



DOKUMEN KURIKULUM 2023-2028
PRODI : S1 Teknik Biomedik
DEPARTEMEN : Teknik Biomedik

FAKULTAS TEKNOLOGI
ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER



DOKUMEN

Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi

Program Studi S1 Teknik Biomedik

Surabaya, 21 Februari 2023

Nama Ketua Tim: Dr. Norma Hermawan, S.T., M.Sc.

NIP/NIDN : 198505192015041003

Program Studi : S1 Teknik Biomedik

**Fakultas : Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika
Cerdas (FTEIC)**

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, Tahun 2023



	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER Kampus ITS, Jl. Raya ITS, Keputih Sikolilo, Surabaya, 60111 Telpon (031) 5994251 URL www.its.ac.id	Nomor: 2.3.2.3.5.3.1
	DOKUMEN KURIKULUM	Revisi: - Halaman : 1160

Proses	Penanggung Jawab			Tanggal
	Nama	Jabatan	Tanda tangan	
Perumus	Dr. Norma Hermawan, S.T., M.Sc.	Ketua Tim Kurikulum		
Pemeriksa	Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.	Ketua RMK		
Persetujuan	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.	Kepala Departemen Teknik Biomedik		
Penetapan	Dr. I Ketut Eddy Purnama, S.T., M.T.	Dekan FTEIC		
Pengendalian	Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA.	Pengarah Tim Kurikulum Program Studi S1 Teknik Biomedik		



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	III
KATA PENGANTAR	VI
1. LANDASAN PENGEMBANGAN KURIKULUM	1
1.1. UNIVERSITAS <i>VALUE</i>	2
1.2. LANDASAN FILOSOFI.....	2
1.3. LANDASAN HISTORIS.....	5
1.4. LANDASAN HUKUM.....	7
2. VISI, MISI, DAN TUJUAN PENDIDIKAN	9
2.1. VISI, MISI DAN TUJUAN FAKULTAS.....	10
2.2. VISI, MISI DAN TUJUAN DEPARTEMEN.....	11
2.3. VISI, MISI DAN TUJUAN PENDIDIKAN PROGRAM STUDI.....	11
3. EVALUASI KURIKULUM DAN <i>TRACER STUDY</i>	13
3.1. EVALUASI KURIKULUM.....	14
3.2. <i>TRACER STUDY</i>	15
4. PROFIL LULUSAN, TUJUAN PENDIDIKAN PRODI DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)	16
4.1. PROFIL LULUSAN DAN TUJUAN PENDIDIKAN PRODI.....	17
4.2. PERUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL).....	19
4.3. Matrik Hubungan CPL dengan Profil Lulusan.....	21
4.4. Matrik Hubungan CPL Prodi dengan Tujuan Pendidikan Program Studi.....	23
5. PENENTUAN BAHAN KAJIAN	24
5.1. BODY OF KNOWLEDGE (BOK).....	25
5.2. RUMUSAN BAHAN KAJIAN.....	28
5.3. DESKRIPSI BAHAN KAJIAN.....	31
6. PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN PENENTUAN BOBOT SKS	33
6.1. KESESUAIAN CPL DENGAN BAHAN KAJIAN.....	34
6.2. PENENTUAN MATA KULIAH (MK).....	37
6.3. PENENTUAN BOBOT SKS MATA KULIAH (MK).....	71
7. ORGANISASI MATA KULIAH PROGRAM STUDI	81
7.1. DAFTAR MATA KULIAH (MK).....	82
8. SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER	92
8.1. KOMPOSISI MATA KULIAH (MK).....	93
8.1. KESESUAIAN MATA KULIAH (MK) DENGAN CPL.....	101
9. PEMBELAJARAN MELALUI MB - KM	105
9.1. KEGIATAN MB - KM.....	106
9.2. STRUKTUR KURIKULUM MB - KM.....	108



9.3.	CPL MB - KM	117
9.4.	KETENTUAN PELAKSANAAN KEGIATAN MBKM DEPARTEMEN	126

10. RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)..... 130

10.1.	ANATOMI DAN FISILOGI	131
10.2.	PENGANTAR TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS	143
10.3.	DASAR PEMROGRAMAN	157
10.4.	KALKULUS 1.....	170
10.5.	FISIKA 1	204
10.6.	PROBABILITAS DAN STATISTIKA	259
10.7.	RANGKAIAN LISTRIK.....	273
10.8.	KALKULUS 2.....	290
10.9.	FISIKA LISTRIK DAN MAGNET	310
10.10.	KIMIA	325
10.11.	DASAR SISTEM KOMUNIKASI DAN LABORATORIUM	343
10.12.	TEKNIK DIGITAL DAN LABORATORIUM	357
10.13.	DASAR BIOELEKTROKIMIA	374
10.14.	ELEKTRONIKA DASAR DAN LABORATORIUM	385
10.15.	MATEMATIKA TEKNIK	412
10.16.	DASAR PENGOLAHAN SINYAL.....	424
10.17.	RANGKAIAN LISTRIK LANJUT DAN LABORATORIUM	442
10.18.	METODE NUMERIK.....	456
10.19.	DASAR MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER	471
10.20.	DASAR SISTEM PENGATURAN DAN LABORATORIUM	520
10.21.	DASAR BIOMEKANIKA	537
10.22.	PENGOLAHAN SINYAL BIOMEDIKA DAN LABORATORIUM	551
10.23.	BIOMATERIAL	566
10.24.	SISTEM INSTRUMENTASI BIOMEDIKA DAN LABORATORIUM.....	577
10.25.	SISTEM MIKROELEKTRONIKA BIOMEDIKA	596
10.26.	PENCITRAAN BIOMEDIKA	606
10.27.	HUMAN-MACHINE INTERACTION	623
10.28.	DASAR SISTEM CERDAS	634
10.29.	TEKNIK BIOMAGNETIKA	646
10.30.	BIOMODELING	656
10.31.	TEKNIK KLINIKA.....	671
10.32.	KELISTRIKAN BIOMEDIKA	680
10.33.	PROJECT DESIGN.....	700
10.34.	KERJA PRAKTIK	710
10.35.	BAHASA INGGRIS.....	716
10.36.	TEKNOPRENEUR.....	729
10.37.	BAHASA INDONESIA.....	750
10.38.	PANCASILA.....	765
10.39.	BIOCYBERNETICS	798
10.40.	ANALISIS SINYAL NONSTASIONER	809
10.41.	APLIKASI TEKNOLOGI DAN TRANSFORMASI DIGITAL.....	824
10.42.	AGAMA ISLAM.....	843
10.43.	AGAMA KATOLIK.....	869
10.44.	AGAMA BUDHA	884
10.45.	AGAMA HINDU.....	895
10.46.	AGAMA KONGHUCU	911



10.47.	KEWARGANEGARAAN.....	926
10.48.	PRA TUGAS AKHIR.....	948
10.49.	TUGAS AKHIR.....	964
10.50.	RANCANGAN SISTEM INSTRUMENTASI BIOMEDIKA CERDAS.....	970
10.51.	SISTEM TELEMEDICINE.....	980
10.52.	SISTEM DIAGNOSIS BERBASIS DECISION SUPPORT SYSTEM.....	994
10.53.	ASSISTIVE AND WELFARE TECHNOLOGIES.....	1011
10.54.	ROBOTIKA MEDIKA.....	1032
10.55.	TEKNIK REHABILITASI.....	1045
10.56.	PENCITRAAN ULTRASONIK.....	1057
10.57.	PENGOLAHAN CITRA MEDIKA.....	1073
10.58.	MULTIMODAL BIOMEDICAL IMAGE ANALYSIS.....	1088
10.59.	MANAJEMEN INFORMASI MEDIKA.....	1099
10.60.	DATABASE MEDIKA DAN OPTIMASI.....	1122
10.61.	KOMPUTASI GENOMIK.....	1139
11.	PENGELOLAAN PEMBELAJARAN.....	1157



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas terselesaikannya Dokumen Kurikulum 2023 Program Studi S1 Teknik Biomedik Departemen Teknik Biomedik ITS. Dokumen Kurikulum ini memuat pedoman bagi Departemen Teknik Biomedik ITS untuk melaksanakan proses pendidikan di Program Studi S1 Teknik Biomedik. Dokumen ini memuat penjelasan secara detail mengenai kurikulum Program Studi S1 Teknik Biomedik ITS mulai dari desain kurikulum, pembagian beban mata kuliah setiap semester, garis besar setiap mata kuliah yang meliputi deskripsi, tujuan, bahan kajian, referensi, dan prasyarat. Dokumen ini membantu mahasiswa memahami kurikulum dengan memahami deskripsi setiap mata kuliah, tujuan dan prasyaratnya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh elemen yang telah terlibat dalam penyusunan Kurikulum 2023 Program Studi S1 Teknik Biomedik ITS ini. Tim Kurikulum Departemen Teknik Biomedik telah menyelesaikan tugas dengan baik dalam mengevaluasi Kurikulum 2018 Program Studi S1 Teknik Biomedik ITS dan menyusun rancangan pembelajaran semester dari Kurikulum S1. Terima kasih kepada Collaborative Universities, alumni ITS, stakeholder ITS, dan mahasiswa, atas masukan yang telah diberikan. Terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh unsur dosen dan tenaga kependidikan Departemen Teknik Biomedik ITS atas partisipasinya sejak awal hingga penyelesaian Dokumen Kurikulum ini.

Semoga proses pendidikan di Departemen Teknik Biomedik akan menghasilkan Sarjana Teknik Biomedik yang menguasai seluruh elemen dalam target yang telah ditetapkan dalam learning outcome dan menjadi Sarjana Insinyur yang memberikan pelayanan terbaik untuk keunggulan Bangsa dan berperan signifikan dalam kerjasama internasional.

Kepala Departemen Teknik Biomedik

Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.



IDENTITAS PROGRAM STUDI

No	Nama Perguruan Tinggi (PT)	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
1	Fakultas	Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas (FTEIC)
2	Departemen	Teknik Biomedik
3	Program Studi	S1 Teknik Biomedik
4	Status Akreditasi	Unggul (LAM-Teknik)
5	Jumlah Mahasiswa (2023)	284
6	Jumlah Dosen (2023)	10
7	Alamat Prodi	Gedung A, B, C, dan AJ Kampus ITS – Keputih, Sukolilo Surabaya, 60111 Telepon: E-mail : tu_tbiomedik@its.ac.id
8	Telephone	(6231) 5923644
9	Website Prodi/ Departemen	https://www.its.ac.id/tbiomedik

Landasan Pengembangan Kurikulum — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 1





1. Landasan Pengembangan Kurikulum

1.1. Universitas *Value*

Berdasarkan STATUTA ITS berdasarkan PP Nomor 54 Tahun 2015, Bab I Pasal 5, ITS memiliki tata nilai:

- a. etika dan integritas;
- b. kreativitas dan inovasi;
- c. ekselensi;
- d. kepemimpinan yang kuat;
- e. sinergi; dan
- f. kebersamaan sosial dan tanggung jawab sosial.

Nilai-nilai yang ingin ditanamkan oleh Departemen Teknik Biomedik adalah:

1. **Etika dan integritas (ethics and integrity)**; Dalam kehidupan bermasyarakat, bernegara, maupun menjalankan profesinya, selalu berpegang teguh pada norma-norma dan peraturan-peraturan yang berlaku di masyarakat, negara, dan agama
2. **Kreativitas dan inovasi (creativity and innovation)**; Selalu mencari ide-ide baru untuk menghasilkan inovasi dalam menjalankan tugas/perannya dengan lebih baik
3. **Ekselensi (excellence)**; Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna
4. **Kepemimpinan yang kuat (strong leadership)**; Menunjukkan perilaku yang visioner, kreatif, inovatif, pekerja keras, berani melakukan perubahan-perubahan ke arah yang lebih baik, dan bertanggung jawab
5. **Sinergi (synergy)**; Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki
6. **Kebersamaan sosial dan tanggung jawab sosial (socio-cohesiveness and social responsibility)**; Menjaga kerukunan dan peduli terhadap masyarakat sekitar

1.2. Landasan Filosofi

Landasan filosofis dalam pengembangan kurikulum 2023 – 2028 Program Studi S1 Teknik Biomedik (PSS TB) merupakan asumsi-asumsi atau rumusan yang didapatkan dari hasil berpikir secara mendalam, analitis, logis dan sistematis (filosofis) dalam merencanakan, melaksanakan, membina dan mengembangkan kurikulum.

Tujuan pendidikan PSSTB ITS yang utama bersumber pada pandangan dan cara hidup manusia Indonesia, yaitu Pancasila, dengan arti bahwa pendidikan di PSSTB ITS harus membawa peserta didik agar menjadi manusia yang berpancasila. Dengan kata lain, landasan dan arah yang ingin diwujudkan oleh pendidikan di PSSTB adalah yang sesuai dengan kandungan falsafah Pancasila dan sesuai tujuan pendidikan nasional. Undang-Undang no. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional merumuskan,



"Pendidikan nasional berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945.

Proses pendidikan di PSSTB ITS berperan dalam mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta perilaku mahasiswa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Rumusan tujuan tersebut merupakan keinginan luhur yang harus menjadi inspirasi dan sumber bagi civitas akademik di PSSTB ITS, yaitu pimpinan, dosen, tenaga kependidikan dalam merencanakan, melaksanakan, membina dan mengembangkan kurikulum yang didasarkan pada nilai-nilai yang dikandung dalam falsafah bangsa yaitu Pancasila dan peraturan-peraturan yang berlaku di ITS.

Pelaksanaan penjabaran dan pengembangan kurikulum meliputi penjabaran kedalam tujuan, pengembangan isi atau bahan, pengembangan metode atau proses pendidikan dan hubungan antara pendidik dan peserta didik, pengembangan evaluasi kesemuanya secara konsekuen dan konsisten merefleksikan nilai-nilai yang terkandung dalam rumusan tujuan pendidikan Prodi.

Dasar penyusunan kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik (PSSTB) mengacu pada beberapa peraturan, yaitu:

1. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
2. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang KKNl.
3. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 18 Tahun 2017 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

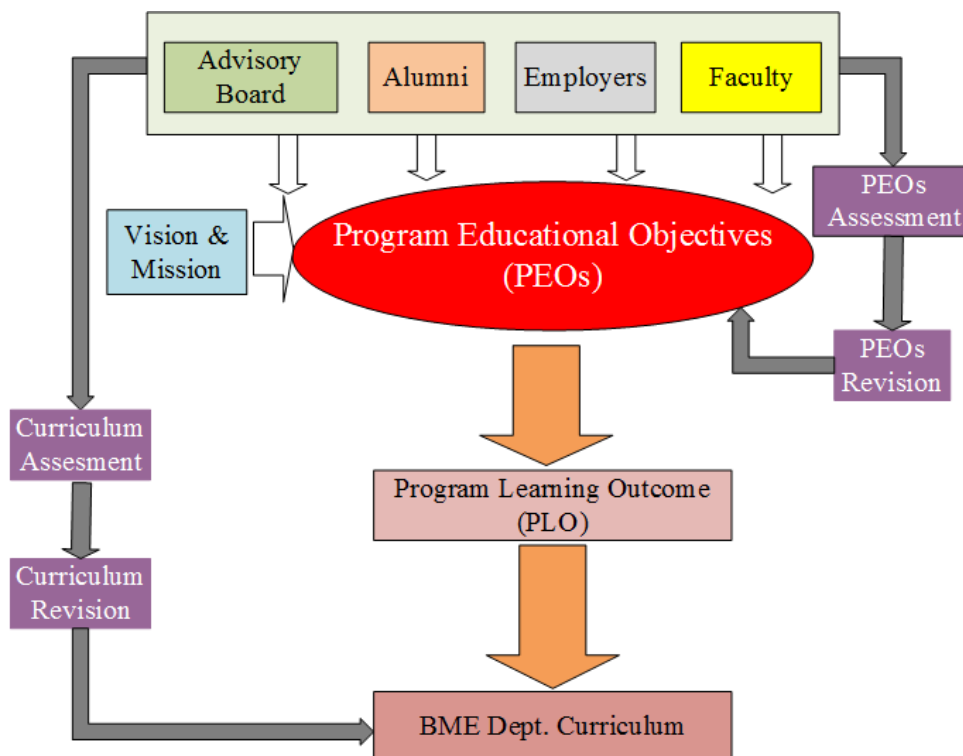
PSSTB ITS didukung oleh Dewan Penasihat dalam merencanakan, menjalankan, dan mengevaluasi proses pendidikan. Dewan terdiri dari perwakilan pemangku kepentingan Industri dan pemerintah. Proses pendidikan kami dioperasikan untuk mencapai Tujuan Pendidikan kami. Dewan Pembimbing, Dosen, Alumni, Stakeholder memberikan rekomendasi kepada PSSTB ITS tentang Tujuan Pendidikan Program, Visi dan Misi Program Studi. PSSTB ITS merumuskan rekomendasi berupa pernyataan Tujuan Pendidikan Program, dan misi strategis tersebut.

Tujuan Pendidikan PSSTB ITS adalah sebagai berikut:



1. Untuk menghasilkan lulusan sarjana yang memiliki kompetensi Teknik Biomedik secara khusus, dan IPTEK secara umum, serta memiliki daya saing di pasar kerja nasional maupun internasional.
2. Untuk meningkatkan kontribusi program studi dalam hal sumber daya manusia terkait pengetahuan dan pemahaman, analisis, desain, praktek dan pengembangan produk, dan keterampilan yang dapat disalurkan pada bidang Teknik Biomedik.
3. Untuk menghasilkan karya ilmiah bereputasi dalam skala nasional dan internasional yang bermanfaat bagi kepentingan kemanusiaan.

Untuk menyesuaikan tujuan program karena perubahan global, program studi juga mengadakan pertemuan dengan dewan untuk menilai tujuan. Program merevisi tujuan berdasarkan revisi. Mekanisme ini ada pada Gambar 1.1. tujuan pendidikan PSSTB dirumuskan berdasarkan visi dan misi ITS, visi dan misi Fakultas serta visi dan misi PSSTB. Selain itu, PSSTB juga mendapat masukan dari dewan penasehat (terdiri dari dosen dari universitas lain dan pengguna lulusan dari industri), badan dan organisasi profesi (Indonesian Qualification Framework/IQF (level 6 untuk program sarjana), mahasiswa pascasarjana, serta mahasiswa aktif. Tujuan Pendidikan PSSTB juga melakukan evaluasi secara rutin setiap tahunnya dengan mengacu pada Keputusan Rektor ITS No.17 Tahun 2017 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum ITS.



Gambar 1.1. Proses pengembangan tujuan pendidikan dan kurikulum serta revisinya.



1.3. Landasan Historis

Program Sarjana Teknik Biomedik ITS didirikan berdasarkan Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 102/M/Kp/III/2015 tanggal 30 Maret 2015 (<https://www.its.ac.id/tbiomedik/tentang-kami/keputusan-kementerian-pendirian/>). Hingga Tahun Akademik 2020, PSSTB ITS telah berkembang, kami melayani 249 mahasiswa sarjana, dengan 12 dosen. Pada tahun 2016, PSSTB menyerahkan dokumen Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi kepada Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN PT). Penyerahan tersebut ditindaklanjuti dengan desk evaluasi dan site visit pada 12 Mei 2017. Hasil akhir penilaian, PSSTB telah terakreditasi "A" (Unggul) oleh BAN PT sesuai dengan Sertifikat yang ditandatangani pada 11 Juli 2017. Kurikulum BoBME ITS telah dirancang berdasarkan Tujuan Pendidikan Program Sarjana dan rincian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). CPL disusun berdasarkan Indonesian Qualification Framework (KKI, Keppres No.8/2012) untuk Kurikulum Perguruan Tinggi yang mencakup 4 (empat) aspek, yaitu Sikap, Pengetahuan, Keterampilan Umum, Keterampilan Khusus (SK Menristek dan Dikti). Mendikbud, No.44/2015, Pasal 5).

Departemen Teknik Biomedis merupakan pengembangan dari Teknik Elektro. Kurikulum Departemen Teknik Biomedik pada dasarnya telah dikembangkan sejak tahun 1984. Pada tahun tersebut telah dirancang beberapa mata kuliah agar mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan di bidang Elektronika Biomedis. Kurikulum terus berkembang setiap tahunnya dengan tujuan untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan (outcome) di bidang Elektronika Biomedis. Pada tahun 2015 Departemen Teknik Biomedis didirikan. Sejak saat itu, Teknik Biomedik memiliki kurikulum berbasis Outcome Based Education. Pada tahun akademik 2015/2016, Departemen Teknik Biomedik telah menerima 31 mahasiswa. Mahasiswa Teknik Biomedis telah menjalani kurikulum berbasis OBE sejak tahun pertama mereka. Kurikulum BoBME ITS telah dirancang berdasarkan outcome based education dan CPL detail. Program Studi merancang kursus yang isinya dapat mempersiapkan siswa untuk mengembangkan hasil yang dinyatakan di CPL. Kurikulum terdiri dari Basic Sciences, General Studies, dan Basic & Design Engineering, Basic & Design Engineering dibagi menjadi tiga bagian yaitu Basic Sciences Sciences, Biomedical Engineering, dan Advanced Biomedical Engineering Mata Kuliah Pilihan. Pembagian mata kuliah tersebut adalah 12 mata kuliah Ilmu Dasar, 7 mata kuliah Studi Umum, dan 30 mata kuliah Teknik Dasar & Desain. Pembagian mata kuliah tersebut kebanyakan tentang teknik. Karena itu, kurikulum mendukung siswa untuk mencapai CPL dan mendapatkan gelar insinyur. Mata kuliah dalam kurikulum BoBME juga mengandung nilai-nilai CPL.

Pada tahun pertama, setiap mahasiswa memiliki beban akademik pada mata pelajaran Ilmu Dasar dan Ilmu Teknik Dasar. Ilmu Teknik Biomedis untuk tahun akademik berikutnya. Mata Kuliah BME lanjutan dipersiapkan untuk mendukung mahasiswa peminatan dan desain capstone dalam menyusun tema-tema penelitian sebagai syarat penyelesaian pendidikan sarjana. Beban akademik rata-rata untuk setiap semester adalah 28,80 ECTS, dan total beban akademik untuk penyelesaian pendidikan sarjana adalah 240



ECTS. Kurikulum PSSTB memiliki 4 bidang pilihan yang terdiri dari Instrumentasi Cerdas, Teknologi Asistif dan Rehabilitasi Medika, Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika, serta Informatika Medika. Total ECTS dari kurikulum di Departemen Teknik Biomedis adalah 240 ECTS. Kurikulum ini sudah berbasis Outcome Based Education (OBE) dan terakhir diperbaharui pada tahun 2018. Kurikulum PSSTB berada di level 6 The Indonesian Qualification Framework (IQF atau KKNi). KKNi merupakan instrumen kerangka pemerataan kualifikasi dan kompetensi sumber daya manusia Indonesia. Ini membandingkan keseimbangan dan mengintegrasikan sektor pendidikan dan pelatihan, serta pengalaman kerja, dalam skema pengakuan kompetensi untuk persyaratan pekerjaan tertentu.



1.4. Landasan Hukum

Landasan hukum dalam penyusunan kurikulum terdiri dari peraturan sebagai berikut:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586).
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336).
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013 tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi.
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.
7. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 17 Tahun 2012 tentang Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya.
8. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 59 tahun 2018 tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Sertifikat Profesi, Gelar dan Tata Cara Penulisan Gelar di Perguruan Tinggi.
9. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 123 Tahun 2019 tentang Magang dan Pengakuan Satuan Kredit Semester Magang Industri untuk Program Sarjana dan Sarjana Terapan.
10. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
11. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020 tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran PTN, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin PTS
12. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
13. Peraturan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi Nomor 12 Tahun 2021 tentang Instrumen Akreditasi Program Studi pada Pendidikan Akademik dan Vokasi Lingkup Teknik (IAPS-PAV Teknik)
14. Keputusan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 02 Tahun 2017 tentang Pengesahan Rencana Induk Pengembangan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2015 – 2040.
15. Keputusan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 04 Tahun 2021 tentang Pengesahan Rencana Strategis Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2021 – 2025.



16. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 32 Tahun 2019 tentang Peraturan Akademik Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
17. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 26 Tahun 2020 tentang Peraturan Akademik Program Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
18. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 25 Tahun 2020 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum Untuk Program Pendidikan Vokasi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
19. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 27 Tahun 2020 tentang Pedoman Evaluasi Kurikulum Untuk Program Pendidikan Akademik Dan Profesi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
20. Peraturan Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kegiatan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 2



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA



2. Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan

2.1. Visi, Misi dan Tujuan Fakultas

Visi:

Menjadi fakultas yang menjadi rujukan dalam pendidikan, dan penelitian di bidang kelistrikan, elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi dengan reputasi internasional dan berkontribusi pada kemanusiaan.

Misi:

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi berstandar internasional dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kelistrikan, elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi.
2. Melaksanakan penelitian berkelanjutan dan inovasi teknologi di bidang kelistrikan dan elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi.
3. Memberi kontribusi nyata kepada masyarakat, industri, dan pemerintah melalui inovasi teknologi di bidang teknologi kelistrikan dan elektronika, sistem dan teknologi informasi, dan bidang yang berhubungan dengan komputasi.
4. Mengelola fakultas secara efektif dan efisien untuk mendukung terlaksananya Tri Dharma perguruan tinggi.
5. Mendukung link and match lulusan dengan meningkatkan kerjasama dengan industri, pemerintah dan masyarakat di tingkat nasional maupun internasional.
6. Memperkuat kerjasama dan jejaring internasional dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan produk inovasi yang bertaraf internasional.

Tujuan

1. Menciptakan lingkungan dan atmosfer akademis yang ekselen dan mampu memfasilitasi staff akademik untuk menerapkan proses belajar-mengajar yang inovatif dan berstandar internasional.
2. Menciptakan manajemen pendidikan di lingkungan F-ELECTICS yang efisien, efektif, dan berkesinambungan dan berbasis teknologi untuk layanan yang prima kepada segenap civitas akademika.
3. Memberikan layanan prima untuk seluruh departemen dan program studi di lingkungan F-ELECTICS agar mampu membekali lulusannya dengan pengetahuan, keterampilan, dan tata nilai yang diperlukan agar mampu berkontribusi dan bersaing baik di tingkat nasional ataupun internasional.
4. Meningkatkan kerja sama yang produktif dan berkesinambungan antara fakultas mitra nasional dan internasional baik dalam bidang pendidikan dan penerapan teknologi untuk kemanusiaan dan kemajuan bangsa.



2.2. Visi, Misi dan Tujuan Departemen

Visi:

Unggul dan berkelas dunia dalam pendidikan dan penelitian Teknik Biomedik.

Misi:

1. Berperan aktif dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat terkait bidang ilmu teknik biomedik secara khusus dan rumpun besar ilmu teknik, secara terarah, terencana, dan berkesinambungan.
2. Menghasilkan lulusan yang menjadi sumber daya manusia yang memiliki kemampuan analisis dan kompetensi di bidang Teknik Biomedik dengan karakter profesional, bermoral, mempunyai daya saing tinggi dan mampu mengembangkan, meningkatkan, serta menerapkan IPTEK bagi kepentingan masyarakat luas.
3. Menghasilkan publikasi ilmiah pada level nasional dan internasional.

Tujuan:

1. Untuk menghasilkan lulusan sarjana yang memiliki kompetensi Teknik Biomedik secara khusus, dan IPTEK secara umum, serta memiliki daya saing di pasar kerja nasional maupun internasional.
2. Untuk meningkatkan kontribusi program studi dalam hal sumber daya manusia terkait pengetahuan dan pemahaman, analisis, desain, praktek dan pengembangan produk, dan keterampilan yang dapat disalurkan pada bidang Teknik Biomedik.
3. Untuk menghasilkan karya ilmiah bereputasi dalam skala nasional dan internasional yang bermanfaat bagi kepentingan kemanusiaan.

2.3. Visi, Misi dan Tujuan Pendidikan Program Studi

Visi Pengembangan Keilmuan Prodi:

Unggul dan berkelas dunia dalam pendidikan dan penelitian Teknik Biomedik.

Misi Prodi:

1. Berperan aktif dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat terkait bidang ilmu teknik biomedik secara khusus dan rumpun besar ilmu teknik, secara terarah, terencana, dan berkesinambungan.
2. Menghasilkan lulusan yang menjadi sumber daya manusia yang memiliki kemampuan analisis dan kompetensi di bidang Teknik Biomedik dengan karakter profesional, bermoral, mempunyai daya saing tinggi dan mampu mengembangkan, meningkatkan, serta menerapkan IPTEK bagi kepentingan masyarakat luas.
3. Menghasilkan publikasi ilmiah pada level nasional dan internasional.



Tujuan Prodi (atau dalam istilah asing *Programme Educational Objective* - PEO):

Tujuan Pendidikan Prodi tertuang dalam tabel 2.1

Tabel 2.1. Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)

No	Kode Tujuan Pend. Prodi	Deskripsi Tujuan Pendidikan Prodi
1	TPP-1	Untuk menghasilkan lulusan sarjana yang memiliki kompetensi Teknik Biomedik secara khusus, dan IPTEK secara umum, serta memiliki daya saing di pasar kerja nasional maupun internasional.
2	TPP-2	Untuk meningkatkan kontribusi program studi dalam hal sumber daya manusia terkait pengetahuan dan pemahaman, analisis, desain, praktek dan pengembangan produk, dan keterampilan yang dapat disalurkan pada bidang Teknik Biomedik.
3	TPP-3	Untuk menghasilkan karya ilmiah bereputasi dalam skala nasional dan internasional yang bermanfaat bagi kepentingan kemanusiaan.

Evaluasi Kurikulum & Tracer Study — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 3

PERPUSTAKAAN



3. Evaluasi Kurikulum dan *Tracer Study*

Evaluasi terhadap pelaksanaan Kurikulum 2018 – 2022 diuraikan pada sub-bab 3.1 dan 3.2.

3.1. Evaluasi Kurikulum

Departemen Teknik Biomedis merupakan pengembangan dari Teknik Elektro. Kurikulum Departemen Teknik Biomedik pada dasarnya telah dikembangkan sejak tahun 1984. Pada tahun tersebut telah dirancang beberapa mata kuliah agar mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan di bidang Elektronika Biomedis. Kurikulum terus berkembang setiap tahunnya dengan tujuan untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan (outcome) di bidang Elektronika Biomedis. Pada tahun 2015 Departemen Teknik Biomedis didirikan. Sejak saat itu, Teknik Biomedik memiliki kurikulum berbasis Outcome Based Education. Pada tahun akademik 2015/2016, Departemen Teknik Biomedik telah menerima 31 mahasiswa. Mahasiswa Teknik Biomedis telah menjalani kurikulum berbasis OBE sejak tahun pertama mereka.

Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik (PSSTB) ITS telah dirancang berdasarkan outcome based education dan Program Learning Outcome (PLO) detail. Kami merancang kursus yang isinya dapat mempersiapkan siswa untuk mengembangkan hasil yang dinyatakan di PLO. Kurikulum terdiri dari Basic Sciences, General Studies, dan Basic & Design Engineering, Basic & Design Engineering dibagi menjadi tiga bagian yaitu Basic Engineering Sciences, Biomedical Engineering, dan Advanced Biomedical Engineering Mata Kuliah Pilihan. Pembagian mata kuliah tersebut adalah 12 mata kuliah Ilmu Dasar, 7 mata kuliah Studi Umum, dan 30 mata kuliah Teknik Dasar & Desain. Pembagian mata kuliah tersebut kebanyakan tentang teknik. Karena itu, kurikulum mendukung siswa untuk mencapai PLO dan mendapatkan gelar insinyur.

Pada tahun pertama, setiap mahasiswa memiliki beban akademik pada mata pelajaran Ilmu Dasar dan Ilmu Teknik Dasar. Kuantitas beban akademik dalam sks adalah 36 sks yang disalurkan dalam 2 semester tahun pertama. Ilmu Teknik Biomedis untuk tahun akademik berikutnya. Mata Kuliah BME lanjutan dipersiapkan untuk mendukung mahasiswa peminatan dan desain capstone dalam menyusun tema-tema penelitian sebagai syarat penyelesaian pendidikan sarjana. Beban akademik rata-rata untuk setiap semester adalah 18 sks, dan total beban akademik untuk penyelesaian pendidikan sarjana adalah 144 sks. Kurikulum ini sudah berbasis Outcome Based Education (OBE) dan terakhir diperbaharui pada tahun 2018. Kurikulum PSSTB berada di level 6 The Indonesian Qualification Framework (IQF). KKNI merupakan instrumen kerangka pemerataan kualifikasi dan kompetensi sumber daya manusia Indonesia. Ini membandingkan keseimbangan dan mengintegrasikan sektor pendidikan dan pelatihan, serta pengalaman kerja, dalam skema pengakuan kompetensi untuk persyaratan pekerjaan tertentu. KKNI terdiri dari 9 tingkat kualifikasi, yang secara komprehensif mempertimbangkan dua aspek penting terkait pekerjaan, yaitu pegawai yang berkompeten tinggi dalam melaksanakan penugasan



pekerjaan tertentu dan capaian pembelajaran yang relevan yang dimiliki oleh lulusan yang berasal dari lembaga pendidikan.

Kurikulum yang dirancang diperbaiki secara berkala setiap semester dan setiap tahun. Perbaikan dilakukan sebelum awal semester dan dilakukan setiap tahun dalam rapat PSSTB. Rapat PSSTB diadakan di akhir tahun dengan membahas evaluasi dan perencanaan kegiatan PSSTB tahun berikutnya. Saat itu, Departemen Teknik Biomedik juga mengundang alumni untuk membahas bagian kurikulum yang melibatkan alumni. Salah satu dokumentasi pertemuan PSSTB yang melibatkan alumni ditampilkan pada laman <https://www.its.ac.id/tbiomedik/meeting-for-2020-work-program-formulation-and-curriculum-development-based-on-outcome-pondidikan-berbasis/>.

Pada bulan November 2022, Departemen Teknik Biomedik telah menyelenggarakan rapat penyusunan kurikulum 2023-2028 untuk mengakomodasi penyempurnaan dari kurikulum 2018-2023 yang telah digunakan hingga saat penyusunan dokume kurikulum ini.

3.2. Tracer Study

Lulusan PSSTB ITS telah mengaplikasikan ilmunya melalui bidang kerja masing-masing di perusahaan internasional, maupun perusahaan nasional. Data survei menunjukkan bahwa 92,31% dari lulusan ini terlibat dalam bidang teknik, dan teknik biomedis. Data survei PSSTB menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan alumni untuk bergabung dengan perusahaan rata-rata 3,16 bulan. Rata-rata gaji fresh graduate alumni adalah Rp. 7.000.000,-. Indikator kinerja dari tracer study ditunjukkan pada table 3.1:

Table 3.1. Tracer Study

Indikator	Ketercapaian
Proporsi lulusan tepat waktu (%)	78.85
IPK rata-rata lulusan	3.36
Rata-rata masa tunggu pekerjaan pertama (bulan)	3.16
Rata-rata gaji pertama lulusan (Rp)	7.000.000,-
Lulusan sudah bekerja di bidang teknik (%)	92.31
Proporsi siswa DO (%)	0

Profil Lulusan & Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 4





4. Profil Lulusan, Tujuan Pendidikan Prodi dan Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik dirancang untuk menghasilkan lulusan dengan kualifikasi yang baik sebagai Sarjana Teknik dengan Bidang Keahlian Teknik Biomedik (Biomedical Engineer). Sebagai Sarjana Teknik memiliki kualifikasi Insinyur Profesional sesuai dengan kualifikasi profesional Insinyur Biomedik yang dikeluarkan oleh The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Engineering in Medicine and Biology Society (IEEE EMBS), yang dapat dilihat pada IEEE EMBS Biomedical Engineer Licensure <https://www.embs.org/pulse/artikel/professional-licensure-biomedical-engineers/>, yang berisi tentang IEEE Career Guide: Designing a career in Biomedical Engineering, IEEE EMBS, 2003.

4.1. Profil Lulusan dan Tujuan Pendidikan Prodi

PROFIL lulusan dan rumusan CPL sesuai profil lulusan disusun dengan kode PL-1 hingga PL-6 pada tabel 4.1. Profil lulusan program studi merupakan profesi atau jenis pekerjaan atau bentuk kerja lainnya yang dilengkapi dengan uraian ringkas kompetensi seluruh profil (sebagai deskripsi profil) yang sesuai.

Tabel 4.1. Profil Lulusan dan deskripsinya

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
1	PL-1 Insinyur Biomedik	Insinyur Biomedik (Biomedical Engineer) bekerja pada industri yang melakukan perencanaan, perancangan, dan produksi alat dan atau sistem biomedik. Insinyur Biomedik dapat menerapkan bidang ilmu yang meliputi: Instrumentasi Biomedika, Teknik Rehabilitasi dan Teknologin Assistif, Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika, dan Informatika Medika. Insinyur Biomedik, di bawah tanggung jawab Industri di mana ia bekerja dapat terlibat dalam pengembangan peralatan medis yang melibatkan human subject, pasien dengan bekerja bersama dengan dokter, terapis, dan tenaga klinis lainnya di bawah suatu insitusi layanan kesehatan.
2	PL-2 Insinyur Klinis	Insinyur Klinis (Clinical Engineer) melayani aplikasi keteknikan untuk layanan klinis di institusi penyelenggara perawatan kesehatan, yang meliputi perencanaan, persiapan, pengoperasion, evaluasi, dan pemeliharaan peralatan dan sistem. Insinyur Klinis bekerja bersama dengan Dokter dan staff klinis lainnya dalam memberikan layan kesehatan kepada pasien. Insinyur klinis dapat memberikan layanan dalam penggunaan peralatan medik



No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
		bersama dokter dan tenaga kesehatan lainnya untuk kepentingan penelitian klinis dan juga penelitian pengembangan dan atau pengujian peralatan medik. Insinyur Klinis mempunyai pengetahuan mengenai nomenklatur peralatan/sistem medik dan mempunyai kemampuan merencanakan peralatan dan sistem yang akan digunakan dalam layanan kesehatan
3	PL-3 Insinyur Rehabilitasi	Insinyur Rehabilitasi (Rehabilitation Engineer) melayani aplikasi keteknikan untuk tujuan rehabilitasi medik. Insinyur Rehabilitasi bertanggung jawab terhadap persiapan, pengoperasian, dan evaluasi dari peralatan rehabilitasi yang diterapkan pada pasien, di bawah tanggung jawab Dokter Spesialis Rehabilitasi Medik (Medical Rehabilitation Specialist). Bersama dengan Dokter Spesialisasi Rehabilitasi Medik, Insinyur Rehabilitasi juga berperan dalam riset dan pengembangan metoda rehabilitasi. Dalam kerjasama dengan Universitas dan Industri, Insinyur Rehabilitasi berperan dalam penelitian dan pengembangan peralatan dan sistem rehabilitasi medik.
4	PL-4 Insinyur Informatika Kesehatan	Insinyur Informatika Medika (Health Information Engineer) bekerja pada institusi layanan kesehatan dengan tanggung jawab dalam merencanakan, mengoperasikan, mengevaluasi Sistem Informasi Kesehatan (Health Information System).
5	PL-5 Asisten Peneliti	Asisten peneliti tergabung dalam kerja tim peneliti ilmiah milik sebuah Lembaga Penelitian Kesehatan, Universitas, maupun Industri Alat Kesehatan.
6	PL-6 Akademisi	Lulusan yang menekuni profesi peneliti mempersiapkan diri untuk studi lanjut pascasarjana dan bergabung dengan Perguruan Tinggi untuk melayani tugas pendidikan dan penelitian di bidang Teknik Biomedik.

Korelasi antara Profil Lulusan (Tabel 4.1) dengan Tujuan Pendidikan Prodi (Tabel 2.1) dinyatakan dalam bentuk Tabel 4.2 di bawah ini



Tabel 4.2 Tabel korelasi profil lulusan dan tujuan pendidikan Prodi

No	Profil Lulusan (PL)	Tujuan Pendidikan Prodi (TPP)		
		TPP-1	TPP-2	TPP-3
1	PL-1	X	X	
2	PL-2	X	X	X
3	PL-3		X	X
4	PL-4	X	X	
5	PL-5		X	X
6	PL-6		X	X

Catatan:

PL- ..: Profil lulusan ke ...

TPP-.: Tujuan Pendidikan Prodi ke ...

4.2. Perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

CPL yang akan dioperasikan dalam masa akademik 2023 - 2028 dengan mengimplementasikan kurikulum baru sesuai dengan KKNI, SN-Dikti, dan Statuta ITS ditetapkan dalam CPL 1, CPL2, dan CPL3 sebagaimana tabel 4.3 berikut ini.

CPL Program Studi dihasilkan / direformulasi menjadi CPL yang sesuai dengan kaidah KKNI, SN-Dikti, dan Statuta ITS serta kesesuaian dengan badan standar akreditasi internasional pada tabel 4.4 di bawah ini:



Tabel 4.4 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi Sarjana Teknik Biomedik

Unsur CPL	Kode	Deskripsi Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)
Pengetahuan dan pemahaman	CPL-1	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika
	CPL-2	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika
Analisis rekayasa	CPL-3	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan
	CPL-4	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan
Desain Rekayasa	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global
Pengembangan produk dan rekayasa praktis	CPL-6	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika
	CPL-7	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada
	CPL-8	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika
Transfer ketrampilan	CPL-9	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal
	CPL-10	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional
	CPL-11	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat
	CPL-12	Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih



4.3. Matrik hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Tabel 4.5. Matrik hubungan Profil & CPL Prodi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
CPL-1	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika	✓					
CPL-2	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika				✓		
CPL-3	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan					✓	✓
CPL-4	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan		✓				
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global	✓			✓		
CPL-6	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika			✓	✓		
CPL-7	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada	✓					



Kode	Deskripsi CPL Prodi	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
CPL-8	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika		✓		✓		
CPL-9	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal						✓
CPL-10	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional	✓			✓		
CPL-11	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat		✓				✓
CPL-12	Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih	✓	✓	✓	✓	✓	✓



4.4. Matrik hubungan CPL Prodi dengan Tujuan Pendidikan Program Studi

Tabel 4.6. Matrik hubungan CPL Prodi & Tujuan Pendidikan Program Studi

Kode	Deskripsi CPL Prodi	TPP-1	TPP-2	TPP-3
CPL-1	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika	✓		
CPL-2	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika	✓		
CPL-3	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan			✓
CPL-4	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan		✓	
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global	✓		
CPL-6	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika	✓		
CPL-7	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada		✓	
CPL-8	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika		✓	
CPL-9	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal			✓
CPL-10	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional	✓		
CPL-11	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat			✓
CPL-12	Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih	✓		

Penentuan — . Bahan Kajian

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 5



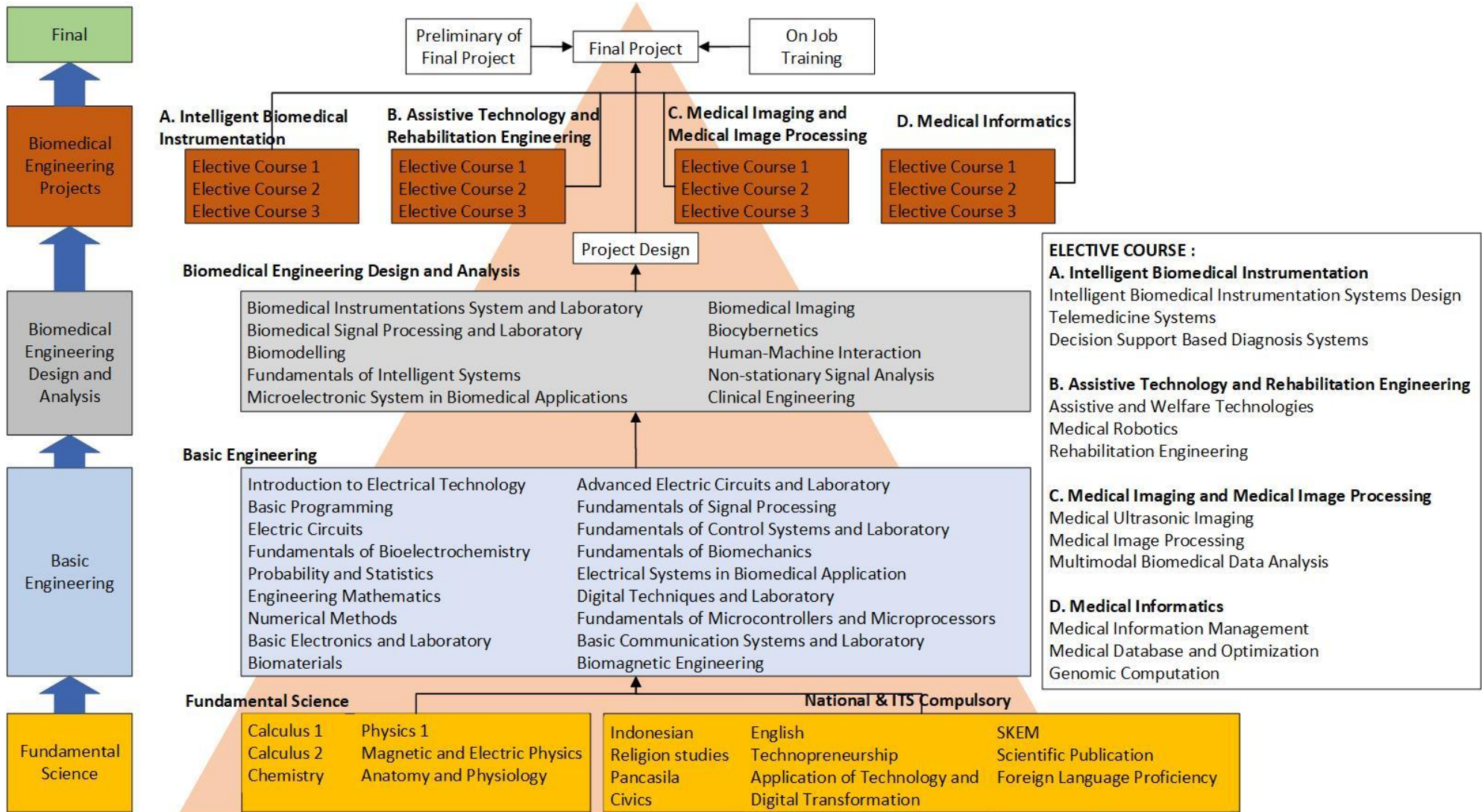


5. Penentuan Bahan Kajian

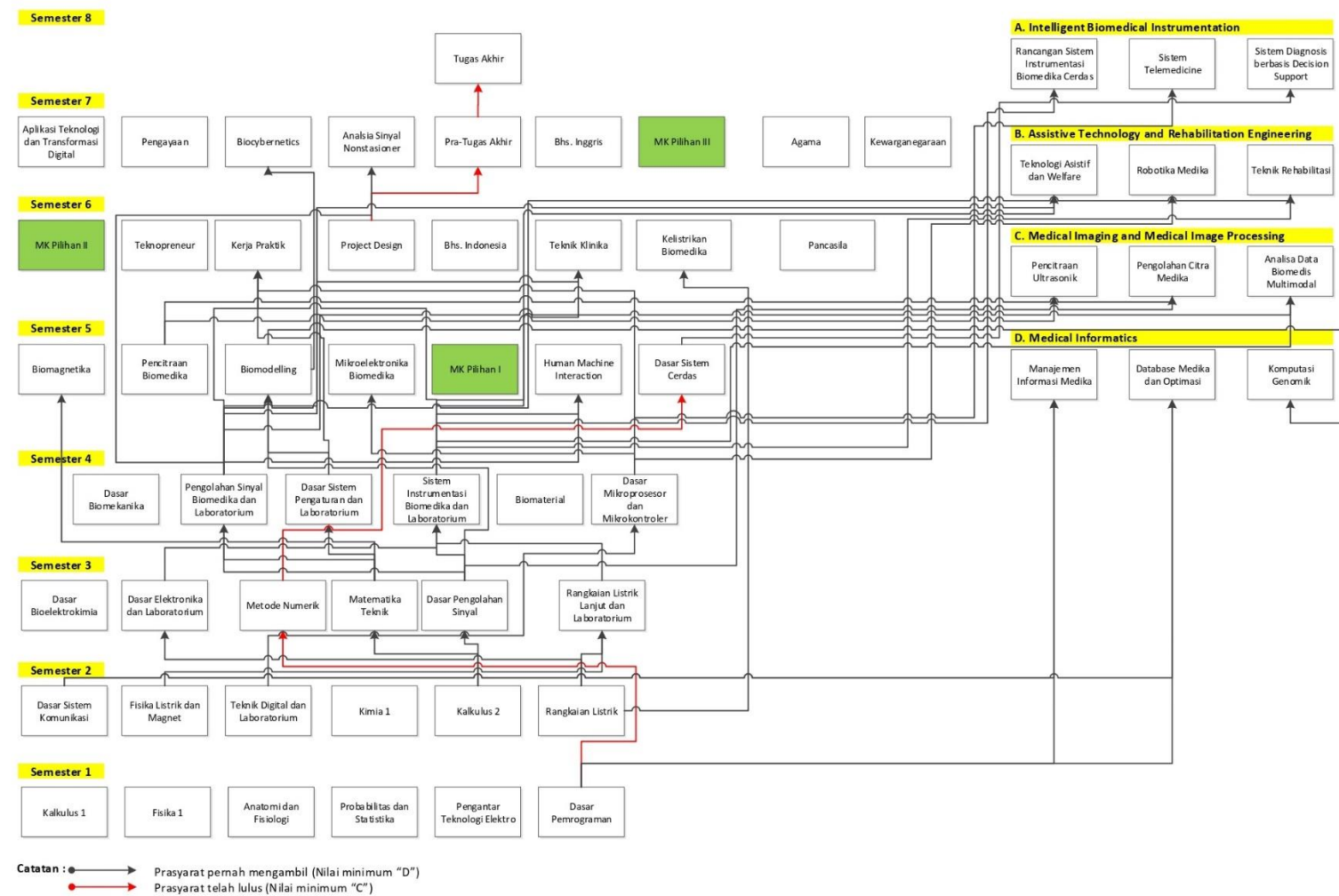
5.1. Body of Knowledge (BoK)

Kurikulum di Departemen Teknik Biomedik menerapkan prinsip taksonomi bloom. Taksonomi Bloom merupakan prinsip dimana mahasiswa diharapkan mencapai hasil belajar lulusan dengan mengikuti prinsip mulai dari mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Bagan taksonomi Bloom dari kurikulum Departemen Teknik Biomedik ditunjukkan pada Gambar 5.1.

Berdasarkan prosedur yang ditunjukkan pada Gambar 5.1, mata kuliah di Departemen Teknik Biomedik dapat dikelompokkan menjadi Ilmu Dasar, Teknik Dasar, Desain dan Analisis Teknik Biomedis, Proyek Teknik Biomedik, dan Tugas Akhir. Sebagai salah satu kompetensi bidang keteknikan, komponen dasar Ilmu Dasar dan Rekayasa Dasar tetap diperlukan pada semester pertama dan kedua. Rekayasa Dasar berisi mata kuliah yang menjadi dasar untuk mata kuliah selanjutnya yaitu Perancangan dan Analisis Rekayasa Biomedik. Pada mata kuliah Perancangan dan Analisis Rekayasa Biomedis, mahasiswa ditargetkan mampu melakukan proses analisis dan evaluasi seperti yang dijelaskan dalam taksonomi bloom. Kemudian pada tahun terakhir, mahasiswa harus mampu berkreasi dimana PLO tersebut disisipkan dalam Proyek Rekayasa Biomedik dan Tugas Akhir.



Gambar 5.1 Bloom Taxonomy dari Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik



Catatan : ● → Prasyarat paham mengambil (Nilai minimum "D")
● → Prasyarat telah lulus (Nilai minimum "C")

Gambar 5.2 Pemetaan Mata Kuliah Prasyarat



5.2. Rumusan Bahan Kajian

Bahan kajian Program Studi Sarjana Teknik Biomedik dapat diperoleh dari:

1. *Benchmark* dengan prodi sejenis di Universitas LN
2. Asosiasi Bidang ilmu: IEEE
3. Asosiasi prodi sejenis dan asosiasi profesi di Indonesia: AIPTIBI, PII
4. Buku Literatur

Dari sumber tersebut, maka Program Studi Sarjana Teknik Biomedik merumuskan 17 bahan kajian sebagai berikut:

BK-1 Matematika

BK-2 Fisika

BK-3 Kimia

BK-4 Biologi tubuh manusia

BK-5 Pengetahuan logika

BK-6 Programming

BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika

BK-8 Sistem dan Sibernetika

BK-9 Elektronika dan Kelistrikan

BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas

BK-11 Teknologi assistif dan rehabilitasi

BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Biomedika

BK-13 Informatika Medika

BK-14 Sikap, Moral dan Etika

BK-15 Engineering Practice and Management

BK-16 Capstone Design

BK-17 Bahasa dan komunikasi ilmiah

Bahan kajian tersebut dirumuskan atas dasar deskriptor CPL sebagaimana tertuang pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Bahan kajian berdasarkan CPL Prodi

CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
CPL-1	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika	BK-1 Matematika BK-2 Fisika BK-3 Kimia BK-4 Biologi tubuh Manusia



CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
		BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan
CPL-2	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika	BK-5 Pengetahuan Logika BK-6 Pemrograman BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Asistif dan Rehabilitasi BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design
CPL-3	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan	BK-1 Matematika BK-2 Fisika BK-3 Kimia BK-5 Pengetahuan Logika BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-11 Teknologi Asistif dan Rehabilitasi BK-13 Informatika Medika
CPL-4	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan	BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan komunikasi Ilmiah
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global	BK-1 Matematika BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-5 Pengetahuan Logika BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika
CPL-6	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika	BK-1 Matematika BK-3 Kimia BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-6 Pemrograman BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Asistif dan Rehabilitasi



CPL	Deskripsi CPL Prodi	Bahan Kajian
		BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika
CPL-7	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada	BK-5 Pengetahuan Logika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-16 Capstone Design
CPL-8	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika	BK-3 Kimia BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-6 Pemrograman BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika BK-13 Informatika Medika BK-15 Engineering Practice and Management
CPL-9	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal	BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika BK-16 Capstone Design
CPL-10	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional	BK-15 Engineering Practice and Management
CPL-11	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat	BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-14 Sikap, Moral dan Etika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan Komunikasi Ilmiah
CPL-12	Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih	BK-14 Sikap, Moral dan Etika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan Komunikasi



5.3. Deskripsi Bahan Kajian

Tabel 5.2. Bahan Kajian (BK)

No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-1	Matematika	Bahan kajian yang mencakup studi tentang aritmetika dan teori bilangan, aljabar, geometri, kalkulus dan persamaan differensial.
BK-2	Fisika	Bahan kajian yang mempelajari materi beserta gerak dan perilakunya dalam lingkup ruang dan waktu, bersamaan dengan konsep yang berkaitan seperti energi dan gaya.
BK-3	Kimia	Bahan kajian yang mempelajari tentang susunan, struktur, sifat, dan perubahan materi yang meliputi topik-topik seperti sifat-sifat atom, cara atom membentuk ikatan kimia untuk menghasilkan senyawa kimia, interaksi zat-zat melalui gaya antarmolekul yang menghasilkan sifat-sifat umum dari materi, dan interaksi antar zat melalui reaksi kimia untuk membentuk zat-zat yang berbeda.
BK-4	Biologi tubuh manusia	Bahan kajian yang mempelajari tentang struktur dan fungsi dari tubuh manusia sebagai salah satu ilmu dasar esensial yang diterapkan dalam kedokteran.
BK-5	Pengetahuan logika	Bahan kajian tentang prinsip dasar logika dan rangkaian digital serta implementasinya di dalam yang lebih kompleks untuk menjalankan algoritma.
BK-6	Pemrograman	Bahan kajian yang mempelajari tentang algoritma dan teknik implementasinya dalam sistem komputer.
BK-7	Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika	Bahan kajian yang meliputi penjelasan mengenai asal-usul sinyal dari tubuh manusia, teknik dan metode untuk mengakuisisi, mengukur serta mengolahnya dengan menggunakan algoritma.
BK-8	Sistem dan Sibernetika	Bahan kajian tentang dasar-dasar ilmu pengaturan yang terintegrasi dengan sistem komunikasi dan komputasi serta implementasinya di dalam tubuh manusia.
BK-9	Elektronika dan Kelistrikan	Bahan kajian yang mempelajari mulai dari teori kelistrikan yang paling dasar hingga rangkaian elektronika yang kompleks.
BK-10	Instrumentasi Biomedika Cerdas	Bahan kajian tentang sistem instrumentasi dan sistem diagnosis berbasis decision support dengan kecerdasan buatan.
BK-11	Teknologi assistif dan rehabilitasi	Bahan kajian yang mempelajari tentang teknologi terbaru untuk rehabilitasi dan meningkatkan kualitas hidup manusia dengan keterbatasan fisik.



No/Kode	Bahan Kajian (BK)	Deskripsi Bahan Kajian
BK-12	Pencitraan dan Pengolahan Citra Biomedika	Bahan kajian mengenai metode pengambilan citra medis dan pengolahannya untuk mendapatkan informasi yang berguna untuk alat bantu diagnosis.
BK-13	Informatika Medika	Bahan kajian yang mempelajari tentang berbagai aspek dalam manajemen data dan informasi medika.
BK-14	Sikap, Moral dan Etika	Bahan kajian yang mempelajari pengetahuan umum tentang kehidupan sosial, tata krama serta prinsip-prinsip ketuhanan dan kebangsaan.
BK-15	Engineering Practice and Management	Bahan kajian yang meliputi pengetahuan dan wawasan mengenai ketrampilan manajemen dan penerapan teknologi terkini secara praktis.
BK-16	Capstone Design	Bahan kajian tentang pengembangan pengetahuan dan ketrampilan teknis dalam penerapan praktis dalam bentuk desain dan proyek.
BK-17	Bahasa dan komunikasi ilmiah	Bahan kajian yang berisi pengetahuan dan praktik untuk mengasah kemampuan untuk berkomunikasi secara lisan maupun tulisan sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah.

Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot SKS ——— •

----- INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA -----

BAB 6





6. Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot sks

6.1. Kesesuaian CPL dengan Bahan Kajian

Mata kuliah dibentuk berdasarkan Capaian Pembelajaran (CPL) yang dibebankan pada mata kuliah dan bahan kajian yang sesuai dengan CPL tersebut. Pembentukannya menggunakan pola matrik sebagaimana tabel 6.1 berikut:

Tabel 6.1 Matriks kesesuaian CPL dengan Bahan Kajian

CPL	Deskripsi CPL	Bahan kajian
CPL-1	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika	BK-1 Matematika BK-2 Fisika BK-3 Kimia BK-4 Biologi tubuh Manusia BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan
CPL-2	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika	BK-5 Pengetahuan Logika BK-6 Pemrograman BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Asistif dan Rehabilitasi BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design
CPL-3	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan	BK-1 Matematika BK-2 Fisika BK-3 Kimia BK-5 Pengetahuan Logika BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-11 Teknologi Asistif dan Rehabilitasi BK-13 Informatika Medika
CPL-4	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan	BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan komunikasi Ilmiah
CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang	BK-1 Matematika BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-5 Pengetahuan Logika



	sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global	BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika
CPL-6	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika	BK-1 Matematika BK-3 Kimia BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-6 Pemrograman BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika
CPL-7	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada	BK-5 Pengetahuan Logika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-16 Capstone Design
CPL-8	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika	BK-3 Kimia BK-4 Biologi Tubuh Manusia BK-6 Pemrograman BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-11 Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika BK-13 Informatika Medika BK-15 Engineering Practice and Management
CPL-9	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal	BK-8 Sistem dan Sibernetika BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika BK-13 Informatika Medika BK-16 Capstone Design
CPL-10	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya	BK-15 Engineering Practice and Management



	di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional	
CPL-11	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat	BK-9 Elektronika dan Kelistrikan BK-14 Sikap, Moral dan Etika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan Komunikasi Ilmiah
CPL-12	Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih	BK-14 Sikap, Moral dan Etika BK-15 Engineering Practice and Management BK-16 Capstone Design BK-17 Bahasa dan Komunikasi



6.2. Penentuan Mata Kuliah (MK)

Penentuan MK dapat diperoleh dengan cara merinci bahan kajian dalam bentuk tabel 6.2 di bawah ini.

Tabel 6.2 Penentuan MK berdasarkan Bahan Kajian

No.	Bahan Kajian – <i>Body of Knowledge</i>	Unsur dalam BK	Pembentukan MK (CPMK)	Nama MK
1	BK-1 Matematika	<ul style="list-style-type: none">• Matrik dan Determinan• Bilangan kompleks• Turunan dan integral• Barisan dan deret• Representasi data• Konsep probabilitas• Statistik deskriptif• Estimasi dan hipotesa• Aljabar vektor• Persamaan differensial biasa dan parsial• Sistem persamaan differensial• Transformasi laplace	<ul style="list-style-type: none">• Konsep-konsep dasar Matematika yang terkait matriks dan determinan• Integral melalui Theorema fundamental kalkulus.• Representasi dan penafsiran data-data statistik dengan menggunakan bantuan numerik dan grafik.• Penjelasan mengenai hubungan antar populasi• Penerapan persamaan diferensial biasa dan parsial dalam persamaan matematika	<ul style="list-style-type: none">• Kalkulus 1 (SM234101)• Kalkulus 2 (SM234201)• Matematika Teknik (EB234303)• Probabilitas dan Statistika (EB234102)
2	BK-2 Fisika	<ul style="list-style-type: none">• Besaran dan vektor• Kinematika dan dinamika partikel• Kerja dan energi• Impuls dan Momentum• Dinamika rotasi• Getaran• Mekanika Fluida• Besaran listrik dan magnet• Medan listrik• Komponen listrik• Prinsip Magnetic Resonance Imaging (MRI)	<ul style="list-style-type: none">• Penerapan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam menyelesaikan masalah dan implementasi ilmu fisika.• Pemahaman tentang butir-butir penyusun materi serta sifat kelistrikannya, hakekat konduktor dan dielektrik.• Pemahaman tentang konsep dan rumus gaya medan magnet terhadap	<ul style="list-style-type: none">• Fisika 1 (SF234101)• Fisika Listrik dan Magnet (SF234101)• Teknik Biomagnetika (EB234505)



		<ul style="list-style-type: none">• Impedansi Biomagnetik	<p>arus listrik dan muatan bergerak.</p> <ul style="list-style-type: none">• Teori dan persamaan-persamaan dasar yang menyangkut fenomena-fenomena bioelektromagnetik.	
3	BK-3 Kimia	<ul style="list-style-type: none">• Konsep dasar kimia• Model dan struktur atom, Konfigurasi Elektron• Ikatan Kimia• Stoikiometri dan Reaksi Kimia• Wujud Zat dan Perubahan Fase• Larutan, Konsentrasi, Sifat Koligatif• Keseimbangan Kimia, Teori Asam Basa, Keseimbangan Ionik dalam Larutan (Asam Basa, Kelarutan, Kompleks dan Pengendapan)• Termodinamika Kimia• Kinetika Kimia• Elektrokimia• Homeostatis pada sel• Eksitabilitas• Dinamika kalsium pada sel hidup• Klasifikasi dan karakteristik biomaterial• Interaksi biomaterial dengan sel dan jaringan• Pengujian biomaterial• Aplikasi material di bidang kedokteran	<ul style="list-style-type: none">• Menggunakan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia sebagai dasar dalam mempelajari ilmu yang berkaitan dengan kimia.• Kemampuan melakukan perhitungan-perhitungan dasar kimia.• Pengetahuan tentang dasar-dasar reaksi biokimia, proses homeostatis, mekanisme membran channel, eksitabilitas dan dinamika kalsium pada sel hidup.• Pemahaman tentang jenis-jenis dan perbedaan material biokompatibel, proses pengujian dan aplikasi biomaterial di dunia kedokteran.	<ul style="list-style-type: none">• Kimia (SK234102)• Dasar Bioelektrokimia (EB234301)• Biomaterial (EB234405)
4	BK-4 Biologi Tubuh Manusia	<ul style="list-style-type: none">• Pengantar studi tentang tubuh manusia• Level organisasi (chemical, cellular, tissue, organ, organ	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan struktur dan fungsi tubuh manusia serta definisi	<ul style="list-style-type: none">• Anatomi dan Fisiologi (EB234405)



		<p>system, organism levels of organization)</p> <ul style="list-style-type: none">• Anatomi dan fisiologi dari 11 sistem organ (sistem integumentary, sistem rangka, sistem otot, sistem syaraf, sistem kelenjar, sistem pencernaan, sistem urinary, sistem pernafasan, sistem kardiovaskular, sistem limpa, sistem reproduksi)• Fisiologi terapan• Etika medis• Eksperimen dengan subyek manusia• Topik khusus anatomi dan fisiologi	<p>dari anatomi dan fisiologi</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem integumentary, sistem rangka, sistem otot, sistem syaraf, sistem kelenjar, sistem pencernaan, sistem urinary, sistem pernafasan, sistem kardiovaskular, sistem limpa, sistem reproduksi• Kemampuan memahami dan menjelaskan <i>applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology</i>	
5	BK-5 Pengetahuan Logika	<ul style="list-style-type: none">• Baris Bilangan• Gerbang Logika• Rangkaian Kombinasional• Penyederhanaan Rangkaian Kombinasional• Multivibrator• Rangkaian Sekuensial• Bahasa Deskripsi Hardware• Pengenalan arsitektur mikroprosesor dan mikrokontroller• Pengenalan register dan operasi register, sistem pengalamatan bus, dan bahasa assembly	<ul style="list-style-type: none">• Pemahaman dan kemampuan menjelaskan teori dasar sistem elektronika digital seperti perbedaan antara sistem analog dan sistem digital, sistem bilangan dan sistem pengkodean.• Kemampuan memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika kombinasional dan sekuensial• Kemampuan melakukan eksperimen berkaitan dengan rangkaian logika kombinasional dan sekuensial.	<ul style="list-style-type: none">• Teknik Digital Dan Laboratorium (EB234202)• Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroller (EB234401)



		<ul style="list-style-type: none">• Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler• Antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler• Pengenalan ADC dan DAC	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar dan jenis-jenis mikroprosesor dan mikrokontroller• Kemampuan merancang dan merealisasikan sistem elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan benar.	
6	BK-6 Pemrograman	<ul style="list-style-type: none">• Sejarah dan pengetahuan sistem komputer• Sistem bilangan• Ekspresi, operand dan operator• Algoritma komputer, runtunan, pengulangan dan pemilihan• Bahasa pemrograman C• Tipe data dan struktur• Array• Pengurutan data• Barisan dan deret• Analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor• Persamaan non linier dan linier• Regresi dan Interpolasi• Integrasi dan turunan numerik• Penyelesaian numerik persamaan differensial	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menjelaskan sejarah dan gambaran sistem komputer.• Kemampuan memahami dan menterjemahkan algoritma menjadi sebuah program• Kemampuan menyelesaikan persoalan tertentu dengan menggunakan program• Menguasai konsep galat, representasi bilangan, teorema Taylor, persamaan non-linear, persamaan linear, interpolasi, regresi, integrasi dan turunan numerik serta persamaan differensial• Kemampuan menerapkan bahasa pemrograman atau tool lain untuk implementasi algoritma numerik	<ul style="list-style-type: none">• Dasar Pemrograman (EC234101)• Metode Numerik (EB234306)
7	BK-7 Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika	<ul style="list-style-type: none">• Pengenalan sinyal dan sistem Linear Time Invariant (LTI)• Representasi dan transformasi Fourier	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dasar analisis sinyal dan sistem serta melakukan analisis terhadap sistem	<ul style="list-style-type: none">• Dasar Pengolahan Sinyal (EB234304)• Sistem Instrumentasi



		<p>waktu kontinu dan diskrit dari sinyal periodik</p> <ul style="list-style-type: none">• Transformasi Laplace• Proses sampling dan rekonstruksi sinyal: Proses sampling sinyal kontinu, Teorema Nyquist, Rekonstruksi Sinyal, Up-sampling, Down-sampling, sampling and hold• Fast Fourier Transform (FFT)• Transformasi Z• Perancangan filter digital: LPF, HPF, BPF, BSF, FIR, IIR• Pengenalan karakteristik op-amp ideal• Aplikasi op-amp sebagai komparator, amplifier, filter dan oscillator• Asal usul, pembangkitan, dan karakteristik sinyal biopotensial.• Parameter sensor• Prinsip sensor berbasis resistif, induktif, kapasitif, optik dan akustik• Keterampilan desain dan implementasi instrumentation amplifier<ul style="list-style-type: none">• Rangkaian deteksi kegagalan lead, baseline restoration dan optical isolation• Keterampilan komputasi dan perancangan	<p>linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) di beberapa domain</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan melakukan analisis sinyal waktu kontinu dan diskrit seperti fungsi singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier• Kemampuan merancang filter digital sederhana• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang teori dasar sistem pengukuran dan instrumentasi biomedika.• Kemampuan memahami dan menjelaskan teori dasar operational amplifier (op-amp).• Kemampuan merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian aplikasi op-amp dan penerapannya dalam instrumentasi biomedika.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial serta macam-macam sinyal biopotensial.• Kemampuan memahami dan	<p>Biomedika dan Laboratorium (EB234406)</p> <ul style="list-style-type: none">• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium (EB234404)• Analisa Sinyal Non Stasioner (EB234702)• Human Machine Interaction (EB234503)
--	--	---	---	---



		<p>software akuisi data biomedik</p> <ul style="list-style-type: none">• Perencanaan dan implementasi filter digital untuk sinyal biomedik• Analisis domain frekuensi pada sinyal biomedik• Analisis domain waktu-frekuensi pada sinyal biomedik• Keterampilan proses perencanaan filter digital• Analisa nonstationary data-data kinematik pada human movement system• Transformasi matematis untuk analisa nonstasioner: macam-macam transformasi wavelet, Wigner-Ville, dan lainnya• Konsep interaksi manusia mesin, pengenalan user interface dan teknik-teknik natural interface• Perancangan antarmuka grafik• Penyajian data berbasis aplikasi mobile• Penyajian data berbasis aplikasi web• Antarmuka dengan biopotensial• Antarmuka otak dan komputer• Algoritma pengenalan suara	<p>menjelaskan fungsi dan cara kerja sensor dan transduser dalam instrumentasi biomedika serta konsep dasar elektroda, tipe dan rangkaian ekivalennya.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami, menjelaskan, menghitung dan menganalisa parameter-parameter pada sensor dan transduser• Kemampuan memahami dan menjelaskan tahapan perancangan sensor secara umum melalui pendekatan fenomena dan analogi bahan• Kemampuan memahami dan menjelaskan prinsip sensor berbasis resistif, induktif, kapasitif, optik dan akustik serta aplikasinya secara umum dan khususnya dalam aplikasi medis, serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian pengkondisi sinyal dari sensor tersebut• Kemampuan memahami dan menjelaskan tahapan dan melakukan perancangan, menganalisa dan merealisasikan rangkaian instrumentasi biomedika (ECG, EMG, EEG)	
--	--	--	--	--



			<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menjelaskan dan menganalisis filter digital untuk pengolahan sinyal biomedik.• Kemampuan menjelaskan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain frekuensi dan domain waktu-frekuensi.• Kemampuan menerapkan filter digital pada pengolahan sinyal biomedik dalam realisasi praktis• Kemampuan menjelaskan analisa nonstationer data kinematik pada sistem pergerakan manusia• Kemampuan menjelaskan konsep transformasi matematik yang digunakan untuk menganalisis sinyal nonstationer.• Keterampilan proses analisa sinyal nonstationer dan mendesain system pengolahan untuk mendapatkan ekstraksi parameter dari sinyal biomedik• Kemampuan menjelaskan prinsip-prinsip interaksi manusia dan mesin• Kemampuan merancang sistem antar muka yang user-friendly• Kemampuan menjelaskan dan mengembangkan	
--	--	--	---	--



			teknik-teknik natural interface yang baru	
8	BK-8 Sistem dan Sibernetika	<ul style="list-style-type: none">• Sejarah, prinsip-prinsip dan protokol telekomunikasi• Media telekomunikasi dan pengenalan medan elektromagnetika• Teknik modulasi analog• Keterampilan proses modulasi analog• Teknik modulasi digital• Keterampilan proses modulasi digital• Perkembangan terkini teknologi telekomunikasi• Keterampilan proses komunikasi data• Konsep sistem pengaturan• Representasi Sistem Dinamika• Analisa Respon Waktu Sistem Orde 1 dan 2• Kriteria Stabilitas Sistem di beberapa domain• Analisa Respon Frekuensi• Representasi State Space dari sistem waktu kontinu dan diskrit• Pengenalan bidang mekanik: definisi mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, hukum pada mekanika, besaran dan satuan	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi, prinsip-prinsip telekomunikasi, protokol telekomunikasi dan badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia• Kemampuan memahami dan menjelaskan mengenai media telekomunikasi dan teori medan elektromagnetika• Kemampuan memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal analog• Kemampuan memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal digital• Kemampuan memahami dan menjelaskan teknik dan terminologi yang berkaitan dengan komunikasi data, serta mampu merancang dan menganalisa proses komunikasi data yang terjadi pada lapisan	<ul style="list-style-type: none">• Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium (EB234503)• Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium (EB234402)• Dasar Biomekanika (EB234403)• Dasar Sistem Cerdas (EB234403)• Biomodeling (EB234506)• Biocybernetics (EB234701)



	<ul style="list-style-type: none">• Konsep dan analisa menggunakan aljabar vektor• Konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi• Dasar-dasar biofisiologi dari human movement system : sistem rangka, sistem otot, persendian, mekanisme kerja otot, dan gerakan umum tubuh manusia• Konsep dan analisa dari analisa statika : keseimbangan sistem, free-body diagram, hukum Newton.• Aplikasi analisa statika pada biomekanika : elbow, shoulder, spinal column, hip, knee, ankle, dan bagian tubuh manusia lainnya.• Konsep mekanik dari benda berubah bentuk• Konsep dari analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda• Properti mekanik jaringan biologi• Dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron• Model neural network feedforward dan feedback• Metode pembelajaran neural network, competitive network : supervised, unsupervised	<p>fisik dan lapisan data link</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan sistem teleponi, sistem komunikasi optic dan satelit serta perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika• Pemahaman dan kemampuan merancang sistem pengaturan pada sebuah sistem• Kemampuan memodelkan sistem dinamik• Kemampuan menentukan dan menganalisa respon terhadap sistem orde 1 dan 2 di beberapa domain• Kemampuan menganalisa kestabilan sebuah sistem di beberapa domain• Kemampuan memahami representasi state space dari sistem waktu kontinu dan diskrit• Kemampuan membuat program menggunakan perangkat lunak untuk simulasi sistem pengaturan• Pemahaman secara umum bidang mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, serta besaran dan satuan• Kemampuan memahami dan	
--	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• Sistem logika fuzzy, fuzzy inference system, fuzzy clustering & control• Algoritma evolusioner, pemrograman genetic• Konsep Biomodelling• Pemodelan sistem kardiovaskular• Model dinamis untuk ECG• Linear Prediction Coding• 3D Programming• Pemodelan sistem gerak• Pemodelan otot• Konsep dan sejarah biocybernetics• Konsep pemodelan sistem fisiologi manusia• Sistem Homeostasis pada Tubuh• Sistem sensor untuk meregulasi gerak tubuh• Pemodelan dan simulasi voluntary movement• Human Machine Interface untuk simulasi gerak tubuh• Aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh	<p>menjelaskan konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dasar-dasar biofisiologi dari sistem gerak tubuh manusia.• Mampu memahami dan menjelaskan konsep dari analisa statika: keseimbangan sistem, free body diagram.• Kemampuan menjelaskan dan menganalisa aplikasi statika pada biomekanika seperti pada persendian, otot, dan bagian sistem gerak tubuh manusia lainnya.• Kemampuan memahami konsep mekanik dari benda berubah bentuk• Kemampuan memahami dan menjelaskan analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda• Kemampuan memahami dan mampu menjelaskan properti mekanik jaringan biologi.• Kemampuan memahami dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron.• Kemampuan menjelaskan dan menganalisis model neural network dengan metode supervised learning.• Kemampuan menjelaskan dan	
--	--	---	--	--



			<p>menganalisis model neural network dengan metode unsupervised learning.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menjelaskan dan menganalisa sistem logika fuzzy, fuzzy inference sistem, fuzzy clustering dan control.• Kemampuan merancang evolutionary algorithm, genetic programming.• Kemampuan merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem elektronika cerdas.• Kemampuan memahami dasar pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia dan limitasinya.• Kemampuan menerapkan konsep sains untuk memodelkan sistem fisiologi, terutama pada sistem kardiovaskular.• Kemampuan melakukan analisis dan pemodelan dinamis untuk ECG.• Kemampuan menerapkan metode linier prediction untuk pemodelan sinyal suara.• Kemampuan memahami konsep sistem koordinat 3D dan penggunaannya dalam menurunkan motion equation.• Kemampuan merealisasikan pemrograman 3D untuk aplikasi pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia.• Kemampuan memahami pemodelan muscular	
--	--	--	---	--



			<p>dalam komputasi biomekanika.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami konsep dan sejarah biocybernetics.• Kemampuan memahami konsep pemodelan yang dapat digunakan untuk sistem fisiologi tubuh manusia.• Kemampuan memahami sistem homeostasis pada tubuh.• Kemampuan memahami sistem panca indera yang berperan untuk meregulasi gerak tubuh.• Kemampuan membuat simulasi gerak tubuh.• Kemampuan memahami teknik Human Machine Interface yang dapat digunakan pada biocybernetics.• Kemampuan memahami aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh	
9	BK-9 Elektronika dan Kelistrikan	<ul style="list-style-type: none">• Pengantar teknik biomedika• Garis waktu perkembangan teknologi elektro• Dasar fenomena listrik dan magnet• Fisika dan matematika dalam teknologi elektro• Dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban• Kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami materi pengantar teknik biomedik.• Kemampuan memahami sejarah dan timeline teknologi elektro.• Kemampuan memahami dasar fenomena listrik dan magnet.• Kemampuan memahami peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro.• Kemampuan memahami dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban.	<ul style="list-style-type: none">• Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas (EE234101)• Rangkaian Listrik (EB234203)• Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium (EB234305)• Elektronika Dasar dan Laboratorium (EB234302)• Kelistrikan Biomedika (EB234302)



		<ul style="list-style-type: none">• Kode etik dan integritas bagi sarjana teknologi elektro• Konsep dasar rangkaian.• Hukum dasar sirkuit.• Analisis rangkaian.• Teori rangkaian.• Kapasitor dan induktor.• Rangkaian orde pertama.• Rangkaian orde kedua.• Rangkaian AC steady state• Power analysis• Mutual inductance, energy dan transformator linier• Keterampilan mengenai hukum dasar dan teori rangkaian• Keterampilan mengenai penyederhanaan rangkaian dan transfer daya• Keterampilan mengenai sifat rangkaian• Keterampilan mengenai rangkaian transien DC• Keterampilan mengenai resonansi• Dasar semikonduktor dan dioda• Keterampilan identifikasi karakteristik dioda• Keterampilan perancangan rangkaian aplikasi dioda• Pengenalan disain amplifier BJT	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami pentingnya kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi.• Kemampuan memahami pentingnya integritas bagi sarjana teknologi elektro.• Penguasaan konsep dasar elemen rangkaian listrik serta definisi atau istilah pada rangkaian listrik.• Penguasaan hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff.• Penguasaan analisis rangkaian dengan metoda node dan mesh.• Penguasaan beberapa teknik rangkaian penting.• Penguasaan konsep dasar kapasitor dan induktor.• Penguasaan teknik analisis rangkaian orde satu RL dan RC.• Penguasaan teknik analisis rangkaian orde dua.• Kemampuan memahami dan menjelaskan teori tentang sinusoidal dan phasor• Kemampuan memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian AC steady state	
--	--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none">• Keterampilan proses bias dc dan switching• Keterampilan perancangan dan analisis amplifier single stage dan multistage• Keterampilan perancangan dan analisis penguat daya• Pengenalan disain amplifier FET• Aplikasi komponen PNP• Prinsip pembangkitan tenaga listrik• Pengenalan konsep listrik single phase dan polyphase• Instalasi kelistrikan biomedika• Sistem grounding• Sistem keamanan kebocoran arus• Electromagnetic Interference (EMI)	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan teori tentang analisa daya (power analysis)• Kemampuan memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian magnetic coupled• Kemampuan memahami dan menjelaskan teori tentang respon frekuensi• Kemampuan memahami dan mampu menjelaskan teori dasar tentang bahan semikonduktor dan komponen dioda, serta mampu mengidentifikasi karakteristik dioda.• Kemampuan memahami rangkaian aplikasi dioda dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian aplikasi dioda dengan metodologi yang benar.• Kemampuan memahami teori dasar transistor BJT dan mampu menjelaskan operasi dasar dari transistor BJT.• Kemampuan memahami rangkaian bias dc dan switching dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian bias dc dan switching dengan metodologi yang benar.• Kemampuan memahami tahapan perancangan rangkaian penguat	
--	--	--	--	--



			<p>(amplifier) menggunakan transistor BJT dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian amplifier single stage dan multistage dengan metodologi yang benar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami teori dasar transistor FET dan mampu menjelaskan tahapan perancangan penguat menggunakan transistor FET.• Kemampuan memahami rangkaian penguat daya dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian penguat daya dengan metodologi yang benar.• Kemampuan memahami dan menjelaskan aplikasi komponen PNP.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik, konsep listrik single phase dan polyphase.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang tahapan instalasi kelistrikan biomedika.• Kemampuan memahami dan menganalisa serta menjelaskan tentang sistem grounding dan konsep-konsep	
--	--	--	---	--



			<p>keamanan dalam menggunakan peralatan-peralatan medis yang bertegangan tinggi.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menganalisa serta menjelaskan tentang Electromagnetic Interference (EMI).• Kemampuan memahami dan menganalisa serta menjelaskan tentang dasar-dasar operasi sistem electrical surgical unit (ESU).	
10	BK-10 Instrumentasi Biomedika Cerdas	<ul style="list-style-type: none">• Perancangan software akuisisi data dan metode sampling• Metode kalibrasi sensor secara software• Pengolahan sinyal biomedika dengan mikrokontroler• Metode komunikasi data sistem mikrokontroler untuk aplikasi elektronika medika• Penyajian data dengan aplikasi dan perangkat bergerak• Instrumentasi dan analisis berbasis komputer dan embedded• Artificial Neural System untuk diagnosis dan terapi• Fuzzy System untuk aplikasi biomedis• Teknologi hibrid untuk instrumentasi cerdas• Sejarah dan ruang lingkup telemedicine• Pengiriman data nirkabel	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan mendesain dan mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis.• Kemampuan menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler.• Kemampuan membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware.• Kemampuan memahami dan menjelaskan kerangka computer based biomedical signal instrumentation & analysis• Kemampuan memahami dan menjelaskan metoda sistem cerdas untuk aplikasi biomedika• Ketrampilan merancang sistem instrumentasi biomedika cerdas• Kemampuan memahami dan menjelaskan sejarah	<ul style="list-style-type: none">• Sistem Mikroelektronika Biomedika (EB234501)• Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas (EB234901)• Sistem Telemedicine (EB234902)• Sistem Diagnosis berbasis Decision Support System (EB234903)



		<ul style="list-style-type: none">• Keandalan sitem informasi• Regulasi, hukum, dan etika telemedicine• Proses pengambilan keputusan• Tipe Clinical Decision Support System (CDSS): Knowledge and Nonknowledge-Based• Algoritma matematika untuk CDSS• Implementasi CDSS pada healthcare system• Permasalahan usability• Isu Etik dan Legal• Aplikasi CDSS	<p>dan pentingnya mempelajari telemedicine, konsep informasi medis, dan pertukaran data pada berbagai tingkat fasilitas kesehatan.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan teknik pengambilan data medis pasien dan perangkat elektronik serta protokol yang digunakan.• Kemampuan memahami dan menjelaskan konsep teknis mengenai pengiriman informasi medis secara elektronik melalui media internet dan sistem nirkabel.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang keandalan dan keamanan sistem yang dilihat dari berbagai aspek hukum, etika dan perkembangan terkini terkait teknologi telemedicine• Kemampuan memahami fase untuk pengambilan keputusan dan prosesnya dengan berbagai kondisi sesuai ketersediaan informasi.• Kemampuan memahami konsep algoritma matematika yang melibatkan komputasi set theory, boolean logic, probabilitas, dan Bayes.• Kemampuan memahami desain CDSS yang baik dan implementasinya pada sistem healthcare.	
11	BK-11 Teknologi	<ul style="list-style-type: none">• Pengantar disabilitas dan device dalam teknologi assistif	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan pengertian disabilitas,	<ul style="list-style-type: none">• Robotika Medika (EB234905)



	assistif dan rehabilitasi	<ul style="list-style-type: none">• Teknologi assistif untuk disabilitas : tuna rungu, tuna wicara, tuna netra, tuna daksa dan tuna grahita• Teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan sosial• Pengenalan robotika• Robotika prostetik• Minimally Invasive Surgery (MIS)• Telesurgery• Topik terkini dalam robotika medika• Sejarah Teknik Rehabilitasi• Pengukuran dan analisa gerak tubuh• Fisiologi otot.• Functional Electrical Stimulation : fatigue, aging dan rehabilitasi motorik.• Rehabilitation Medicine and Advocacy	sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara.• Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra• Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa.• Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi assistif untuk disabilitas tuna grahita• Kemampuan memahami dan menjelaskan teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, isu dan perkembangan terkini• Kemampuan memahami dan menjelaskan konsep dasar perancangan robot dan aplikasi robot dalam dunia medis• Kemampuan memahami dan menjelaskan konsep dasar Minimally Invasive Surgery (MIS) dan interventional radiology robot• Kemampuan memahami dan menjelaskan perkembangan terkini terkait robotika medika• Kemampuan memahami sejarah lahirnya teknik rehabilitasi.	<ul style="list-style-type: none">• Teknologi Assistif dan Welfare (EB234904)• Teknik Rehabilitasi (EB234906)
--	---------------------------	---	--	--



			<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menjelaskan dan menganalisa aspek-aspek sistem gerak manusia antara yang sehat dan cacat dan mendiskusikan penggunaannya dalam merancang teknik rehabilitasi.• Kemampuan memahami dan menganalisa fisiologi dari otot manusia menggunakan metode biomekanik sehingga dapat mendiagnosa movement disorder, menilai hasil rehabilitasi, dan mendesain teknologi rehabilitasi.• Kemampuan menganalisa dan mendesain salah satu jenis teknik rehabilitasi yaitu functional electrical stimulation• Kemampuan memahami dan menganalisa efek obat-obatan pada rehabilitasi serta advocacy dari penggunaan obat-obatan tersebut	
12	BK-12 Pencitraan dan Pengolahan Citra Biomedika	<ul style="list-style-type: none">• Sejarah teknik pencitraan biomedika• Dasar pengolahan citra, sistem linear, dan teori Fourier• Dasar pengolahan citra dengan perangkat lunak dan program• Teori sampling• Radiografi X-Ray, teknik kontras pada X-Ray• CT Scan• Pencitraan nuklir	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami sejarah penemuan dan dasar teknik pencitraan biomedika• Kemampuan membedakan dan menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing teknik pencitraan biomedika• Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang	<ul style="list-style-type: none">• Pencitraan Biomedika (EB234502)• Pencitraan Ultrasonik (EB234907)• Pengolahan Citra Medika (EB234908)• Multimodal Biomedical Data Analysis (EB234909)



	<ul style="list-style-type: none">• Pencitraan ultrasonik• MRI dan fMRI• Pencitraan mikroskopik• Dasar konsep fisika dari pencitraan ultrasonik• Transduser dan array pada alat pencitraan ultrasonik• Mode pencitraan ultrasonik• Pencitraan Doppler• Pencitraan Ultrasonik dengan agen kontras• Elastografi dan HIFU• Ultrasonik intravaskular• Pencitraan multi dimensi• Artifacts pada pencitraan ultrasonik• Efek dan Keselamatan dalam penggunaan pencitraan ultrasonik• Dasar pengolahan sinyal dan citra• Image filtering• Deformable model• Image Segmentation• Image Enhancement• Image Registration• Image Reconstruction• Image Visualization• Konsep multimodal imaging• Aplikasi Tracking system pada bidang kedokteran• Multimodal Image Registration• Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan USG	<p>digunakan untuk teknik pencitraan radiografi X-Ray</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan CT Scan• Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan nuklir (PET dan SPECT Scan)• Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan ultrasonik• Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan MRI dan fMRI• Kemampuan memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan mikroskopik• Kemampuan memahami sejarah penemuan pencitraan ultrasonik.• Kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen alat ultrasonik.• Kemampuan memahami konsep fisika dari pencitraan ultrasonik.	
--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none">• Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan CT Scan• Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan MRI	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami prinsip Doppler dan flow imaging.• Kemampuan mengoperasikan alat pencitraan ultrasonik dan mendapatkan hasil gambar yang diminta• Kemampuan mengolah dan menganalisa hasil pencitraan ultrasonik• Kemampuan memahami alasan kebutuhan pengolahan citra untuk citra medika dari segi teknik maupun kedokteran.• Kemampuan memahami algoritma-algoritma yang umum digunakan untuk pengolahan citra medika• Kemampuan mengidentifikasi permasalahan atau limitasi dari citra medika yang diperoleh.• Kemampuan mengaplikasikan algoritma pengolahan citra yang sesuai dengan permasalahan pada citra medika yang diperoleh.• Kemampuan memahami konsep multimodal imaging.• Kemampuan memahami algoritma pengolahan citra untuk multimodal imaging.• Kemampuan mengidentifikasi masalah atau limitasi dari masing-masing teknik pencitraan.• Kemampuan menganalisa dan menentukan teknik-	
--	--	---	---	--



			teknik pencitraan yang dibutuhkan untuk multimodal imaging berdasarkan permasalahan dalam bidang kedokteran.	
13	BK-13 Informatika Medika	<ul style="list-style-type: none">• Konsep Health Management Information System (HMIS)• Klasifikasi data rawat inap, rawat jalan, manajemen riwayat kesehatan dan rujukan dari dokter• Sistem penomoran dan penyimpanan data• Aspek hukum dari Health Management Information System• Konsep dan penerapan komunikasi dan jaringan data biomedika• Pemrograman komunikasi jaringan• Teknik deteksi dan koreksi error data• Keamanan data Biomedika• Pengantar evolusi database• Riwayat kesehatan elektronik• Menentukan persyaratan sistem• Pemodelan data (ER diagram)• Table dan record• Query• Bahasa Query Standar (DDL & DML)• Pemodelan relationship• Relationship dan primary key	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar manajemen informasi medika.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang klasifikasi dan representasi data medis.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar sistem penomoran dan penyimpanan data medis serta penerapannya.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang aspek hukum dan perkembangan terkini dari manajemen informasi medika.• Kemampuan memahami dan menjelaskan konsep jaringan dan data komunikasi.• Kemampuan mengembangkan pemrograman komunikasi jaringan.• Kemampuan menjelaskan teknik deteksi dan koreksi error.• Kemampuan menjelaskan teknik enkripsi data.• Kemampuan menggambarkan hubungan antar data klinis.	<ul style="list-style-type: none">• Manajemen Informasi Medika (EB234910)• Database Medika dan Optimasi (EB234911)• Komputasi Genomik (EB234912)



		<ul style="list-style-type: none">• Normalisasi database• Pengenalan Genomik• Sequence Alignment• Linear Space Alignment• Burrows-Wheeler Transform• Hidden Markov Model• DNA Sequencing and Assembling• RNA Sequence Analysis• Contoh aplikasi analisis DNA	<ul style="list-style-type: none">• Pengetahuan tentang penggunaan catatan kesehatan elektronik untuk membuat bantuan keputusan klinis (misl. Membandingkan berbagai teknik pengobatan.• Kemampuan mendesain database kesehatan (pendaftaran pasien, repository kesalahan pengobatan, riwayat kesehatan, dll.)• Kemampuan melakukan import, Export, dan menghubungkan table data lintas platform.• Kemampuan membuat queries dan reports untuk menggambarkan hukum rumit diantara field(variable) di database kesehatan.• Kemampuan menganalisis, melakukan merge dan query database kesehatan untuk menghasilkan informasi baru.• Kemampuan mengoptimisasi struktur data dan table yang mengeliminir duplikasi, entri data tak terpakai, dan ketidakjelasan data.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar komputasi genomik.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang sequence alignment dan linear space alignment.• Kemampuan memahami dan menjelaskan	
--	--	--	---	--



			<p>tentang konsep dasar Burrows-Wheeler Transform dan penggunaannya.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar Hidden Markov Model dan penggunaannya.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar DNA Sequencing and Assembling dan penggunaannya.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar analisa RNA Sequence dan penggunaannya.• Kemampuan memahami dan menjelaskan tentang contoh aplikasi analisa DNA serta perkembangan terkini terkait komputasi genomik.	
14	BK-14 Sikap, Moral dan Etika	<ul style="list-style-type: none">• Fitrah Manusia Bertuhan• Integrasi keimanan dan kebaikan• Agama Menjamin Kebahagiaan• Agama membangun Persatuan dalam Keberagaman• Optimalisasi Peran dan Fungsi agama untuk Kesejahteraan Umat• Agama Menghadapi Tantangan Modernisasi (Islam dan IPTEKS)• Kontribusi Agama dalam Pengembangan Peradaban Dunia	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menjelaskan esensi relasi manusia dengan Tuhan, dengan sesama manusia dan dengan lingkungan alam dalam paradigma ketuhanan• Kemampuan menyajikan hasil penelaahan konseptual dan/atau empiris terkait esensi dan urgensi nilai-nilai spiritualitas sebagai salah satu determinan dalam pembangunan bangsa yang berkarakter• Kemampuan bersikap secara konsistensi terhadap koherensi	<ul style="list-style-type: none">• Agama (UG23490x)• Pancasila (UG234911)• Kewarganegaraan (UG234913)



	<ul style="list-style-type: none">• Urgensi Pendidikan Pancasila di Indonesia• Pancasila dalam Perspektif Sejarah Bangsa Indonesia• Pancasila sebagai Dasar Negara Republik Indonesia• Pancasila sebagai Filsafat dan Ideologi negara• Pancasila sebagai Sistem Etika serta implementasi sila-sila Pancasila• Pancasila sebagai Nilai Dasar Pengembangan Sains dan teknologi di Indonesia• Pengenalan dan Kontrak Belajar• Sifat dan Tantangan KWN• Esensi dan urgensi identitas nasional serta dinamika dan tantangannya• Urgensi Integrasi Nasional dan Tantangannya• Nilai dan Norma Konstitusi UUD 1945 serta Dinamika dan Tantangan Konstitusi• Kewajiban dan Hak Negara dan Warga Negara serta Tantangannya• Hakikat, Instrumentasi dan Praksis Demokrasi Indonesia Berdasarkan Pancasila dan UUD 1945• Hak Asasi Manusia	<p>pokok-pokok ajaran Agama sebagai implementasi Iman, dan Kebaikan</p> <ul style="list-style-type: none">• Terampil menyajikan hasil kajian individual maupun kelompok mengenai suatu kasus (studi kasus) terkait kontribusi Agama dalam perkembangan peradaban dunia• Terampil menganalisis permasalahan optimalisasi peran agama sebagai pusat pengembangan budaya, dan wadah perwujudan kesejahteraan umat.• Kemampuan memahami esensi Pendidikan Agama sebagai komponen Mata Kuliah Wajib Umum dan urgensinya sebagai nilai-nilai spiritualitas yang menjadi salah satu determinan dalam pembangunan karakter bangsa• Kemampuan menguasai substansi agama sebagai salah satu komponen dasar persatuan dan kesatuan bangsa dalam wadah Negara Kesatuan Republik Indonesia• Kemampuan memahami korelasi sumber ajaran agama dan kontekstualisasinya dalam kehidupan modern• Kemampuan menguasai aplikasi konsep agama tentang IPTEK, seni, sosial-budaya, politik,	
--	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• Dinamika dan Tantangan Penegakan Keadilan di Indonesia• Dinamika dan Tantangan Wawasan Nusantara• Otonomi Daerah• Perdamaian Dunia; Posisi Negara di Era Global; Wajah TANNAS Indonesia	<p>ekonomi, dan masalah kesejahteraan umat</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan memahami kontribusi agama dalam perkembangan peradaban dunia• Kemampuan memahami arti penting sejarah untuk memperkuat jati diri bangsa dan identitas nasional Indonesia.• Kemampuan menganalisis permasalahan faktual kebangsaan berdasarkan perspektif Pancasila.• Kemampuan menganalisis konsep pengembangan sains dan teknologi berbasis nilai-nilai Pancasila.• Kemampuan mempraktekkan kepekaan sosial, kepedulian lingkungan dan cinta tanah air.• Kemampuan Memahami hakikat Pendidikan Kewarganegaraan dalam mengembangkan kemampuan utuh sarjana atau profesional dan urgensinya untuk masa depan bangsa.• Kemampuan Menguasai substansi pendidikan kewarganegaraan untuk memiliki kepribadian Indonesia, membangun rasa kebangsaan dan mencintai tanah air, sehingga menjadi warga negara yang baik dan terdidik (smart and	
--	--	--	---	--



			<p>good citizen) dalam kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang demokratis.</p> <ul style="list-style-type: none">• Memahami korelasi pendidikan kewarganegaraan dengan nilai-nilai kehidupan sehingga menjadi warganegara yang berkepribadian Indonesia memiliki daya saing, berdisiplin dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila.• Menguasai aplikasi konsep kewarganegaraan, untuk menjadikan warga negara yang baik yang mampu mendukung bangsa dan negara, warga negara yang demokratis yaitu warga negara yang cerdas, berkeadaban dan dan bertanggung jawab bagi kelangsungan hidup negara Indonesia dalam mengamalkan kemampuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dimilikinya.• Memahami kontribusi kewarganegaraan dalam membentuk tata sikap dan tata nilai: menghargai kebhinekaan, mampu bekerjasama, memiliki sifat amanah, kepekaan social dan kecintaan yang tinggi terhadap	
--	--	--	---	--



			masyarakat, bangsa dan negara Indonesia.	
15	BK-15 Engineering Practice and Management	<ul style="list-style-type: none">• Pengantar Technopreneur dan Bisnis• Mengenali Peluang dan Menciptakan Ide Bisnis• Kelayakan Bisnis• Mengembangkan Business Model yang efektif• Sistematika Penulisan Business Plan• Manajemen Pemasaran• Manajemen Operasional dan SDM• Manajemen Keuangan• Pengantar dan Transformasi Informasi• Log Frame• Teori sistem dan berpikir sistemik• Konsep SDGs• Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)• KKN• Ruang lingkup teknik klinika• Penilaian kualitas dan pengembangan peralatan• Framework Regulasi: Analisis risiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kerusakan peralatan• Prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis• Metode pemeliharaan,	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dan bertahan dalam kondisi yang tidak pasti dengan melakukan perhitungan analisa kelayakan.• Kemampuan berinovasi dan berkreasi untuk menghasilkan rancangan bisnis/produk (prototype) berbasis teknologi yang berorientasi pasar dengan memanfaatkan IPTEKS.• Kemampuan mengenali dan merumuskan model pemasaran dan merumuskan kebutuhan aspek SDM melalui pendekatan strategi pemasaran berdasarkan tahap-tahapnya yang diwujudkan dalam simulasi untuk dalam membangun rasa tanggung jawab tim yang mengedepankan etika bisnis.• Kemampuan menyusun rencana keuangan dan merumuskan kebutuhan aspek operasi dapat aplikasikan dalam proposal bisnis.• Kemampuan menyusun proposal business plan yang menarik dan mampu mempersuasi pihak investor.	<ul style="list-style-type: none">• Teknopreneur (UG234915)• Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital (UG234916)• Teknik Klinika (EB234601)• Mata Kuliah Pengayaan (_23xxxx)• Kerja Praktek (EB234604)



		penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis	<ul style="list-style-type: none">• Pengetahuan wawasan dan kemampuan mengimplementasikan prinsip pembangunan berkelanjutan sesuai bidang keahliannya dalam menuntaskan persoalan di masyarakat serta lingkungan sekitarnya.• Kemampuan memahami dasar-dasar penggunaan teknologi dengan mengoptimalkan teknologi informasi dan komunikasi dalam menyelesaikan persoalan di masyarakat dan lingkungannya.• Kemampuan menggunakan teknologi informasi berbasis open source untuk membuat website instansi.• Kemampuan menggunakan teknologi informasi terapan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan umum di masyarakat• Kemampuan mengembangkan sikap berkerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian yang tinggi di masyarakat dan lingkungan.• Kemampuan untuk menjadi bagian dari solusi atas permasalahan yang ada di kelompok masyarakat.	
--	--	--	--	--



			<ul style="list-style-type: none">• Keterampilan dalam penggunaan Teknologi dan memiliki kreativitas dalam rangka memecahkan persoalan yang ada di masyarakat dan lingkungan.• Kemampuan menjelaskan ruang lingkup teknik klinika.• Kemampuan memberikan penilaian kualitas dan pengembangan peralatan .• Kemampuan menjelaskan Framework Regulasi yang meliputi Analisis resiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kecelakaan akibat peralatan.• Kemampuan menyiapkan prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis.• Kemampuan menyusun metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis.• Kemampuan memahami proses kerja praktek yang dilaksanakan sesuai dengan topiknya.• Kemampuan menjelaskan kerja praktek yang dilaksanakan.• Kemampuan menerapkan ilmu-ilmu yang didapatkan selama perkuliahan untuk menyelesaikan	
--	--	--	---	--



			<p>permasalahan di tempat kerja praktek.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan mempresentasikan hasil Magang dalam forum seminar.	
16	BK-16 Capstone Design	<ul style="list-style-type: none">• Literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter• Rancangan usulan proyek• Pembahasan rancangan usulan proyek• Entrepreneurship• Paparan final proyek disain• Konsep penelitian• Sistematika proposal penelitian• Metodologi penelitian• Perencanaan penelitian• Review proposal penelitian• Etika penelitian• Presentasi penelitian• Proposal defense• Seminar kemajuan penelitian• Desain proyek penelitian• Perumusan masalah• Pembuatan hipotesis• Pengambilan kesimpulan• Penulisan buku tugas akhir	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan melakukan analisa dari review literatur yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Biomedik• Kemampuan menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan• Kemampuan melakukan rancangan awal usulan proyek berdasarkan review literatur• Kemampuan memahami prinsip entrepreneurship dalam melakukan perancangan dan pemaparan usulan proyek dengan tujuan menawarkan proyek yang diusulkan• Kemampuan melakukan perbaikan dan koreksi dari rancangan usulan proyek yang sudah dibuat (pembahasan rancangan usulan proyek dari Form A-D)• Kemampuan memaparkan hasil akhir dari usulan proyek yang dirancang• Kemampuan memahami dan menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah• Kemampuan menggunakan instrumen-instrumen	<ul style="list-style-type: none">• Project Design (EB234603)• Pra-Tugas Akhir (EB234703)• Tugas Akhir (EB234801)



			<p>pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menyusun proposal tugas akhir• Kemampuan memaparkan rancangan proposal tugas akhir dalam kegiatan seminar pada tengah semester• Kemampuan melaksanakan awal penelitian tugas akhir dan melaporkan perkembangannya setiap minggu.• Kemampuan memaparkan perkembangan tugas akhir pada seminar akhir semester• Kemampuan memahami dan menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah• Kemampuan merealisasikan proyek tugas akhir dan mempresentasikannya dalam seminar	
17	BK-17 Bahasa dan komunikasi ilmiah	<ul style="list-style-type: none">• Etika akademik.• Teknik referensi dan aplikasi Mendeley.• Sistematika, gaya selingkung, dan kaidah gramatikal bahasa Indonesia di KTI.• Presentasi efektif.• Developing effective English sentence• Developing good paragraph• Academic Presentation preparation	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menjelaskan etika akademik dengan benar dalam menyusun KTI• Kemampuan menemukan, menyimpan, dan mengolah referensi melalui aplikasi mendeley untuk menghindari plagiasi.• Kemampuan menjelaskan dan/atau memberikan contoh sistematika, formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan	<ul style="list-style-type: none">• Bahasa Indonesia (UG234912)• Bahasa Inggris (UG234914)



		<ul style="list-style-type: none">• Academic presentations and discussion• Listening to various conversations and talks• Reading for Understanding: strategies and application• Making inferences, paraphrasing and summarising• Text pattern organizations	<p>kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam penyusunan KTI bagian pendahuluan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.• Kemampuan mempresentasikan hasil penyusunan KTI secara lisan sesuai prinsip komunikasi efektif.• Kemampuan membuat kalimat bahasa Inggris yang baik dan benar sesuai dengan unsur-unsur kalimat dan tata bahasa baku bahasa Inggris.• Kemampuan membuat paragraf yang baik dan benar sesuai dengan kaidah dan unsur-unsur penyusun sebuah paragraf.• Kemampuan menjelaskan faktor-faktor yang membuat presentasi sukses dan bagus.• Kemampuan melaksanakan presentasi akademik untuk menyampaikan fakta, opini, argumentasi, pertanyaan, jawaban, dan atau sanggahan dalam kegiatan presentasi akademik.• Kemampuan menerapkan listening strategies untuk	
--	--	---	--	--



			<p>menjawab pertanyaan dari percakapan (dialogue/conversation) dan ceramah (monologue) dalam bahasa Inggris dengan benar serta mampu melakukan note taking dengan benar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemampuan menerapkan strategi membaca (reading strategies) yang tepat seperti scanning, skimming dan reading for details serta strategi memahami kosakata (vocabulary) untuk menjawab pertanyaan bacaan dengan benar.• Kemampuan melakukan inferensi, membuat parafrase (paraphrasing) dan ringkasan (summarizing).• Kemampuan menganalisis struktur organisasi bacaan (text pattern organizations)	
--	--	--	--	--



6.3. Penentuan Bobot SKS Mata Kuliah (MK)

Penentuan bobot SKS setiap MK dapat diperoleh dengan cara merinci bahan kajian dalam bentuk tabel 6.3 di bawah ini.

Tabel 6.3 Perhitungan bobot sks setiap MK

No MK	Nama MK	CPL yang dibebankan pada MK	Indikator ketercapaian CPL	Lama waktu ketercapaian CPL (dalam jam / sks)	Total (dalam jam / sks)	Konversi ke sks
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Anatomi dan Fisiologi	CPL-01	CPL-1.1	T.1.1(16.18)	97.1	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
			CPL-1.3	T.1.3(16.18)		
			CPL-1.4	T.1.4(16.18)		
			CPL-1.5	T.1.5(16.18)		
		CPL-1.6	T.1.6(16.18)			
		CPL-1.7	T.1.7(16.18)			
		CPL-1.8	T.1.8(16.18)			
		CPL-05	CPL-5.1	T.5.1(11.97)	11.97	
		CPL-06	CPL-6.2	T.6.2(8.43)	8.43	
		CPL-08	CPL-8.9	T.8.9(18.49)	18.49	
2	Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas	CPL-09	CPL-9.1	T.9.1(9.1)	72.8	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
			CPL-9.2	T.9.2(9.1)		
			CPL-9.3	T.9.3(9.1)		
			CPL-9.4	T.9.4(9.1)		
			CPL-9.5	T.9.5(9.1)		
			CPL-9.6	T.9.6(9.1)		
			CPL-9.8	T.9.8(9.1)		
			CPL-9.9	T.9.9(9.1)		
		CPL-11	CPL-11.7	T.11.7(4.55)	18.2	
			CPL-11.10	T.11.10(4.55)		
			CPL-11.11	T.11.11(4.55)		
			CPL-11.12	T.11.12(4.55)		
3	Dasar Pemrograman	CPL-02	CPL-1.1	T.1.1(16.05)	80.24	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
			CPL-1.2	T.1.2(16.05)		
			CPL-1.3	T.1.3(16.05)		
			CPL-1.4	T.1.4(16.05)		
			CPL-1.8	T.1.8(16.05)		
		CPL-06	CPL-6.5	T.6.5(24.48)	48.96	
			CPL-6.7	T.6.7(24.48)		
		CPL-08	CPL-8.6	T.8.6(6.8)	6.8	



4	Kalkulus 1	CPL-01	CPL-1.1	T.1.1(13.6)	13.6	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-02	CPL-2.2	T.2.2(20.4)	20.4	
		CPL-03	CPL-3.3	T.3.3(24.48)	24.48	
		CPL-04	CPL-4.4	T.4.4(44.54)	44.54	
		CPL-05	CPL-5.5	T.5.5(32.98)	32.98	
5	Fisika 1	CPL-01	CPL-1.1	T.1.1(106.22)	106.22	n sks = 226/ 45.3 jam = 5 SKS
		CPL-03	CPL-3.2	T.3.2(56.5)	56.5	
		CPL-06	CPL-6.3	T.6.3(63.28)	63.28	
6	Probabilitas dan Statistika	CPL-01	CPL-1.3 CPL-1.4	T-1.3(23.205) T-1.4(23.205)	46.41	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-03	CPL-3-1 CPL-3-2 CPL-3-5 CPL-3-6	T-3-1(11.15) T-3-2(11.15) T-3-5(11.15) T-3-6(11.15)	44.59	
7	Rangkaian Listrik	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.5 CPL-1.6	T.1(11.38) T-1.2(11.38) T-1.5(11.38) T-1.6(11.38)	45.5	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-05	CPL-5.3 CPL-5.4 CPL-5.7	T-5.3(15.17) T-5.4(15.17) T-5.7(15.17)	45.5	
8	Kalkulus 2	CPL-01	CPL-1.1	T-1.1(38.08)	38.08	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.4	T-2.1(31.28) T-2.4(31.28)	62.56	
		CPL-03	CPL-3.2 CPL-3.3 CPL-3.4	T-3.2(12.24) T-3.3(12.24) T-3.4(12.24)	36.72	
		CPL-04	CPL-4.5	T-4.5(19.04)	19.04	
		CPL-05	CPL-5.6	T-5.6(65.28)	65.28	
9	Fisika Listrik dan Magnet	CPL-01	CPL-1.3 CPL-1.4	T-1.3(34.68) T-1.4(34.68)	69.36	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-03	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.5 CPL-1.6	T-1.1(8.16) T-1.2(8.16) T-1.5(8.16) T-1.6(8.16)	32.64	
		CPL-06	CPL-6.6	T-6.6(34)	34	
		CPL-08	CPL-8.1 CPL-8.2	T-8.1(25.16) T-8.2(25.16)	50.32	
10	Kimia	CPL-01	CPL-1.2	T-1.2(55.76)	55.76	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2	T-5.1(14.96) T-5.2(14.96)	29.92	
		CPL-08	CPL-8.1 CPL-8.2	T-8.1(25.16) T-8.2(25.16)	50.32	
11		CPL-01	CPL-1.1	T-1.1(12.24)	12.24	



	Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium	CPL-03	CPL-3.2 CPL-3.6	T-3.2(31.28) T-3.6(31.28)	62.56	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.3 CPL-5.4 CPL-5.5	T-5.3(21.76) T-5.4(21.76) T-5.5(21.76)	65.28	
12	Teknik Digital dan Laboratorium	CPL-02	CPL-2-1	15.385(15.38)	15.385	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-03	CPL-2.2 CPL-2.3 CPL-2.4	T-2.2(40.12) T-2.3(40.12) T-2.4(40.12)	120.36	
		CPL-05	CPL-5.5	T-5.5(45.25)	45.25	
13	Dasar Bioelektrokimia	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.3 CPL-1.5	T-1.1(21.08) T-1.2(21.08) T-1.3(21.08) T-1.5(21.08)	84.32	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-02	CPL-2.4	T-2.4(38.1)	38.1	
		CPL-08	CPL-8.2	T-8.2(13.6)	13.6	
14	Elektronika Dasar dan Laboratorium	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.3 CPL-1.8	T-1.1(12.73) T-1.2(12.73) T-1.3(12.73) T-1.8(12.73)	50.91	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-03	CPL-3.1 CPL-3.2 CPL-3.4 CPL-3.5 CPL-3.7	T-3.1(14.48) T-3.2(14.48) T-3.4(14.48) T-3.5(14.48) T-3.7(14.48)	72.4	
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.4 CPL-5.5 CPL-5.6 CPL-5.7	T-5.1(11.538) T-5.4(11.538) T-5.5(11.538) T-5.6(11.538) T-5.7(11.538)	57.69	
15	Matematika Teknik	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.5 CPL-1.6	T-1.1(17.68) T-1.2(17.68) T-1.5(17.68) T-1.6(17.68)	70.72	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.2 CPL-5.3	T-5.2(17.68) T-5.3(17.68)	35.36	
		CPL-06	CPL-6.4 CPL-6.6	T-6.4(14.96) T-6.6(14.96)	29.92	
16	Dasar Pengolahan Sinyal	CPL-01	CPL-1.2	T-1.2(108.6)	108.6	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.3 CPL-2.4 CPL-2.6	T-2.1(11.765) T-2.3(11.765) T-2.4(11.765) T-2.6(11.765)	58.825	



			CPL-2.7	T-2.7(11.765)		
		CPL-06	CPL-6.5 CPL-6.8	T-6.5(6.7875) T-6.8(6.7875)	13.575	
17	Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium	CPL-01	CPL-1.1	T-1.1(69.36)	69.36	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-03	CPL-3.3 CPL-3.4 CPL-3.5	T-3.3(22.213) T-3.4(22.213) T-3.5(22.213)	66.64	
18	Metode Numerik	CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.2 CPL-2.3	T-2.1(14.73) T-2.2(14.73) T-2.3(14.73)	44.2	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.4	T-6.4(23.8)	23.8	
		CPL-08	CPL-8.5 CPL-8.6 CPL-8.7 CPL-8.8	T-8.5(17) T-8.6(17) T-8.7(17) T-8.8(17)	68	
19	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler	CPL-03	CPL-3.6	T-3.6(54.4)	54.4	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.1 CPL-6.2 CPL-6.3 CPL-6.4	T-6.1(8.925) T-6.2(8.925) T-6.3(8.925) T-6.4(8.925)	35.7	
		CPL-07	CPL-7.4 CPL-7.5	T-7.4 (22.95) T-7.5(22.95)	45.9	
20	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2	T-1.1(42.9875) T-1.2(42.9875)	85.975	n sks = 181 / 45.3 jam = 4 SKS
		CPL-02	CPL-2.5 CPL-2.6	T-2.5(4.525) T-2.6(4.525)	9.05	
		CPL-03	CPL-3.3 CPL-3.4 CPL-3.7 CPL-3.8	T-3.3 (21.49) T-3.4(21.49) T-3.7(21.49) T-3.8(21.49)	85.975	
21	Dasar Biomekanika	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.3	T-1.1(6.8) T-1.2(6.8) T-1.3(6.8)	20.4	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.5 CPL-6.7	T-6.5(51) T-6.7(51)	102	
		CPL-08	CPL-8.4 CPL-8.6 CPL-8.8	T-8.4(4.53) T-8.6(4.53) T-8.8(4.53)	13.6	
22	Pengolahan Sinyal Biomedika	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(17)	17	n sks = 136 / 45.3
		CPL-03	CPL-3.3	T-3.3(35.36)	35.36	
		CPL-05	CPL-5.2	T-5.2(42.84)	42.84	



	dan Laboratorium	CPL-06	CPL-6.4 CPL-6.5 CPL-6.6	T-6.4(13.6) T-6.5(13.6) T-6.6(13.6)	40.8	jam = 3 SKS	
23	Biomaterial	CPL-04	CPL-4.4	T-4.4(57.8)	57.8	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS	
		CPL-06	CPL-6.1 CPL-6.2 CPL-6.3	T-6.1(17) T-6.2(17) T-6.3(17)	51		
		CPL-09	CPL-9.5	T-9.5(27.2)	27.2		
24	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium	CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.3 CPL-2.4	T-2.1(13.6) T-2.3(13.6) T-2.4(13.6)	40.8	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS	
		CPL-03	CPL-3.2	T-3.2(20.4)	20.4		
		CPL-05	CPL-5.5	T-5.5(74.8)	74.8		
25	Sistem Mikroelektronika Biomedika	CPL-03	CPL-3.1 CPL-3.2 CPL-3.5	T-3.1(11.33) T-3.2(11.33) T-3.5(11.33)	34	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS	
		CPL-05	CPL-5.2 CPL-5.4 CPL-5.5 CPL-5.6	T-5.2(8.5) T-5.4(8.5) T-5.5(8.5) T-5.6(8.5)	34		
		CPL-08	CPL-8.2 CPL-8.4	T-8.2(17) T-8.4(17)	34		
		CPL-09	CPL-8.1 CPL-8.3	T-8.1(17) T-8.3(17)	34		
26	Pencitraan Biomedika	CPL-03	CPL-3.3 CPL-3.4 CPL-3.5 CPL-3.6 CPL-3.7 CPL-3.8	T-3.3(7.93) T-3.4(7.93) T-3.5(7.93) T-3.6(7.93) T-3.7(7.93) T-3.8(7.93)	47.6	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS	
		CPL-05	CPL-5.1 CPL-5.2	T-5.1(6.8) T-5.2(6.8)	13.6		
		CPL-06	CPL-6.3 CPL-6.4 CPL-6.5 CPL-6.6 CPL-6.7 CPL-6.8	T-6.3(9.07) T-6.4(9.07) T-6.5(9.07) T-6.6(9.07) T-6.7(9.07) T-6.8(9.07)	54.4		
		CPL-08	CPL-8.4 CPL-8.7	T-8.4(10.2) T-8.7(10.2)	20.4		
		CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(2.125)	17		n sks = 136 / 45.3
		CPL-05	CPL-5.4	T-5.4(44.2)	44.2		
CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(30.6)	30.6				



		CPL-08	CPL-8.2	T-8.2(44.2)	44.2	jam = 3 SKS
28	Dasar Sistem Cerdas	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(16.32)	16.32	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-03	CPL-3.2	T-3.2(23.57)	70.72	
			CPL-3.3 CPL-3.4	T-3.3(23.57) T-3.4(23.57)		
		CPL-05	CPL-5.5	T-5.5(21.76)	21.76	
CPL-06	CPL-6.6	T-6.6(27.2)	27.2			
29	Teknik Biomagnetika	CPL-01	CPL-1.1	T-1.1(47.6)	47.6	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-02	CPL-2.3	T-2.3(57.8)	57.8	
		CPL-06	CPL-6.2	T-6.2(54.4)	54.4	
		CPL-08	CPL-8.3	T-8.3(28.9)	57.8	
CPL-8.6	T-8.6(28.9)					
30	Biomodeling	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(17)	68	
			CPL-2.2	T-2.2(17)		
			CPL-2.3	T-2.3(17)		
CPL-2.4	T-2.4(17)					
CPL-06	CPL-6.7	T-6.7(27.2)	27.2			
CPL-09	CPL-9.5	T-9.5(20.4)	40.8			
	CPL-6.6	T-6.6(20.4)				
31	Teknik Klinika	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(20)	20	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-03	CPL-3.4	T-3.4(15.5)	31	
			CPL-3.5	T-3.5(15.5)		
		CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(20)	20	
CPL-08	CPL-8.2	T-8.2(20)	20			
32	Kelistrikan Biomedika	CPL-05	CPL-5.1	T-5.1(16)	32	
			CPL-5.2	T-5.2(16)		
		CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(16)	16	
CPL-07	CPL-7.4	T-7.4(21.5)	43			
	CPL-7.5	T-7.5(21.5)				
33	Project Design	CPL-04	CPL-4.3	T-4.3(36)	72	
			CPL-4.5	T-4.5(36)		
		CPL-07	CPL-7.1	T-7.1(41)	82	
CPL-7.2	T-7.2(41)					
CPL-11	CPL-11.4	T-11.4(27)	27			
34	Kerja Praktik	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(23)	69	
			CPL-2.2	T-2.2(23)		
CPL-2.4	T-2.4(23)					
CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(22)	22			
35	Bahasa Inggris	CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(13)	55	
			CPL-4.2	T-4.2(13)		



			CPL-4.5 CPL-4.3	T-4.5(13) T-4.3(16)		n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-12	CPL-12.4	T-12.4(9)	9	
		CPL-11	CPL-11.6 CPL-11.7 CPL-11.8	T-11.6(9) T-11.7(9) T-11.8(9)	27	
36	Teknopreneur	CPL-09	CPL-9.4	T-9.4(7)	7	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-10	CPL-10.2	T-10.2(14)	14	
		CPL-11	CPL-11.1 CPL-11.5	T-11.1(25) T-11.5(25)	50	
		CPL-12	CPL-12.3	T-12.3(20)	20	
37	Bahasa Indonesia	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.3 CPL-1.4 CPL-1.5 CPL-1.6 CPL-1.7	T-1.1(3) T-1.2(3) T-1.3(3) T-1.4(3) T-1.5(3) T-1.6(3) T-1.7(3)	21	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
			CPL-02	CPL-2.4 CPL-2.5 CPL-2.6 CPL-2.7	T-2.4(4) T-2.5(4) T-2.6(4) T-2.7(4)	
		CPL-03	CPL-3.2 CPL-3.3 CPL-3.4 CPL-3.5 CPL-3.6	T-3.2(10.8) T-3.3(10.8) T-3.4(10.8) T-3.5(10.8) T-3.6(10.8)	54	
38	Pancasila	CPL-01	CPL-1.1	T-1.1(5)	5	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-02	CPL-2.2	T-2.2(17)	17	
		CPL-03	CPL-3.3	T-3.3(6)	6	
		CPL-04	CPL-4.4	T-4.4(63)	63	
39	Biocybernetics	CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.2 CPL-2.3 CPL-2.4 CPL-2.6	T-2.1(9) T-2.2(9) T-2.3(9) T-2.4(9) T-2.6(9)	45	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
			CPL-05	CPL-5.5	T-5.5(45.5)	
		CPL-06	CPL-6.6	T-6.6(45.5)	45.5	
40		CPL-02	CPL-2.5	T-2.5(21)	21	



	Analisis Sinyal Nonstasioner	CPL-03	CPL-3.1 CPL-3.2 CPL-3.3	T-3.1(24) T-3.2(24) T-3.3(20)	68	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.6	T-6.6(23.5)	23.5	
		CPL-08	CPL-8.4	T-8.4(23.5)	23.5	
41	Pra Tugas Akhir	CPL-04	CPL-4.1	T-4.1(22.5)	22.5	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-07	CPL-7.2	T-7.2(22.5)	22.5	
		CPL-11	CPL-11.3	T-11.3(22.5)	22.5	
		CPL-12	CPL-12.4	T-12.4(22.5)	22.5	
42	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	CPL-10	CPL-10.2 CPL-10.3 CPL-10.4 CPL-10.5 CPL-10.6 CPL-10.7 CPL-10.8 CPL-10.9	T-10.2(12.25) T-10.3(12.25) T-10.4(12.25) T-10.5(12.25) T-10.6(12.25) T-10.7(12.25) T-10.8(12.25) T-10.9(12.25)	98	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-11	CPL-11.1	T-11.1(18)	18	
		CPL-12	CPL-12.10	T-12.10(20)	20	
43	Agama	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.3	T-1.1(15.33) T-1.2(15.33) T-1.3(15.33)	46	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-03	CPL-3.4 CPL-3.5 CPL-3.6	T-3.4(15) T-3.5(15) T-3.6(15)	45	
44	Kewarganegaraan	CPL-01	CPL-1.1 CPL-1.2 CPL-1.5	T-1.1(4) T-1.2(4) T-1.5(4)	12	n sks = 91 / 45.3 jam = 2 SKS
		CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.2 CPL-2.3 CPL-2.4 CPL-2.5	T-2.1(3) T-2.2(3) T-2.3(3) T-2.4(3) T-2.5(3)	15	
		CPL-03	CPL-3.3 CPL-3.5	T-3.3(22.5) T-3.5(22.5)	45	
		CPL-04	CPL-4.2 CPL-4.4	T-4.2(9.5) T-4.4(9.5)	19	
45	Tugas Akhir	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(30.17)	30.17	n sks = 181 / 45.3
		CPL-04	CPL-4.2	T-4.2(30.17)	30.17	



		CPL-07	CPL-7.3	T-7.3(30.17)	30.17	jam = 4 SKS
		CPL-09	CPL-9.4	T-9.4(30.17)	30.17	
		CPL-11	CPL-11.5	T-11.5(30.17)	30.17	
		CPL-12	CPL-12.6	T-12.6(30.17)	30.17	
46	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(27.2)	27.2	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.2	T-5.2(40.8)	40.8	
		CPL-07	CPL-7.3	T-7.3(68)	68	
47	Sistem Telemedicine	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(23.12)	23.12	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.2	T-5.2(39.44)	39.44	
		CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(23.12)	23.12	
		CPL-09	CPL-9.4	T-9.4(50.32)	50.32	
48	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(15.86)	47.6	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
			CPL-2.2	T-2.2(15.86)		
			CPL-2.3	T-2.3(15.86)		
CPL-08	CPL-8.4	T-8.4(11.33)	34			
	CPL-8.5	T-8.5(11.33)				
	CPL-8.6	T-8.6(11.33)				
CPL-09	CPL-9.6	T-9.6(27.2)	54.4			
	CPL-9.7	T-9.7(27.2)				
49	Assistive and Welfare Technologies	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(12.24)	12.24	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-03	CPL-3.4	T-3.4(16.32)	32.64	
			CPL-3.5	T-3.5(16.32)		
		CPL-05	CPL-5.2	T-5.2(14.053)	42.16	
CPL-5.3	T-5.3(14.053)					
CPL-5.6	T-5.6(14.053)					
CPL-06	CPL-6.7	T-6.7(48.96)	48.96			
50	Robotika Medika	CPL-01	CPL-1.1	T-1.1(24.48)	24.48	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-02	CPL-2.2	T-2.2(29.9)	59.8	
			CPL-2.3	T-2.3(29.9)		
CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(51.68)	51.68			
51	Teknik Rehabilitasi	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(22.66)	45.32	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
			CPL-2.2	T-2.2(22.66)		
		CPL-05	CPL-5.4	T-5.4(4.412)	24.412	
		CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(27.8936)	27.8936	
CPL-08	CPL-8.5	T-8.5(19.1828)	38.3656			
CPL-8.6	T-8.6(19.1828)					



52	Pencitraan Ultrasonik	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(7.48)	7.48	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.2	T-5.2(16.32)	16.32	
		CPL-06	CPL-6.4	T-6.4(21.76)	21.76	
		CPL-07	CPL-7.5	T-7.5(90.44)	90.44	
53	Pengolahan Citra Medika	CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.2 CPL-2.3	T-2.1(22.6) T-2.2(22.6) T-2.3(22.6)	68	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.4	T-5.4(20.4)	20.4	
		CPL-06	CPL-6.5 CPL-6.6	T-6.5(23.8) T-6.6(23.8)	47.6	
54	Multimodal Biomedical Image Analysis	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(10.88)	10.88	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-05	CPL-5.2	T-5.2(23.12)	23.12	
		CPL-06	CPL-6.4	T-6.4(23.12)	23.12	
		CPL-09	CPL-9.3	T-9.3(78.88)	78.88	
55	Manajemen Informasi Medika	CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.2	T-2.1(36.72) T-2.2(36.72)	73.44	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-06	CPL-6.3	T-6.3(24.48)	24.48	
		CPL-09	CPL-9.4	T-9.4(38.08)	38.08	
56	Database Medika dan Optimasi	CPL-02	CPL-2.1	T-2.1(6.8)	6.8	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-03	CPL-3.4 CPL-3.6	T-3.4(6.8) T-3.6(6.8)	13.6	
		CPL-06	CPL-6.2 CPL-6.3 CPL-6.5	T-6.2(7.7) T-6.3(7.7) T-6.5(7.7)	23.12	
		CPL-08	CPL-8.7	T-8.7(27.2)	27.2	
57	Komputasi Genomik	CPL-02	CPL-2.1 CPL-2.2	T-2.1(19.04) T-2.2(19.04)	38.08	n sks = 136 / 45.3 jam = 3 SKS
		CPL-03	CPL-3.3 CPL-3.4	T-3.3(18.36) T-3.4(18.36)	36.72	
		CPL-06	CPL-6.7	T-6.7(32.64)	32.64	
		CPL-08	CPL-8.5 CPL-8.6	T-8.5(14.28) T-8.6(14.28)	28.56	

Organisasi Mata Kuliah Program Studi — •

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 7





7. Organisasi Mata Kuliah Program Studi

7.1. Daftar Mata Kuliah (MK)

Sebaran MK Program Studi Sarjana Teknik Biomedik dalam kategori sesuai yang dituliskan dalam "Kelompok MK" tabel 7.1 di bawah ini.

Tabel 7.1. Matrik Organisasi Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Biomedik

NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
SEMESTER 1									
1	3	Anatomi dan Fisiologi EB234101	✓		3				
2	2	Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas EE234101	✓					2	
3	3	Dasar Pemrograman EC234101	✓				3		



NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
4	3	Kalkulus 1 SM234101	✓		3				
5	5	Fisika 1 SF234101	✓		5				
6	2	Probabilitas dan Statistika EB234102	✓		2				
SEMESTER 2									
1	2	Rangkaian Listrik EB234203	✓					2	
2	3	Kalkulus 2 SM234201	✓		3				
3	3	Fisika Listrik dan Magnet SF234203	✓		3				
4	3	Kimia SK234102	✓		3				
5	3	Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium EB234201	✓				3		



NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
6	4	Teknik Digital dan Laboratorium EB234202	✓				4		
SEMESTER 3									
1	3	Dasar Bioelektrokimia EB234301	✓		3				
2	4	Elektronika Dasar dan Laboratorium EB234302	✓					4	
3	3	Matematika Teknik EB234303	✓		3				
4	4	Dasar Pengolahan Sinyal EB234304	✓			4			
5	3	Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium EB234305	✓					3	
6	3	Metode Numerik EB234306	✓		3				



NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
SEMESTER 4									
1	3	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler EB234401	✓					3	
2	4	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium EB234402	✓			4			
3	3	Dasar Biomekanika EB234403	✓		3				
4	3	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium EB234404	✓					3	
5	3	Biomaterial EB234405	✓		3				
6	5	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium EB234406	✓					5	



NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
SEMESTER 5									
1	3	Sistem Mikroelektronika Biomedika EB234501	✓					3	
2	3	Pencitraan Biomedika EB234502	✓			3			
3	3	Human-Machine Interaction EB234503	✓			3			
4	3	Dasar Sistem Cerdas EB234504	✓					3	
5	3	Teknik Biomagnetika EB234505	✓			3			
6	3	Biomodeling EB234506				3			
7	3	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas EB234901		✓				3	



NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
8	3	Assistive and Welfare Technologies EB234904		✓				3	
9	3	Pencitraan Ultrasonik EB234907		✓		3			
10	3	Manajemen Informasi Medika EB234910		✓			3		
SEMESTER 6									
1	2	Teknik Klinika EB234601	✓			2			
2	2	Kelistrikan Biomedika EB234602	✓			2			
3	4	Project Design EB234603	✓					4	
4	2	Kerja Praktik EB234604	✓					2	
5	2	Bahasa Inggris							2



NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
		UG234914							
6	2	Teknopreneur UG234915							2
7	2	Bahasa Indonesia UG234912							2
8	2	Pancasila UG234911							2
9	3	Sistem Telemedicine EB234902		✓				3	
10	3	Robotika Medika EB234905		✓				3	
11	3	Pengolahan Citra Medika EB234908		✓				3	
12	3	Database Medika dan Optimasi EB234911		✓			3		
SEMESTER 7									
1	3	Biocybernetics EB234701	✓			3			



NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
2	3	Analisis Sinyal Nonstasioner EB234702	✓			3			
3	2	Pra Tugas Akhir EB234703	✓					2	
4	3	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital UG234916	✓						3
5	2	Agama UG23490x							2
6	2	Kewarganegaraan UG234913							2
7	3	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System EB234903		✓				3	
8	3	Teknik Rehabilitasi EB234906		✓				3	
9	3	Multimodal Biomedical Image Analysis EB234909		✓				3	



NO	sks	Nama MK dan Kode	Inti/Pilihan		KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4				
NO	sks	Nama MK dan Kode	MK Inti	MK Pilihan	MK Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam	Ilmu dan teknologi rekayasa	Teknologi Informasi dan komunikasi	Desain Teknik dan eksperimen berbasis masalah	Pendidikan umum (moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen) termasuk MKWK
10	3	Komputasi Genomik EB234912		✓			3		
11	3	Mata Kuliah Pengayaan				3			
SEMESTER 8									
1	4	Tugas Akhir EB234801	✓					4	
Total	171				37	36	19	64	15

Catatan: Besar prosentase SKS per kategori Program Studi Sarjana Teknik Biomedik yaitu:

Kategori MIPA: 21,64 %

Kategori Ilmu Teknologi Rekayasa, TIK dan Desain Teknik: 69,59%

Kategori Pendidikan umum: 8,77%.



Catatan:

1. Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK) yaitu:
 - a. Agama (2 sks);
 - b. Pancasila (2 sks);
 - c. Kewarganegaraan (2 sks); dan
 - d. Bahasa Indonesia (2 sks).

2. MK Penciri ITS, yaitu:
 - a. Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital (3 sks)
 - b. Bahasa Inggris (2 sks),
 - c. Teknopreuner (2 sks)

Daftar Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester ———

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 8

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER





8. Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester

8.1. Komposisi Mata Kuliah (MK)

Program Studi Sarjana Teknik Biomedik berorientasi pada Akreditasi ASIIN, sebagaimana tercantum di alamat website: <https://www.its.ac.id/tbiomedik/id/tentang-kami/akreditasi/#1647667925161-c37ca942-54de>. Daftar mata kuliah dituliskan dalam bentuk tabel tiap semester - untuk mengetahui sebaran MK, dan komposisi teori dan praktikum.

Tabel 8.1. Daftar Mata kuliah semester-I

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234101	Anatomi dan Fisiologi	3	0	3	-
2	EE234101	Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas	3	0	2	-
3	EC234101	Dasar Pemrograman	3	0	3	-
4	SM234101	Kalkulus 1	3	0	3	-
5	SF234101	Fisika 1	3	2	5	-
6	EB234102	Probabilitas dan Statistika	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester I					18	

Tabel 8.2. Daftar Mata kuliah semester-II

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234203	Rangkaian Listrik	2	0	2	-
2	SM234201	Kalkulus 2	3	0	3	-
3	SF234203	Fisika Listrik dan Magnet	3	0	3	-
4	SK234102	Kimia	3	0	3	-



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5	EB234201	Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium	2	1	3	-
6	EB234202	Teknik Digital dan Laboratorium	3	1	4	-
Jumlah Beban Studi Semester II					18	

Tabel 8.3. Daftar Mata kuliah semester-III

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234301	Dasar Bioelektrokimia	3	0	3	-
2	EB234302	Elektronika Dasar dan Laboratorium	3	1	4	Rangkaian Listrik
3	EB234303	Matematika Teknik	3	0	3	Kalkulus 2
4	EB234304	Dasar Pengolahan Sinyal	4	0	4	Kalkulus 2
5	EB234305	Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium	2	1	3	Rangkaian Listrik
6	EB234306	Metode Numerik	3	0	3	Dasar Pemrograman
Jumlah Beban Studi Semester III					20	

Tabel 8.4. Daftar Mata kuliah semester-IV

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234401	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler	3	0	3	Teknik Digital dan Laboratorium



2	EB234402	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	3	1	4	Matematika Teknik
3	EB234403	Dasar Biomekanika	3	0	3	-
4	EB234404	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium	2	1	3	<ul style="list-style-type: none"> • Matematika Teknik • Dasar Pengolahan Sinyal
5	EB234405	Biomaterial	3	0	3	-
6	EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium	3	2	5	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronika Dasar dan Laboratorium • Dasar Pengolahan Sinyal • Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium
Jumlah Beban Studi Semester IV					21	

Tabel 8.5. Daftar Mata kuliah semester-V

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234501	Sistem Mikroelektronika Biomedika	3	0	3	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler
2	EB234502	Pencitraan Biomedika	3	0	3	-
3	EB234503	Human-Machine Interaction	3	0	3	<ul style="list-style-type: none"> • Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium • Sistem Instrumentasi Biomedika



						dan Laboratorium
4	EB234504	Dasar Sistem Cerdas	3	0	3	Metode Numerik
5	EB234505	Teknik Biomagnetika	3	0	3	Matematika Teknik
6	EB234506	Biomodeling	3	0	3	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar Pengolahan Sinyal • Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium
7	EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3	0	3	-
Jumlah Beban Studi Semester V					21	

Tabel 8.6. Daftar Mata kuliah semester-VI

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234601	Teknik Klinika	2	0	2	<ul style="list-style-type: none"> • Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium • Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium
2	EB234602	Kelistrikan Biomedika	2	0	2	Rangkaian Listrik
3	EB234603	Project Design	4	0	4	-
4	EB234604	Kerja Praktik	2	0	2	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler • Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium



						<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium • Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium
5	EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3	0	3	-
6	UG234914	Bahasa Inggris	2	0	2	-
7	UG234915	Teknopreneur	2	0	2	-
8	UG234912	Bahasa Indonesia	2	0	2	-
9	UG234911	Pancasila	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester VI					21	

Tabel 8.7. Daftar Mata kuliah semester-VII

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234701	Biocybernetics	3	0	3	Biomodeling
2	EB234702	Analisis Sinyal Nonstasioner	3	0	3	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium
3	EB234703	Pra Tugas Akhir	2	0	2	Project Design
4	EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3	0	3	-
5	_23xxxx	Mata Kuliah Pengayaan	3	0	3	-
6	UG234916	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	3	0	3	-
7	UG23490x	Agama	2	0	2	-
8	UG234913	Kewarganegaraan	2	0	2	-
Jumlah Beban Studi Semester VII					21	

Tabel 8.8. Daftar Mata kuliah semester-VIII



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234801	Tugas Akhir	4	0	4	Pra-Tugas Akhir
Jumlah Beban Studi Semester VIII					4	

Tabel 8.9. Daftar Mata kuliah Pilihan

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A. Instrumentasi Biomedika Cerdas						
1	EB234901	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas	3	0	3	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium
2	EB234902	Sistem Telemedicine	3	0	3	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler
3	EB234903	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System	3	0	3	Dasar Sistem Cerdas
B. Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika						
1	EB234904	Assistive and Welfare Technologies	3	0	3	<ul style="list-style-type: none">• Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium
2	EB234905	Robotika Medika	3	0	3	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler



No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3	EB234906	Teknik Rehabilitasi	3	0	3	<ul style="list-style-type: none">• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium• Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium
C. Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika						
1	EB234907	Pencitraan Ultrasonik	3	0	3	Pencitraan Biomedika
2	EB234908	Pengolahan Citra Medika	3	0	3	<ul style="list-style-type: none">• Pencitraan Biomedika• Dasar Pengolahan Sinyal
3	EB234909	Multimodal Biomedical Data Analysis	3	0	3	<ul style="list-style-type: none">• Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium• Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium
D. Informatika Medika						
1	EB234910	Manajemen Informasi Medika	3	0	3	Dasar Pemrograman
2	EB234911	Database Medika dan Optimasi	3	0	3	<ul style="list-style-type: none">• Dasar Sistem Komunikasi• Dasar Pemrograman
3	EB234912	Komputasi Genomik	3	0	3	Biomodelling



Tabel 8.10. Daftar Mata kuliah Pengayaan

No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Teori	Praktikum	Jumlah sks	Nama MK Prasyarat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	EB234403	Dasar Biomekanika	3	0	3	-
2	EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium	3	2	5	<ul style="list-style-type: none">• Elektronika Dasar dan Laboratorium• Dasar Pengolahan Sinyal• Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium
3	EB234504	Dasar Sistem Cerdas	3	0	3	Metode Numerik
4	UG184917	Kuliah Kerja Nyata Tematik *	3	0	3	



8.1. Kesesuaian Mata Kuliah (MK) dengan CPL

Tabel 8.11. Daftar mata kuliah dengan CPL

NO (1)	KODE MK (2)	NAMA MK (3)	CPL-1 (5)	CPL-2 (6)	CPL-3 (7)	CPL-4 (8)	CPL-5 (9)	CPL-6 (10)	CPL-7 (11)	CPL-8 (12)	CPL-9 (13)	CPL-10 (14)	CPL-11 (15)	CPL-12 (16)
SEMESTER 1														
1	EB234101	Anatomi dan Fisiologi	x				x	X		x				
2	EE234101	Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas									x		x	
3	EC234101	Dasar Pemrograman		x				X		x				
4	SM234101	Kalkulus 1		X	X		x							
5	SF234101	Fisika 1	x		X			X						
6	EB234102	Probabilitas dan Statistika	x		X									
SEMESTER 2														
1	EB234203	Rangkaian Listrik	x				x							
2	SM234201	Kalkulus 2		X	X		x							
3	SF234203	Fisika Listrik dan Magnet	x		X			x						
4	SK234102	Kimia	X	X	X			x						
5	EB234201	Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium	X		X		x							
6	EB234202	Teknik Digital dan Laboratorium		X	X		X							
SEMESTER 3														
1	EB234301	Dasar Bioelektrokimia	x	X						x				
2	EB234302	Elektronika Dasar dan Laboratorium	x		X		X							
3	EB234303	Matematika Teknik	x				X	x						
4	EB234304	Dasar Pengolahan Sinyal	x	X				x						



NO (1)	KODE MK (2)	NAMA MK (3)	CPL-1 (5)	CPL-2 (6)	CPL-3 (7)	CPL-4 (8)	CPL-5 (9)	CPL-6 (10)	CPL-7 (11)	CPL-8 (12)	CPL-9 (13)	CPL-10 (14)	CPL-11 (15)	CPL-12 (16)
5	EB234305	Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium	X		X		X							
6	EB234306	Metode Numerik		X				X		x				
SEMESTER 4														
1	EB234401	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler			X			X	x					
2	EB234402	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	x	X	X									
3	EB234403	Dasar Biomekanika	x					X		x				
4	EB234404	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium		X	X		x	X						
5	EB234405	Biomaterial			X			X		x				
6	EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium		X	X		x							
SEMESTER 5														
1	EB234501	Sistem Mikroelektronika Biomedika			X		x			x	x			
2	EB234502	Pencitraan Biomedika			X		x	X		x				
3	EB234503	Human-Machine Interaction		X			x	X		x				
4	EB234504	Dasar Sistem Cerdas		X	X		x	X						
5	EB234505	Teknik Biomagnetika	x	X				X		x				
6	EB234506	Biomodeling		X				X			x			
SEMESTER 6														
1	EB234601	Teknik Klinika		X	x			X		x				
2	EB234602	Kelistrikan Biomedika					x	X	x					
3	EB234603	Project Design				X			x				x	
4	EB234604	Kerja Praktik				X				x			x	
5	UG234914	Bahasa Inggris				X							x	x



NO (1)	KODE MK (2)	NAMA MK (3)	CPL-1 (5)	CPL-2 (6)	CPL-3 (7)	CPL-4 (8)	CPL-5 (9)	CPL-6 (10)	CPL-7 (11)	CPL-8 (12)	CPL-9 (13)	CPL-10 (14)	CPL-11 (15)	CPL-12 (16)
6	UG234915	Teknopreneur				X							x	x
7	UG234912	Bahasa Indonesia				x							x	x
8	UG234911	Pancasila											x	x
SEMESTER 7														
1	EB234701	Biocybernetics		X	x		X	X						
2	EB234702	Analisis Sinyal Nonstasioner		X	x			X		x				
3	EB234703	Pra Tugas Akhir				x			x				x	x
4	_23xxxx	Mata Kuliah Pengayaan												
5	UG234916	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital										x	x	x
6	UG23490x	Agama											x	x
7	UG234913	Kewarganegaraan											x	x
SEMESTER 8														
1	EB234801	Tugas Akhir		X		x			x		x		x	x
Mata Kuliah Pilihan Spesialisasi														
A. Instrumentasi Biomedika Cerdas														
1	EB234901	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas		X			X	X	x					
2	EB234902	Sistem Telemedicine		X			X	X	x					
3	EB234903	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System		x						x	x			
B. Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika														
1	EB234904	Assistive and Welfare Technologies		x	x		X	X						
2	EB234905	Robotika Medika	X	x				X						
3	EB234906	Teknik Rehabilitasi		x			X	X		x				
C. Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika														



NO (1)	KODE MK (2)	NAMA MK (3)	CPL-1 (5)	CPL-2 (6)	CPL-3 (7)	CPL-4 (8)	CPL-5 (9)	CPL-6 (10)	CPL-7 (11)	CPL-8 (12)	CPL-9 (13)	CPL-10 (14)	CPL-11 (15)	CPL-12 (16)
1	EB234907	Pencitraan Ultrasonik		x			X	X	x					
2	EB234908	Pengolahan Citra Medika		x			X	X						
3	EB234909	Multimodal Biomedical Data Analysis		x			X	X			x			
D. Informatika Medika														
1	EB234910	Manajemen Informasi Medika		x				X			x			
2	EB234911	Database Medika dan Optimasi		x	x			X		x				
3	EB234912	Komputasi Genomik		x	x			X		x				

Pembelajaran Melalui MB - KM ——— .

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 9





9. Pembelajaran melalui MB - KM

Pembelajaran MB - KM sesuai dengan Peraturan Rektor Nomor 22 Tahun 2021

- 1) Kegiatan MB – KM merupakan proses pembelajaran yang dilaksanakan di luar Program Studi baik yang ada di internal ITS maupun di luar ITS yang terdiri atas:
 - a. Pembelajaran dalam Program Studi lain di internal ITS;
 - b. Pembelajaran dalam Program Studi yang sama pada Perguruan Tinggi di luar ITS;
 - c. Pembelajaran dalam Program Studi lain pada Perguruan Tinggi di luar ITS; dan
 - d. Pembelajaran pada lembaga non Perguruan Tinggi.
- 2) Ruang lingkup kegiatan MB - KM adalah 8 (delapan) bentuk kegiatan pembelajaran (BKP) yang meliputi:
 - a. **Magang/** Praktik Kerja;
 - b. Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik;
 - c. **Pertukaran Pelajar;**
 - d. Proyek Kemanusiaan;
 - e. Penelitian / Riset;
 - f. Kegiatan Wirausaha;
 - g. **Studi / Proyek Independen;** dan
 - h. Asistensi Mengajar di Satuan Pendidikan.
- 3) Dalam hal ada penambahan dan atau perubahan Bentuk Kegiatan Pembelajaran (BKP) MBKM sebagaimana dimaksud pada ayat (2) ditetapkan melalui Keputusan Rektor.
- 4) Kegiatan Membangun Desa/ Kuliah Kerja Nyata Tematik sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b dan Proyek Kemanusiaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d diwujudkan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

9.1. Kegiatan MB - KM

Beberapa kegiatan pembelajaran MB-KM yang dilaksanakan di Program Studi S1 Teknik Biomedik ada 3 bentuk kegiatan pembelajaran menyesuaikan dengan CPL prodi dengan harapan dapat memberikan pengalaman di lingkungan industri maupun meningkatkan kompetensi mahasiswa. Tiga bentuk kegiatan pembelajaran yang sudah berjalan sebagaimana tabel 9.1.



Table 9.1 Kegiatan MB - KM yang dilaksanakan

No	Kegiatan MB - KM
1	Magang (Grab 3 SKS, Telkomsel=20 SKS)
2	Studi/Proyek Independen (Google BANGKIT 2021 2022)
3	Pertukaran Pelajar (IISMA)

Penjelasan lebih rinci terkait Kegiatan MB-KM yang dilaksanakan di Departemen Teknik Biomedik sebagai berikut.

1. Program magang 1-2 semester, memberikan pengalaman yang cukup kepada mahasiswa, pembelajaran langsung di tempat kerja (experiential learning). Selama magang mahasiswa akan mendapatkan hardskills (keterampilan, complex problem solving, analytical skills, dsb.), maupun soft skills (etika profesi/kerja, komunikasi, kerjasama, dsb.). Sementara industri mendapatkan talenta yang bila cocok nantinya bisa langsung di-recruit, sehingga mengurangi biaya recruitment dan training awal/ induksi.
2. studi/ proyek independen dijalankan untuk menjadi pelengkap dari kurikulum yang sudah diambil oleh mahasiswa. Kegiatan proyek independent dapat dilakukan dalam bentuk kerja kelompok lintas disiplin keilmuan. Ekuivalensi kegiatan studi independen ke dalam mata kuliah dihitung berdasarkan kontribusi dan peran mahasiswa yang dibuktikan dalam aktivitas di bawah koordinasi dosen pembimbing.

Tujuan program studi/proyek independen antara lain:

- 1) Mewujudkan gagasan mahasiswa dalam mengembangkan produk inovatif yang menjadi gagasannya.
 - 2) Menyelenggarakan pendidikan berbasis riset dan pengembangan (R&D).
 - 3) Meningkatkan prestasi mahasiswa dalam ajang nasional dan internasional.
3. Pertukaran pelajar diselenggarakan untuk membentuk beberapa sikap mahasiswa yang termaktub di dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 3 Tahun 2020, yaitu menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain; serta bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. Mahasiswa Program studi S1 Teknik Biomedik menjalankan kegiatan pertukaran pelajar ini dengan memanfaatkan program Indonesian International Student Mobility Awards (IISMA). IISMA adalah skema beasiswa dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia untuk membiayai pelajar Indonesia dalam program



mobilitas satu semester di universitas terkemuka dan industri terkemuka di luar negeri. Beasiswa ini menawarkan dua skema untuk mahasiswa sarjana dan vokasi.

Tujuan pertukaran pelajar antara lain:

- 1) Belajar lintas kampus (dalam dan luar negeri), tinggal bersama dengan keluarga di kampus tujuan, wawasan mahasiswa tentang ke-Bhinneka Tunggal Ika akan makin berkembang, persaudaraan lintas budaya dan suku akan semakin kuat.
- 2) Membangun persahabatan mahasiswa antar daerah, suku, budaya, dan agama, sehingga meningkatkan semangat persatuan dan kesatuan bangsa.
- 3) Menyelenggarakan transfer ilmu pengetahuan untuk menutupi disparitas pendidikan baik antar perguruan tinggi dalam negeri, maupun kondisi pendidikan tinggi dalam negeri dengan luar negeri.

9.2. Struktur Kurikulum MB - KM

Struktur kurikulum yang dapat dilaksanakan melalui MB – KM dapat dilihat sebagaimana tabel 9.2. Kegiatan MB-KM program studi S1 Teknik Biomedik banyak dilakukan di semester 5 dan semester 6. Kegiatan MB-KM yang dilakukan baik dalam BKP Magang, Studi Independen, maupun Pertukaran Pelajar perlu diupayakan sesuai dengan kompetensi pendidikan mahasiswa maupun yang Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) untuk mendukung perkuliahan yang akan dijalani mahasiswa tersebut kedepannya. Hal ini cukup mendukung kemudahan konversi Mata Kuliah yang diajukan untuk dikonversi di departemen. Tabel 9.2 merupakan struktur kurikulum MB – KM yang didalamnya terdapat kode mata kuliah yang ada di departemen Teknik Biomedik untuk memungkinkan dikonversi dari BKP MB-KM. Mayoritas konversi Mata Kuliah yang memungkinkan ada di semester 4 hingga semester 7. Dari semua Mata Kuliah tersebut ada Mata Kuliah yang tidak bisa dikonversi dari BKP MB-KM diantaranya adalah Mata Kuliah Project Design (EB234603) 4 SKS, Pra Tugas Akhir (EB234703) 2 SKS, dan Tugas Akhir (EB234801) 4 SKS.



Table 9.2 Struktur kurikulum MB - KM

Semester	Kode MK								
8	EB234801								
7	EB234701	EB234702	EB234703	EB2349xx	_23xxxx	UG234916	UG23490x	UG234913	
6	EB234601	EB234602	EB234603	EB234604	EB2349xx	UG234914	UG234915	UG234912	UG234911
5	EB234501	EB234502	EB234503	EB234504	EB234505	EB234506	EB2349xx		
4	EB234401	EB234402	EB234403	EB234404	EB234405	EB234406			
3									
2									
1									

Keterangan: warna kuning MK yang akan dilaksanakan secara MB – KM

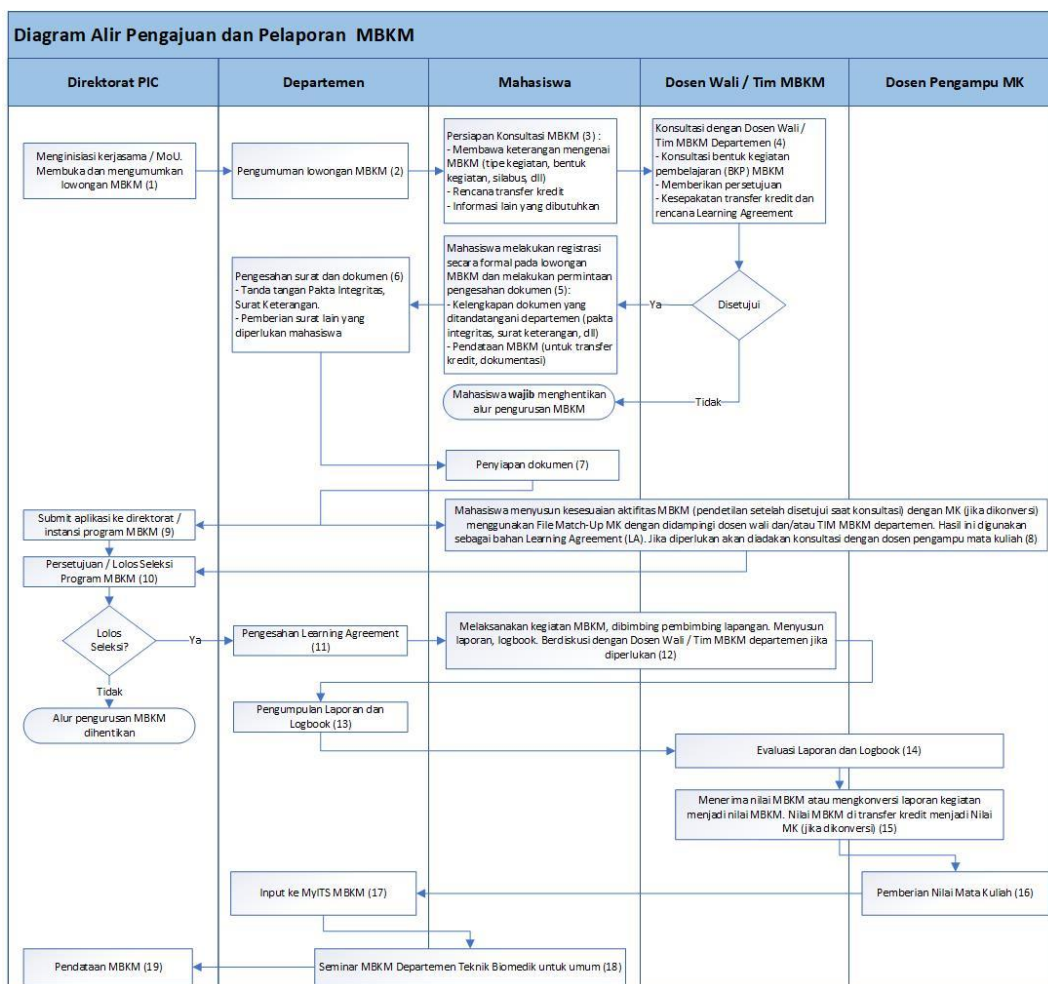
EB2349xx = Mata Kuliah Pilihan
23xxxx = Mata Kuliah Pengayaan

Beberapa ketentuan Mata Kuliah yang harus dilakukan dalam Proses Transfer Kredit diantaranya :

- Urutan MK Konversi dari kegiatan MBKM :
 - Mata Kuliah Non Inti
 - Mata Kuliah Inti
 - Mata Kuliah Umum MBKM
- Pilihan transfer mata kuliah diutamakan diambilkan dari mata kuliah non inti yaitu:
 - Mata kuliah pilihan / spesialisasi
 - Mata kuliah penciri ITS (Bahasa Inggris, Teknopreneur, Wawasan dan Aplikasi Teknologi)
 - Mata kuliah wajib kurikulum (Agama, Pancasila, Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia)
 - Mata kuliah pengayaan (di DTB atau departemen lain)
- Pilihan transfer mata kuliah juga dapat diambilkan dari departemen lain. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kesesuaian antara kegiatan MBKM dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Pilihan ini mengharuskan proses bersurat ke departemen lain. Harap mengkonsultasikan ke Dosen Wali / Tim MBKM Departemen.
- Di Departemen Teknik Biomedik, diutamakan untuk melakukan transfer mata kuliah ke mata kuliah pilihan / spesialisasi.
- Jika ingin mengkonversi ke mata kuliah inti harus memiliki syarat kesamaan CPMK $\geq 80\%$ setelah melalui review program studi.



6. Untuk Mata Kuliah Inti Project Design, Proposal Tugas Akhir, dan Tugas Akhir tidak diperkenankan untuk dilakukan konversi mata kuliah.
7. Untuk Mata Kuliah Inti Kerja Praktik, proses konversi juga mengharuskan membuat buku laporan kerja praktik.
8. Ketentuan lain dari proses transfer kredit dapat didiskusikan dengan Dosen Wali / Tim MBKM Departemen Teknik Biomedik.
9. Secara garis besar terkait Pengajuan dan Pelaporan kegiatan MB-KM dapat dilihat sebagaimana gambar berikut.



Gambar Diagram Alir Pengajuan dan Pelaporan MBKM



Daftar MK Inti yang tidak dapat dikonversi

Berikut ini adalah daftar Mata Kuliah yang tidak bisa di konversi di departemen Teknik Biomedik sebagaimana tabel berikut

Tabel Mata Kuliah inti yang tidak bisa di konversi

SEMESTER VI		
Kode	Mata Kuliah	SKS
<i>Code</i>	<i>Course Name</i>	<i>Credit</i>
EB234603	Project Design	4
	<i>Project Design</i>	
SEMESTER VII		
Kode	Mata Kuliah	SKS
<i>Code</i>	<i>Course Name</i>	<i>Credit</i>
EB234703	Pra Tugas Akhir	2
	<i>Preliminary of Final Project</i>	
SEMESTER VIII		
Kode	Mata Kuliah	SKS
<i>Code</i>	<i>Course Name</i>	<i>Credit</i>
EB234801	Tugas Akhir	4
	<i>Final Project</i>	

Daftar MK Inti yang dapat dikonversi (dengan syarat kesamaan CPMK $\geq 80\%$ dan melalui review prodi)

SEMESTER IV		
Kode	Mata Kuliah	SKS
<i>Code</i>	<i>Course Name</i>	<i>Credit</i>
EB234401	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroller	3
	<i>Fundamentals of Microcontrollers and Microprocessors</i>	
EB234402	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	4
	<i>Fundamentals of Control Systems and Laboratory</i>	
EB234403	Dasar Biomekanika	3
	<i>Fundamentals of Biomechanics</i>	
EB234404	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium	3
	<i>Biomedical Signal Processing and Laboratory</i>	
EB234405	Biomaterial	3
	<i>Biomaterials</i>	
EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium	5



	Biomedical Instrumentations System and Laboratory	
--	--	--

SEMESTER V		
Kode Code	Mata Kuliah Course Name	SKS Credit
EB234501	Sistem Mikroelektronika Biomedika	3
	<i>Microelectronic System in Biomedical Applications</i>	
EB234502	Pencitraan Biomedika	3
	<i>Biomedical Imaging</i>	
EB234503	Human-Machine Interaction	3
	<i>Human-Machine Interaction</i>	
EB234504	Dasar Sistem Cerdas	3
	<i>Fundamentals of Intelligent Systems</i>	
EB234505	Teknik Biomagnetika	3
	<i>Biomagnetic Engineering</i>	
EB234506	Biomodeling	3
	<i>Biomodelling</i>	
EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3
	<i>Elective Course</i>	

SEMESTER VI		
Kode Code	Mata Kuliah Course Name	SKS Credit
EB234601	Teknik Klinika	2
	<i>Clinical Engineering</i>	
EB234602	Kelistrikan Biomedika	2
	<i>Electrical Systems in Biomedical Application</i>	
EB234603	Project Design	4
	<i>Project Design</i>	
EB234604	Kerja Praktik	2
	<i>On Job Training</i>	
EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3
	<i>Elective Course</i>	



SEMESTER VII		
Kode	Mata Kuliah	SKS
Code	Course Name	Credit
EB234701	Biocybernetics	3
	<i>Biocybernetics</i>	
EB234702	Analisis Sinyal Nonstasioner	3
	<i>Non-stationary Signal Analysis</i>	
EB234703	Pra Tugas Akhir	2
	<i>Preliminary of Final Project</i>	
EB2349xx	Mata Kuliah Pilihan	3
	<i>Elective Course</i>	
_23xxxx	Mata Kuliah Pengayaan	3
	<i>Enrichment Course</i>	

Daftar MK Non Inti yang dapat dikonversi (dengan tetap mendiskusikan bersama Dosen Wali / Tim MBKM Departemen)

- MK Wajib Kurikulum dan Penciri ITS

SEMESTER VI		
Kode	Mata Kuliah	SKS
Code	Course Name	Credit
UG234914	Bahasa Inggris	2
	<i>English</i>	
UG234915	Teknopreneur	2
	<i>Technopreneurship</i>	
UG234912	Bahasa Indonesia	2
	<i>Indonesian</i>	
UG234911	Pancasila	2
	<i>Pancasila</i>	

SEMESTER VII		
Kode	Mata Kuliah	SKS
Code	Course Name	Credit
UG234916	Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	3
	<i>Application of Technology and Digital Transformation</i>	
UG23490x	Agama	2
	<i>Religion Studies</i>	



UG234913	Kewarganegaraan	2
	<i>Civics</i>	

- **MK Pilihan / Spesialisasi**

A. Instrumentasi Biomedika Cerdas <i>A. Intelligent Biomedical Instrumentation</i>		
Kode <i>Code</i>	Mata Kuliah <i>Course Name</i>	SKS <i>Credit</i>
EB234901	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas <i>Intelligent Biomedical Instrumentation Systems Design</i>	3
EB234902	Sistem Telemedicine <i>Telemedicine Systems</i>	3
EB234903	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System <i>Decision Support Based Diagnosis Systems</i>	3

B. Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika <i>B. Assistive Technology and Rehabilitation Engineering</i>		
Kode <i>Code</i>	Mata Kuliah <i>Course Name</i>	SKS <i>Credit</i>
EB234904	Assistive and Welfare Technologies <i>Assistive and Welfare Technologies</i>	3
EB234905	Robotika Medika <i>Medical Robotics</i>	3
EB234906	Teknik Rehabilitasi <i>Rehabilitation Engineering</i>	3

C. Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika <i>C. Medical Imaging and Medical Image Processing</i>		
Kode <i>Code</i>	Mata Kuliah <i>Course Name</i>	SKS <i>Credit</i>
EB234907	Pencitraan Ultrasonik <i>Medical Ultrasonic Imaging</i>	3
EB234908	Pengolahan Citra Medika <i>Medical Image Processing</i>	3
EB234909	Multimodal Biomedical Data Analysis	3



| *Multimodal Biomedical Data Analysis* |

D. Informatika Medika <i>D. Medical Informatics</i>		
Kode <i>Code</i>	Mata Kuliah <i>Course Name</i>	SKS <i>Credit</i>
EB234910	Manajemen Informasi Medika <i>Medical Information Management</i>	3
EB234911	Database Medika dan Optimasi <i>Medical Database and Optimization</i>	3
EB234912	Komputasi Genomik <i>Genomic Computation</i>	3

- **MK Pengayaan (dan MK Pengayaan di departemen lain di ITS)**

Mata Kuliah Pengayaan <i>Enrichment Course</i>		
Kode <i>Code</i>	Mata Kuliah <i>Course Name</i>	SKS <i>Credit</i>
EB234301	Dasar Biomekanika <i>Fundamentals of Biomechanics</i>	3
EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium <i>Biomedical Instrumentations System and Laboratory</i>	5
EB234504	Dasar Sistem Cerdas <i>Fundamentals of Intelligent Systems</i>	3
UG234917	Kuliah Kerja Nyata Tematik * <i>Community Outreach Program *</i>	3



Daftar MK Umum MBKM

Tabel Daftar Mata Kuliah MBKM

No	Kode	Mata Kuliah	Course	Program	Jumlah sks
1	UG184951	Kepemimpinan Global	Global Leadership	Sarjana	3
	UG191951	Kepemimpinan Global	Global Leadership	Sarjana Terapan	3
2	UG184952	Pengembangan Profesional	Professional Development	Sarjana	3
	UG191952	Pengembangan Profesional	Professional Development	Sarjana Terapan	3
3	UG184953	Kewirausahaan Bisnis	Business Enterpreunership	Sarjana	3
	UG191953	Kewirausahaan Bisnis	Business Enterpreunership	Sarjana Terapan	3
4	UG184954	Kewirausahaan Sosial	Social Enterpreunership	Sarjana	3
	UG191954	Kewirausahaan Sosial	Social Enterpreunership	Sarjana Terapan	3
5	UG184955	Pemikiran Kreatif dan Inovatif	Creative and Innovative Thinking	Sarjana	3
	UG191955	Pemikiran Kreatif dan Inovatif	Creative and Innovative Thinking	Sarjana Terapan	3
6	UG184956	Literasi Cerdas	Smart Literacy	Sarjana	3
	UG191956	Literasi Cerdas	Smart Literacy	Sarjana Terapan	3
7	UG184957	Pengembangan Softskill	Softskill Development	Sarjana	3
	UG191957	Pengembangan Softskill	Softskill Development	Sarjana Terapan	3
8	UG184958	Empati dan kepedulian	Empathy and Caring	Sarjana	3
	UG191958	Empati dan kepedulian	Empathy and Caring	Sarjana Terapan	3
9	UG184959	Komunikasi handal dan Team work	Reliable communication and Team work	Sarjana	3
	UG191959	Komunikasi handal dan Team work	Reliable communication and Team work	Sarjana Terapan	3
10	UG184960	Pemecahan Masalah Kompleks	Complex Problem Solution	Sarjana	3
	UG191960	Pemecahan Masalah Kompleks	Complex Problem Solution	Sarjana Terapan	3
11	UG184961	Energi dan Lingkungan	Energy and the Environment	Sarjana	3
	UG191961	Energi dan Lingkungan	Energy and the Environment	Sarjana Terapan	3
12	UG184962	Dasar-dasar Konservasi	Foundations of Conservation	Sarjana	3
	UG191962	Dasar-dasar Konservasi	Foundations of Conservation	Sarjana Terapan	3
13	UG184963	Manajemen Lingkungan	Environmental Management & Assessment	Sarjana	3
	UG191963	Manajemen Lingkungan	Environmental Management & Assessment	Sarjana Terapan	3
14	UG184964	Kebijakan Energi Berkelanjutan	Sustainable Energy: Policy & Governance	Sarjana	3
	UG191964	Kebijakan Energi Berkelanjutan	Sustainable Energy: Policy & Governance	Sarjana Terapan	3
15	UG184965	Pengantar Sejarah Abad Pertengahan	Introduction to Medieval History	Sarjana	3
	UG191965	Pengantar Sejarah Abad Pertengahan	Introduction to Medieval History	Sarjana Terapan	3
16	UG184966	Sinema Italia	Italian Cinema	Sarjana	3
	UG191966	Sinema Italia	Italian Cinema	Sarjana Terapan	3
17	UG184967	Etika dalam Globalisasi dan Konteks Berkelanjutan	Ethics in a Globalization and Sustainability Context	Sarjana	3
	UG191967	Etika dalam Globalisasi dan Konteks Berkelanjutan	Ethics in a Globalization and Sustainability Context	Sarjana Terapan	3



9.3. CPL MB - KM

Tuliskan CPL / Kompetensi tambahan apa saja yang dapat diraih melalui kegiatan MB - KM dalam bentuk Tabel berikut

Table 9.3 CPL yang dicapai melalui MB - KM

No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
1	IV	EB234401	Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler	3			V				V	V						
2	IV	EB234402	Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium	4	V	V	V											
3	IV	EB234403	Dasar Biomekanika	3	V						V		V					
4	IV	EB234404	Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium	3		V	V			V	V							



No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
5	IV	EB234405	Biomaterial	3			V			V		V						
6	IV	EB234406	Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium (2x per minggu + muatan sensor + team teaching)	5		V	V		V									
7	V	EB234501	Sistem Mikroelektronika Biomedika	3			V		V			V	V					
8	V	EB234502	Pencitraan Biomedika	3			V		V	V		V						
9	V	EB234503	Human-Machine Interaction	3		V			V	V		V						
10	V	EB234504	Dasar Sistem Cerdas	3		V	V		V	V								



No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
11	V	EB234505	Teknik Biomagnetika	3	V	V					V		V					
12	V	EB234506	Biomodeling	3		V					V			V				
13	VI	EB234601	Teknik Klinika	2		V	V				V		V					
14	VI	EB234602	Kelistrikan Biomedika	2					V	V	V							
15	VI	EB234603	Project Design	4				V				V				V		Tidak Bisa dikonversi
16	VI	EB234604	Kerja Praktik	2		V					V							
17	VII	UG234914	Bahasa Inggris	2				V								V	V	



No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
18	VII	UG234915	Teknopreneur	2														
19	VI	UG234912	Bahasa Indonesia	2	V	V	V											
20	VI	UG234911	Pancasila	2	V	V	V	V										
21	VII	EB234701	Biocybernetics	3		V			V	V								
22	VII	EB234702	Analisis Sinyal Nonstasioner	3		V	V			V		V						
23	VII	EB234703	Pra Tugas Akhir	2														Tidak Bisa dikonversi
24	VII	UG184916	Wawasan dan Aplikasi Teknologi	3											V	V	V	



No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
25	VII	UG18490x	Agama	2														
26	VII	UG184913	Kewarganegaraan	2	V	V	V	V										
27	VIII	EB234801	Tugas Akhir	4														Tidak Bisa dikonversi
28	V/VI/VII	EB234901	Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas	3		V			V		V							A
29	V/VI/VII	EB234902	Sistem Telemedicine	3		2			V	V			V					A
30	V/VI/VII	EB234903	Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System	3		V							V	V				A
31	V/VI/VII	EB234904	Assistive and Welfare Technologies	3		V	V		V	V								B
32	V/VI/VII	EB234905	Robotika Medika	3	V		V			V								B
33	V/VI/VII	EB234906	Teknik Rehabilitasi	3		V			V	V			V					B
34	V/VI/VII	EB234907	Pencitraan Ultrasonik	3		V			V	V	V							C
35	V/VI/VII	EB234908	Pengolahan Citra Medika	3		V			V	V								C



No -1	Semester -2	Kode MK -3	Nama MK -4	SKS -5	CPL yang dibebankan pada MK -6												Bentuk MB - KM yang Ditetapkan -7	Keterangan -8
					CPL -1	CPL -2	CPL -3	CPL -4	CPL -5	CPL -6	CPL -7	CPL -8	CPL -9	CPL -10	CPL -11	CPL -12		
36	V/VI/VII	EB234909	Multimodal Biomedical Data Analysis	3		V			V	V			V					C
37	V/VI/VII	EB234910	Manajemen Informasi Medika	3		v				v			v					D
38	V/VI/VII	EB234911	Database Medika dan Optimasi	3		v	v			v		v						D
39	V/VI/VII	EB234912	Komputasi Genomik	3		v	v			v		v						D
			Total sks	107														

Keterangan :

1. Magang
 2. Studi Independen
 3. Pertukaran Pelajar
- A = Spesialisasi Instrumentasi Biomedika Cerdas
 B = Spesialisasi Teknologi Assistif dan Rehabilitasi Medika
 C = Spesialisasi Pencitraan dan Pengolahan Citra Medika
 D = Spesialisasi Informatika Medika





Tabel Capaian Pembelajaran dan Deskripsi Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran <i>Learning Outcomes</i>	Deskripsi Capaian Pembelajaran (CPL) <i>Description of Learning Outcomes</i>
CPL-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering</i>
CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>
CPL-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions</i>
CPL-04	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan <i>Have good skills in oral and writing communications</i>
CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenal/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>
CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik



Capaian Pembelajaran <i>Learning Outcomes</i>	Deskripsi Capaian Pembelajaran (CPL) <i>Description of Learning Outcomes</i>
	Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>
CPL-07	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada <i>Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries</i>
CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika <i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>
CPL-09	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal <i>Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth</i>
CPL-10	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional <i>Able to apply the principles of technology and managerial ability to be able to work in the field of Biomedical Engineering as well as in community life in the national and international level</i>
CPL-11	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat <i>Able to understand the need for lifelong learning</i>
CPL-12	Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih <i>Able to behave and act religiously, nationally, respectfully, independently, and persistently</i>



9.4. Ketentuan pelaksanaan kegiatan MBKM Departemen

No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Magang	<p>a) Minimal semester 5</p> <p>b) Dengan persetujuan dosen pembimbing akademik mahasiswa mendaftar/ melamar dan mengikuti seleksi magang sesuai ketentuan tempat magang.</p> <p>c) Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dan mendapatkan dosen pembimbing magang.</p> <p>d) Melaksanakan kegiatan Magang sesuai arahan supervisor dan dosen pembimbing magang.</p> <p>e) Mengisi logbook sesuai dengan aktivitas yang dilakukan.</p> <p>f) Menyusun laporan kegiatan dan menyampaikan laporan kepada supervisor dan dosen pembimbing.</p> <p>g) selama 6 bulan disetarakan dengan 20 SKS.</p> <p>h) Mendiskusikan transfer kredit yang mungkin dilakukan dan merencanakan learning agreement. Perlu diketahui bahwa pada learning agreement dituliskan jika konversi mata kuliah memiliki batas waktu tertentu.</p>	<p>Hal yang harus diperhatikanoleh mahasiswa dalam mengikuti kegiatan Magang.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mahasiswa menyusun kesesuaian aktifitas MBKM dengan mata kuliah yang ingin ditransfer (jika ingin dikonversi). Proses ini disebut Match-Up Mata Kuliah. proses Match-Up dengan cara membandingkan silabus mata kuliah di DTB dengan unversitas Mitra. Link dokumen pendukung MBKM dapat diakses pada link berikut ini: https://linktr.ee/mbkmDTBITS• Selama proses MBKM mahasiswa diharuskan membuat Laporan dan Logbook.• Setelah mahasiswa selesai melaksanakan kegiatan MBKM, Laporan dan Logbook diserahkan ke Departemen.• Mahasiswa yang tidak menyelesaikan kegiatan MBKM dengan alasan yang jelas, transfer kredit tidak dapat di proses.



No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
			<ul style="list-style-type: none">• Mahasiswa peserta MBKM harus mengikuti seminar mahasiswa MBKM DTB. Masing-masing mahasiswa peserta MBKM mempresentasikan kegiatan MBKMnya. Dibuka untuk umum sebagai sarana berbagi pengalaman kegiatan MBKM.• Konversi MK Kerja Praktek harus dilengkapi dengan laporan sebagaimana mahasiswa yang mengambil KP.
2	Studi Independen	<ol style="list-style-type: none">a) Minimal semester 3b) Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA).c) Membuat proposal kegiatan Studi Independen lintas disiplin.d) Melaksanakan kegiatan Studi Independen.e) Menghasilkan produk atau mengikuti lomba tingkat nasional atau internasional.f) Menyusun laporan kegiatan dan menyampaikan laporan dalam bentuk presentasi.g) Mendiskusikan transfer kredit yang mungkin dilakukan dan merencanakan learning agreement. Perlu diketahui bahwa pada learning agreement dituliskan jika konversi mata kuliah memiliki batas waktu tertentu.	<p>Hal yang harus diperhatikan oleh mahasiswa dalam mengikuti kegiatan Studi Independen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mahasiswa menyusun kesesuaian aktifitas MBKM dengan mata kuliah yang ingin ditransfer (jika ingin dikonversi). Proses ini disebut Match-Up Mata Kuliah. proses Match-Up dengan cara membandingkan silabus mata kuliah di DTB dengan universitas Mitra. Link dokumen pendukung MBKM dapat diakses pada link berikut ini: https://linktr.ee/mbkmDTBITS• Selama proses MBKM mahasiswa diharuskan membuat Laporan dan Logbook.



No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
			<ul style="list-style-type: none">• Setelah mahasiswa selesai melaksanakan kegiatan MBKM, Laporan dan Logbook diserahkan ke Departemen.• Mahasiswa yang tidak menyelesaikan kegiatan MBKM dengan alasan yang jelas, transfer kredit tidak dapat di proses.• Mahasiswa peserta MBKM harus mengikuti seminar mahasiswa MBKM DTB. Masing-masing mahasiswa peserta MBKM mempresentasikan kegiatan MBKMnya. Dibuka untuk umum sebagai sarana berbagi pengalaman kegiatan MBKM.• Konversi MK Kerja Praktek harus dilengkapi dengan laporan sebagaimana mahasiswa yang mengambil KP.
3	Pertukaran Pelajar	<ol style="list-style-type: none">a) Minimal semester 3b) Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA).c) Mengikuti program kegiatan luar prodi sesuai dengan ketentuan pedoman akademik yang ada.d) Mendiskusikan transfer kredit yang mungkin dilakukan dan merencanakan learning agreement. Perlu diketahui bahwa pada	<p>Hal yang harus diperhatikanoleh mahasiswa dalam mengikuti kegiatan Pertukaran Pelajar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mahasiswa menyusun kesesuaian aktifitas MBKM dengan mata kuliah yang ingin ditransfer (jika ingin dikonversi). Proses ini disebut Match-Up Mata Kuliah. proses Match-Up dengan cara membandingkan silabus mata kuliah di DTB dengan unversitas Mitra. Link dokumen pendukung



No	Bentuk MB - KM	Syarat	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
		learning agreement dituliskan jika konversi mata kuliah memiliki batas waktu tertentu.	<p>MBKM dapat diakses pada link berikut ini: https://linktr.ee/mbkmdtbits</p> <ul style="list-style-type: none">• Selama proses MBKM mahasiswa diharuskan membuat Laporan dan Logbook.• Setelah mahasiswa selesai melaksanakan kegiatan MBKM, Laporan dan Logbook diserahkan ke Departemen.• Mahasiswa yang tidak menyelesaikan kegiatan MBKM dengan alasan yang jelas, transfer kredit tidak dapat di proses.• Mahasiswa peserta MBKM harus mengikuti seminar mahasiswa MBKM DTB. Masing-masing mahasiswa peserta MBKM mempresentasikan kegiatan MBKMnya. Dibuka untuk umum sebagai sarana berbagi pengalaman kegiatan MBKM.• Konversi MK Kerja Praktek harus dilengkapi dengan laporan sebagaimana mahasiswa yang mengambil KP.

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) —●

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA


BAB 10





10. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

10.1. Anatomi dan Fisiologi

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER R	Tgl Penyusunan Compilation Date
Anatomi dan Fisiologi <i>Anatomy and Physiology</i>	EB234101	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=3	P=0	I	Oct 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>				
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.				



PLO-05	<i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>
CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
PLO-06	<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika.
PLO-08	<i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.</i>
<p>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</p>	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang tubuh manusia serta definisi dari anatomi dan fisiologi. <i>Students understand and able to explain about human body and the definition of anatomy and physiology.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang level organisasi (<i>chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism levels of organization</i>). <i>Students understand and able to explain about organization level (chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism level of organization).</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem integumentary, sistem rangka, dan sistem otot. <i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of integumentary system, skeletal system, and muscle system.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem syaraf dan sistem kelenjar. <i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of nervous system and glandular system.</i>
CP MK 5	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem pencernaan dan sistem urinary.



	CLO 5	<i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of digestive system and urinary system.</i>											
	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem pernafasan. <i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of respiratory system.</i>											
	CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem kardiovaskular. <i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of cardiovascular system.</i>											
	CP MK 8 CLO 8	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem limpa, sistem reproduksi. <i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of lymphoid system and reproduction system.</i>											
	CP MK 9 CLO 9	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang <i>applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.</i> <i>Students understand and able to explain about applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>					✓							
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>						✓						
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>	✓											
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>	✓											



	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5	✓											
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6	✓											
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 CLO 7 / LLO 7	✓											
	CPMK 8 / SUB CPMK 8 CLO 8 / LLO 8	✓											
	CPMK 9 / SUB CPMK 9 CLO 9 / LLO 9							✓					
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah ini berisi tentang dasar-dasar anatomi dan fisiologi tubuh manusia mulai dari tingkatan sel hingga sistem organ. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami dasar anatomi dan fisiologi tubuh manusia dan mampu memanfaatkan pemahaman tersebut dalam disiplin ilmu Teknik Biomedika.</p> <p><i>This course studies about fundamentals of anatomy and physiology of human body start from cells to organ system. This course purposed for students to understand the fundamental of anatomy and physiology of human body and able to use that understanding in Biomedical Engineering fields.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar studi tentang tubuh manusia / <i>Introduction to human body</i> 2. Level organisasi (<i>chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism levels of organization</i>) / <i>Organization level (chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism levels of organization)</i>. 3. Anatomi dan fisiologi dari 11 sistem organ (sistem integumentary, sistem rangka, sistem otot, sistem syaraf, sistem kelenjar, sistem pencernaan, sistem urinary, sistem pernafasan, sistem kardiovaskular, sistem limpa, sistem reproduksi) / <i>Anatomy and physiology of 11 organ system (integumentary system, skeletal system, musle system, nervous system, glandular system, digestive system, urinary system,</i> 												



	<p><i>respiratory system, cardiovascular system, lymphoid system, reproduction system).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. <i>Applied physiology</i> 5. <i>Medical ethics</i> 6. <i>Experiment with human subject</i> 7. <i>Special topics on medical anatomy and physiology</i> 					
Pustaka <i>References</i>	Utama / Main:					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Frederic H Martini et. al., <i>Fundamentals of Anatomy and Physiology</i>, Prentice Hall Intl. Inc., USA, 5th Ed, 2001. 2. Wynn Kapit et. al., <i>Anatomy Coloring Book</i>, Benjamin Cumings Science Publishing, USA, 3rd Ed, 2002. 3. Wynn Kapit et. al., <i>Physiology Coloring Book</i>, Benjamin Cumings Science Publishing, USA, 2nd Ed, 2000. 					
	Pendukung / Supporting:					
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>						
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>	-					
Mg ke/ <i>Week</i>	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK) /	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material	Bobot Penilaian /Assess-
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik /			



	<i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>		<i>Criteria & Techniques</i>	<i>Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		<i>[Reference]</i>	<i>ment Load (%)</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang tubuh manusia serta definisi dari anatomi dan fisiologi.</p> <p><i>Students understand and able to explain about human body and the definition of anatomy and physiology.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran jawaban tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. • <i>Punctuality in assignment submission.</i> • <i>The correctness of the answer to the task.</i> • <i>The success of explaining the task well.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1 : Mengerjakan soal tentang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contoh anatomi dan fisiologi pada sistem organ tertentu. • Contoh homeostatis. <p>Non-test : Task 1: <i>Answering the questions about:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Example of the anatomy and physiology of certain organ system.</i> • <i>Example of homeostatic.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 1 x 50"] [SA : 1 x 60"] [SS : 1 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar anatomi dan fisiologi • Definisi anatomi dan fisiologi • Homeostasis • Review 11 sistem organ • [Link materi di MyITSClassroom] • <i>Introduction of anatomy and physiology</i> • <i>Definition of anatomy and physiology</i> • <i>Homeostatic</i> • <i>11 Organ system review</i> 	7.5



<p>2-3</p>	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang level organisasi (<i>chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism levels of organization</i>).</p> <p><i>Students understand and able to explain about organization level (chemical, cellular, tissue, organ, organ system, organism level of organization).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran jawaban tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. Able to calculate the central tendency of a group of data. • <i>Punctuality in assignment submission.</i> • <i>The correctness of the answer to the task.</i> • <i>The success of explaining the task well.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2 : Mengerjakan soal tentang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contoh level organisasi pada sistem organ tertentu. • Contoh <i>chemical, cellular, dan tissue level.</i> <p>Non-test : Task 2 : <i>Answering the questions about</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Example of organization level on certain system organ.</i> • <i>Example of chemical, cellular, and tissue level.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab. 2 x [TM : 3 x 50"] 2 x [BM : 3 x 50"] 2 x [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> 2 x [FF : 3 x 50"] 2 x [SA : 3 x 50"] 2 x [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep level organisasi • <i>Chemical level of organization</i> • <i>Cellular level of organization</i> • <i>Tissue level of organization</i> • <i>Concept of organization level</i> • <i>Chemical level of organization</i> • <i>Cellular level of organization</i> • <i>Tissue level of organization</i> 	<p>5</p>
<p>4 - 5</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan 	<p>Non-tes : Presentasi 1 : Presentasi tentang sistem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab. 2 x [TM : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem integumentary • Sistem rangka : jaringan <i>osseous</i>, struktur tulang, 	<p>5</p>



	<p>sistem integumentary, sistem rangka, dan sistem otot.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of integumentary system, skeletal system, and muscle system.</i></p>	<p>presentasi dengan baik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. • <i>The accuracy of explaining concept understanding.</i> • <i>The success of explaining the presentation well.</i> • The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report. 	<p>integumentary, sistem rangka, dan sistem otot.</p> <p>Non-test : Presentation 1 : <i>Presentation about integumentary system, skeletal system and muscle system.</i></p>	<p>2 x [BM : 3 x 50"] 2 x [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer.</i> 2 x [FF : 3 x 50"] 2 x [SA : 3 x 50"] 2 x [SS : 3 x 50"] 		<p><i>axial skeleton, appendicular skeleton, artikulasi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem otot : jaringan otot, sistem otot. • <i>Integumentary system</i> • <i>Skeletal system: osseous tissue, bone structure, axial skeleton, appendicular skeleton, and articulation.</i> 	
6	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem syaraf dan sistem kelenjar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. 	<p>Non-tes : Presentasi 2 : Presentasi tentang sistem saraf dan sistem kelenjar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem syaraf : jaringan syaraf, <i>spinal cord, spinal nerves, spinal reflexes, brain and cranial nerves.</i> • Sistem kelenjar endokrin. 	5



	<p><i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of nervous system and glandular system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • The accuracy of explaining concept understanding. • The success of explaining the presentation well. • The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report. 	<p>Non-test : Presentation 2 : Presentation about nervous system and glandular system.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation, discussion, ask and answer. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervous system: nervous tissue, spinal cord, spinal nerves, spinal reflexes, brain and cranial nerves. • Endocrine glandular system. 	
7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem pencernaan dan sistem urinary.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of digestive system and urinary system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. • The accuracy of explaining concept understanding. • The success of explaining the presentation well. 	<p>Non-tes : Presentasi 3 : Presentasi tentang sistem pencernaan dan sistem urinary.</p> <p>Non-test : Presentation 3 : Presentation about digestive system</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • Presentation, discussion, ask and answer. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem pencernaan: organ pencernaan, saluran pencernaan, dsb. • Sistem urinary: jaringan dan organ pada sistem urinary, mekanisme urinary. • Digestive system: digestive organ, digestive tract, etc. 	5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report.</i> 	<i>and urinary system.</i>	<i>[SS : 3 x 50"]</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Urinary system: tissue and organ in urinary system, urinary mechanism. 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						22.5
9	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem pernafasan dan sistem kardiovaskular.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of respiratory system and cardiovascular system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. <ul style="list-style-type: none"> • <i>The accuracy of explaining concept understanding.</i> • <i>The success of explaining the presentation well.</i> • <i>The comprehensiveness and neatness of the</i> 	<p>Non-tes : Presentasi 4 : Presentasi tentang sistem pernafasan dan sistem kardiovaskular.</p> <p>Non-test : Presentation 4 : <i>Presentation about respiratory system and cardiovascular system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem pernafasan: organ pernafasan, saluran pernafasan, mekanisme pernafasan. • Sistem kardiovaskular: darah, jantung, pembuluh darah, komponen pada sistem kardiovaskular. • <i>Respiratory system: respiratory organ, respiratory tract, respiratory mechanism.</i> • <i>Cardiovascular system: blood,</i> 	5




		<i>result of presentation report.</i>				<i>heart, blood vessel, component on cardiovascular system.</i>	
10	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi dari sistem limpa, sistem reproduksi.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze the structure of anatomy and physiology of lymphoid system and reproduction system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan pemahaman konsep. • Keberhasilan menjelaskan presentasi dengan baik. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. <ul style="list-style-type: none"> • <i>The accuracy of explaining concept understanding.</i> • <i>The success of explaining the presentation well.</i> • <i>The comprehensiveness and neatness of the result of presentation report.</i> 	<p>Non-tes : Presentasi 5 : Presentasi tentang sistem limpa dan sistem reproduksi.</p> <p>Non-test : Presentation 4 : Presentation about lymphoid system and reproduction system.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem limpa: limpa, imunitas, dsb • Sistem reproduksi: organ-organ reproduksi, mekanisme pembentukan gamet. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lymphoid system: lymph, immunity, etc.</i> • <i>Reproduction system: reproduction organs, gamete forming mechanism.</i> 	5



11-14	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang <i>applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.</i></p> <p><i>Students understand and able to explain about applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • <i>The comprehensiveness and neatness of the result of resume</i> • <i>Punctuality in assignment submission</i> • <i>The correctness while doing the task</i> • <i>The success of explaining the task well.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 3: Resume tentang <i>applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.</i></p> <p>Non-test : Task 3 : <i>Make resume about applied physiology, medical ethics, experiment with human subject, special topics on medical anatomy and physiology.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab. 4 x [TM : 3 x 50"] 4 x [BM : 3 x 50"] 4 x [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer.</i> 4 x [FF : 3 x 50"] 4 x [SA : 3 x 50"] 4 x [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Applied physiology</i> • <i>Medical ethics</i> • <i>Experiment with human subject</i> • <i>Special topics on medical anatomy and physiology.</i> 	10
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM					30



10.2. Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>R</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas <i>Introduction to Intelligent Electrical Engineering and Informatics</i>	EE234101	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=2	P=0	I	Oct 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
<i>Learning Outcomes</i>	CPL-09 <i>PLO-09</i>	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal <i>Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth.</i>				
	CPL-11 <i>PLO-11</i>	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat <i>Able to understand the need for lifelong learning.</i>				



Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik sistem tenaga. <i>Students understand the introductory material of power system engineering.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik sistem pengaturan. <i>Students understand the introductory material of control system engineering.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami materi pengantar elektronika. <i>Students understand the introductory material of electronics.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik telekomunikasi. <i>Students understand the introductory material of telecommunication engineering.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik komputer. <i>Students understand the introductory material of computer engineering.</i>
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik biomedik. <i>Students understand the introductory material of biomedical engineering.</i>
CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa memahami sejarah dan timeline teknologi elektro. <i>Students understand the history and timeline of electrical technology.</i>
CP MK 8 CLO 8	Mahasiswa memahami dasar fenomena listrik dan magnet. <i>Students understand the basic electrical and magnetical phenomenon.</i>
CP MK 9 CLO 9	Mahasiswa memahami peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro. <i>Students understand the role of physics and mathematics in electrical technology.</i>
CP MK 10 CLO 10	Mahasiswa memahami dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban. <i>Students understand the impact of electrical technology on the development of civilization.</i>
CP MK 11 CLO 11	Mahasiswa memahami pentingnya kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi. <i>Students understand the importance of creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological developments.</i>



CP MK 12
CLO 12

Mahasiswa memahami pentingnya integritas bagi sarjana teknologi elektro.
Students understand the importance of integrity for electrical technology undergraduates.

Peta CPL - CP MK
Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1									X			
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2									X			
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3									X			
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4									X			
CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5									X			
CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6									X			
CPMK 7 / SUB CPMK 7 CLO 7 / LLO 7											X	



	CPMK 8 / SUB CPMK 8 CLO 8 / LLO 8									X			
	CPMK 9 / SUB CPMK 9 CLO 9 / LLO 9									X			
	CPMK 10 / SUB CPMK 10 CLO 10 / LLO 10											X	
	CPMK 11/ SUB CPMK 11 CLO 11 / LLO 11											X	
	CPMK 12 / SUB CPMK 12 CLO 12 / LLO 12											X	
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah Pengantar Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas membahas dasar-dasar teknologi elektro yang meliputi materi pengantar ke teknik sistem tenaga, teknik sistem pengaturan, elektronika, teknik telekomunikasi, teknik komputer, dan teknik biomedik serta sejarah dan dampak teknologi elektro bagi peradaban, peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro, dan pentingnya kreativitas dan integritas bagi sarjana teknologi elektro.</p> <p><i>Introduction to Electical Technology course studies about fundamentals of electrical technology which include the introductory material of power system engineering, control system engineering, electronics, telecommunication engineering, computer engineering, and biomedical engineering also include the history and impact of electrical technology to civilization, role of physics and mathematics in electrical technology, and the importance of creativity and integrity for electrical technology undergraduates.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar teknik sistem tenaga / <i>Introduction of power system engineering</i> 2. Pengantar teknik sistem pengaturan / <i>Introduction of control system engineering</i> 3. Pengantar elektronika / <i>Introduction of electronics</i> 												



	<ol style="list-style-type: none">4. Pengantar teknik telekomunikasi / <i>Introduction of telecommunication engineering</i>5. Pengantar teknik komputer / <i>Introduction of computer engineering</i>6. Pengantar teknik biomedika / <i>Introduction of biomedical engineering</i>7. Sejarah/timeline teknologi elektro (Volta, Ohm, Kelvin, Faraday, Biot Savart, Laplace, Ampere, Maxwell, dan seterusnya) / <i>History and the timeline of electrical technology (Volta, Ohm, Kelvin, Faraday, Bio-Savart, Laplace, Ampere, Maxwell, etc.)</i>8. Dasar fenomena listrik dan magnet (elektron, arus listrik, listrik magnet, batere, dst) / <i>Basic of electrical and magnetical phenomenon (electrons, electrical current, electrical magnet, battery, etc.)</i>9. Fisika dan matematika dalam teknologi elektro (fenomena fisika dari elektro, pemodelan matematika untuk sinyal dan sistem dalam teknologi elektro) / <i>Physics and mathematics in electrical technology (physics phenomenon from electrical, mathematical modelling for signal and system in electrical technology)</i>10. Dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban (transportasi, dsb) / <i>Impact of electrical technology to civilization development (transportation, etc.)</i>11. Kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi (memiliki penguasaan dasar yang kuat) / <i>Creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological development (have a hard basic mastery)</i>12. Kode etik dan integritas bagi sarjana teknologi elektro (pengakuan terhadap hasil karya orang lain, upaya mandiri dalam menyelesaikan permasalahan, dst) / <i>Ethics code and integrity for electrical technology undergraduates (recognition of the work of others, be independent in solving problems, etc.)</i>
Pustaka	Utama / Main:



References		<ol style="list-style-type: none"> 1. Anthonie Meijers, Philosophy of Technology and Engineering 2. Sciences, Elsevier, 2009. Clive Maxfield dkk, Electrical Engineering, Elsevier, 2008. 3. Don Johnson, J. D. Wise, Fundamentals of Electrical Engineering, University Press of Florida, 2009. 4. Charles Gross, Thaddeus Roppel, Fundamentals of Electrical 5. Engineering, Taylor and Francis, 2012. 6. Stan Gibilisco, Teach Yourself Electricity and Electronics, ed. 4, McGraw-Hil, 2006. 				
		Pendukung / Supporting:				
Dosen Pengampu Lecturers		Dr. Margo Pujiantara Tasripan MT Dr. M. Rameli Prof. Dr. Gamantyo Hendratoro Prof. M. Nuh Prof. Yoyon Kusnendar				
Matakuliah syarat Prerequisite		-				
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method;	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik /			



			Criteria & Techniques	Student Assignment; [Estimated Time]			Load (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1	Memahami materi pengantar teknik sistem tenaga. <i>Students understand the introductory material of power system engineering.</i>	Mampu menjelaskan materi pengantar system tenaga. <i>Able to explain the introductory material of power system engineering.</i>	Non-tes : Tugas 1 : Penyelesaian soal Non-test : Task 1 : Problem solving	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"] Presentation and brainstorming, ask and answer. [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. Chat and discussion in ITS platform forum. 	Materi pengantar teknik sistem tenaga. <i>Introductory material of power system engineering.</i>	10
2	Mahasiswa memahami materi pengantar teknik sistem pengaturan.	Mampu menjelaskan materi pengantar teknik sistem pengaturan.	Non-tes : Tugas 2 : Penyelesaian soal	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"] 		Materi pengantar teknik sistem pengaturan. <i>Introductory material of control system engineering.</i>	10



	<i>Students understand the introductory material of control system engineering.</i>	<i>Able to explain the introductory material of control system engineering.</i>	Non-test : Task 2 : <i>Problem solving</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> <p><i>[FF : 2 x 50"]</i> <i>[SA : 2 x 60"]</i> <i>[SS : 2 x 60"]</i></p>			
3	<p>Mahasiswa memahami materi pengantar elektronika.</p> <p><i>Students understand the introductory material of electronics.</i></p>	<p>Mampu menjelaskan materi pengantar elektronika.</p> <p><i>Able to explain the introductory material of electronics.</i></p>	<p>Non-tes : Tugas 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penyelesaian soal - Membuat kurva daya terima vs jarak menggunakan matlab. <p>• Non-test : Task 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Problem solving</i> - <i>Draw a power vs distance curve using matlab</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas</i> <p><i>[TM : 2 x 50"]</i> <i>[BM : 2 x 60"]</i> <i>[PT : 2 x 60"]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> <p><i>[FF : 2 x 50"]</i> <i>[SA : 2 x 60"]</i> <i>[SS : 2 x 60"]</i></p>		<p>Materi pengantar elektronika.</p> <p><i>Introductory material of electronics.</i></p>	10



<p>4</p>	<p>Mahasiswa memahami materi pengantar teknik telekomunikasi.</p> <p><i>Students understand the introductory material of telecommunication engineering.</i></p>	<p>Mampu menjelaskan materi pengantar teknik telekomunikasi.</p> <p><i>Able to explain the introductory material of telecommunication engineering.</i></p>	<p>Non-tes : Tugas 4 : Penyelesaian soal</p> <p>Non-test : Task 4 : Problem solving</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas <p>[TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment <p>[FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]</p>		<p>Materi pengantar teknik telekomunikasi.</p> <p><i>Introductory material of telecommunication.</i></p>	<p>10</p>
<p>5</p>	<p>Mahasiswa memahami materi pengantar teknik komputer</p> <p><i>Students understand the introductory material of computer engineering.</i></p>	<p>Mampu menjelaskan materi pengantar teknik komputer.</p> <p><i>Able to explain the introductory material of computer engineering.</i></p>	<p>Non-tes : Tugas 5 : Penyelesaian soal</p> <p>Non-test : Task 5 : Problem solving</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas <p>[TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentation, discussion, ask 		<p>Materi pengantar teknik komputer.</p> <p><i>Introductory material of computer engineering.</i></p>	<p>10</p>



				<p><i>and answer, exercise, assignment</i></p> <p>[FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]</p>			
6	<p>Mahasiswa memahami materi pengantar teknik biomedik.</p> <p><i>Students understand the introductory material of biomedical engineering.</i></p>	<p>Mampu menjelaskan materi pengantar teknik biomedik.</p> <p><i>Able to explain the introductory material of computer engineering.</i></p>	<p>Non-tes : Tugas 6 : Penyelesaian soal</p> <p>Non-test : Task 6 : Problem solving</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"] 		<p>Materi pengantar teknik biomedik.</p> <p><i>Introductory material of biomedical engineering.</i></p>	10
7-8	<p>Mahasiswa memahami sejarah dan timeline teknologi elektro.</p>	<p>Mampu menjelaskan sejarah dan timeline teknologi elektro.</p>	<p>Non-tes : Diskusi dalam kelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 		<p>Sejarah/timeline teknologi elektro (Volta, Ohm, Kelvin, Faraday, Biot Savart, Laplace, Ampere,</p>	10



	<i>Students understand the history and timeline of electrical technology.</i>	<i>Able to explain the history and timeline of electrical technology.</i>	Non-test : <i>In class discussion</i>	2 x [TM : 2 x 50"] 2 x [BM : 2 x 60"] 2 x [PT : 2 x 60"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> 2 x [FF : 2 x 50"] 2 x [SA : 2 x 60"] 2 x [SS : 2 x 60"]		Maxwell, dan seterusnya) <i>History and the timeline of electrical technology (Volta, Ohm, Kelvin, Faraday, Bio-Savart, Laplace, Ampere, Maxwell, etc.)</i>	
9-10	Mahasiswa memahami dasar fenomena listrik dan magnet.	Mampu menjelaskan dasar fenomena listrik dan magnet	Non-tes : Diskusi dalam kelas	• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 2 x [TM : 2 x 50"] 2 x [BM : 2 x 60"] 2 x [PT : 2 x 60"]		Dasar fenomena listrik dan magnet (elektron, arus listrik, listrik magnet, batere, dst)	10



	<i>Students understand the basic electrical and magnetical phenomenon.</i>	<i>Able to explain the basic electrical and magnetical phenomenon.</i>	Non-test : <i>In class discussion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> <p><i>2 x [FF : 2 x 50"]</i> <i>2 x [SA : 2 x 60"]</i> <i>2 x [SS : 2 x 60"]</i></p>		<i>Basic of electrical and magnetical phenomenon (electrons, electrical current, electrical magnet, battery, etc.)</i>	
11 - 12	<p>Mahasiswa memahami peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro.</p> <p><i>Students understand the role of physics and mathematics in electrical technology.</i></p>	<p>Mampu menjelaskan peran fisika dan matematika dalam teknologi elektro.</p> <p><i>Able to explain the role of physics and mathematics in electrical technology.</i></p>	<p>Non-tes : Diskusi dalam kelas</p> <p>Non-test : <i>In class discussion.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas</i> <p><i>2 x [TM : 2 x 50"]</i> <i>2 x [BM : 2 x 60"]</i> <i>2 x [PT : 2 x 60"]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer,</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fenomena fisika dari elektro</i> • <i>Pemodelan matematika untuk sinyal dan sistem dalam teknologi elektro</i> • <i>Physics phenomenon from electrical</i> 	10




				<p><i>exercise, assignment</i></p> <p>2 x [FF : 2 x 50"] 2 x [SA : 2 x 60"] 2 x [SS : 2 x 60"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mathematical modelling for signal and system in electrical technology</i> 	
13	<p>Mahasiswa memahami dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban.</p> <p><i>Students understand the impact of electrical technology on the development of civilization.</i></p>	<p>Mampu menjelaskan dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban.</p> <p><i>Able to explain the impact of electrical technology on the development of civilization.</i></p>	<p>Non-tes : Diskusi dalam kelas</p> <p>Non-test : <i>In class discussion.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas <p>[TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> <p>[FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]</p>		<p>Dampak teknologi elektro terhadap perkembangan peradaban (transportasi, dsb)</p> <p><i>Impact of electrical technology to civilization development (transportation, etc.)</i></p>	5



14	<p>Mahasiswa memahami pentingnya kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi.</p> <p><i>Students understand the importance of creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological developments.</i></p>	<p>Mampu menjelaskan pentingnya kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi.</p> <p><i>Able to explain the importance of creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological developments.</i></p>	<p>Non-tes : Diskusi dalam kelas</p> <p>Non-test : <i>In class discussion.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"] • Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"] 		<p>Kreativitas bagi sarjana teknologi elektro dalam menghadapi perkembangan teknologi (memiliki penguasaan dasar yang kuat)</p> <p><i>Creativity for electrical technology undergraduates in the face of technological development (have a hard basic mastery)</i></p>	5
15-16	<p>EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM</p>						



10.3. Dasar Pemrograman

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Basic Proramming <i>Basic Programming</i>	EC234101	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=3	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
<i>Learning Outcomes</i>	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.				
	PLO-02	<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>				



CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
<i>PLO-06</i>	<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>
CLP-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika
<i>CPL-08</i>	<i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami konsep kerja suatu sistem komputer. <i>Students understand the work concept of a computer system.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami konsep bilangan. <i>Students understand the concept of numbers.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami konsep ekspresi, operand, operator logika, operator aritmetika. <i>Students understand the concept of expressions, operands, logical operators, arithmetic operators.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami konsep algoritma. <i>Students understand the concept of algorithms.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu mengkonversikan Algoritma. <i>Students are able to convert algorithms.</i>
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan tertentu dengan menggunakan sebuah bahasa pemrograman. <i>Students are able to solve certain problems using the a programming language.</i>
CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa mampu membuat fungsi. <i>Students are able to make functions.</i>
CP MK 8	Mahasiswa memahami konsep struktur/ record dan penyimpanannya dalam file.



CLO 8 | *Students understand the concept of structure / records and their storage in files.*

Peta CPL - CPMK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		✓											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		✓											
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		✓											
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>		✓											
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>						✓							
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>								✓					
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 <i>CLO 7 / LLO 7</i>							✓						
	CPMK 8 / SUB CPMK 8		✓											



	CLO 8 / LLO 8												
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari pengetahuan dasar pemrograman , konsep algoritma, pemrograman terstruktur, runtunan, pengulangan, pemilihan, fungsi, tipe data, konsep struktur dan file. <i>This course studies basic programming, concept of algorithm, structured programming, sequence, looping, selecting, function, data type, structure and file concept.</i>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Sejarah komputer / <i>The history of computer</i>2. Sistem komputer / <i>Computer system</i>3. Sistem bilangan / <i>Numerical system</i>4. Ekspresi, operand dan operator / <i>Expression, operand, and operator</i>5. Algoritma komputer, runtunan, pengulangan dan pemilihan / <i>computer algorithm, sequence, looping, and selecting</i>6. Bahasa pemrograman / <i>programming language</i>												



	7. Tipe data dan struktur / Data type and its structure 8. <i>Array</i> 9. Pengurutan data / <i>Data Sorting</i> 10. Barisan dan deret / <i>Sequence and series</i>					
Pustaka <i>References</i>	Utama / Main:					
	1. Discovering Computers: Fundamentals, Fifth Edition (Shelly Cashman Series) by Gary B. Shelly and Misty E. Vermaat 2. Fundamentals of Computer Algorithms by Ellis and Sartaj Sahni Horowitz 3. Introduction to Algorithms, Second Edition by Thomas H. Cormen Programming in ANSI C by Stephen G. Kochan					
	Pendukung / Supporting:					
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>	Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T.					
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>	-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques			



				<i>[Estimated Time]</i>			
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)
1	<p>Mahasiswa memahami konsep kerja suatu sistem komputer.</p> <p><i>Students understand the work concept of a computer system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mampu menjelaskan perkembangan teknologi komputer ● Mampu menjelaskan bagian fungsional suatu komputer yang meliputi Central Processing Unit, Bus, Unit Input dan Output. ● Mampu menjelaskan hubungan antar unit fungsional komputer. ● <i>Able to explain the development of computer technology</i> 	<p>Non-tes : Tugas membuat makalah.</p> <p>Non-test : <i>Assignment of writing paper</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sejarah komputer, sistem komputer, Central Processing Unit, Memory, Control Bus, Unit Input Output. ● <i>Computer history, computer system, Central Processing Unit, Memory, Control Bus, Input Output Unit.</i> 	5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the functional parts of a computer which includes the Central Processing Unit, Bus, Input and Output Unit.</i> • <i>Able to explain the correlation between computer functional units.</i> 					
2	<p>Mahasiswa memahami konsep bilangan.</p> <p><i>Students understand the concept of numbers.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep bilangan dan lambang bilangan. • Mampu menjelaskan konsep sistem bilangan desimal, biner, octal dan hexa desimal. • Mampu mengkonversikan dari satu sistem bilangan ke sistem bilangan yang lain. 	<p>Non-tes : Tugas mengerjakan soal</p> <p>Non-test : <i>Problem solving</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Lambang bilangan, sistem bilangan, Bilangan desimal, bilangan biner, bilangan octal,hexa desimal, konversi bilangan. • <i>Symbol of number, number systems, decimal numbers, binary numbers, octal numbers, hexa</i> 	5	



		<ul style="list-style-type: none"> • Able to explain the concept of numbers and number symbols. • Able to explain the concept of decimal, binary, octal and hexa decimal number systems. • Able to convert from one number system to another number system. 		<p>[SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>		<p>decimals, number conversions.</p>	
3-4	<p>Memahami konsep ekspresi, operand, operator logika, operator aritmetika.</p> <p><i>Students understand the concept of expressions, operands, logical operators, arithmetic operators.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan fungsi operan dan operator dalam ekspresi. • Mampu menjelaskan jenis-jenis operan dan operator. • Mampu menggunakan operan dan 	<p>Non-tes : Penyelesaian permasalahan</p> <p>Non-test : <i>Problem solving</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50") [BM : 2x(3 x 50") [PT : 2x(3 x 50") • <i>Presentation and</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Ekspresi , operand , operator, operator logika, operator aritmetika. • <i>Expressions, operands, operators, logical operators, arithmetic operators.</i> 	10



		<p>operator dalam suatu ekspresi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to describe operand and operator functions in expressions.</i> • <i>Able to explain the types of operands and operators.</i> • <i>Able to use operands and operators in an expression.</i> 		<p><i>brainstorming, ask and answer.</i> <i>[FF : 2x(3 x 50")]</i> <i>[SA : 2x(3 x 50")]</i> <i>[SS : 2x(3 x 50")]</i></p>			
5-7	<p>Mahasiswa emahami konsep algoritma.</p> <p><i>Students understand the concept of algorithms.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membuat algoritma dengan menggunakan runtunan, pengulangan dan pemilihan. • Membuat algoritma untuk memecahkan masalah sederhana dengan menggunakan runtunan, 	<p>Non-tes : Penyelesaian permasalahan</p> <p>Non-test : <i>Problem solving</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. <i>[TM : 3x(3 x 50")]</i> <i>[BM : 3x(3 x 50")]</i> <i>[PT : 3x(3 x 50")]</i> • <i>Presentation and</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Algoritma, runtunan, pengulangan, pemilihan. • <i>Algorithm, sequence, repetition, selection.</i> 	10



		<p>pengulangan dan pemelihan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to create algorithms using sequences, repetitions and selections.</i> • <i>Able to create algorithms to solve simple problems using sequences, repetitions and selections.</i> 		<p><i>brainstorming, ask and answer.</i> <i>[FF : 3x(3 x 50")]</i> <i>[SA : 3x(3 x 50")]</i> <i>[SS : 3x(3 x 50")]</i></p>			
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
9 - 10	<p>Mahasiswa mampu mengkonversikan Algoritma.</p> <p><i>Students are able to convert algorithms.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membuat program dalam bahasa C • Dapat membedakan tipe data dalam bahasa C dan menggunakannya dalam membuat suatu program. 	<p>Non-tes : Penyelesaian permasalahan</p> <p>Non-test : <i>Problem solving</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50")] [BM : 2x(3 x 50")] [PT : 2x(3 x 50")] 		<ul style="list-style-type: none"> • Pemrograman C. Tipe data, struktur. • <i>C programming, data types, structures.</i> 	10



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to program in C language</i> • <i>Can distinguish data types in C language and use them in creating a program.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2x(3 x 50")] [SA : 2x(3 x 50")] [SS : 2x(3 x 50")] 		
11 - 12	<p>Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan tertentu dengan menggunakan bahasa pemrograman C.</p> <p><i>Students are able to solve certain problems using the C programming language.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu membuat program dalam bahasa C untuk mengurutkan N buah data dengan menggunakan metode bubble sort. • Mahasiswa mampu membuat program untuk menghitung berbagai macam bentuk barisan dengan jumlah suku tertentu. 	<p>Non-tes : Penyelesaian permasalahan</p> <p>Non-test : <i>Problem solving</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2x(3 x 50")] [BM : 2x(3 x 50")] [PT : 2x(3 x 50")] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • array 1D, array 2D, pengurutan data, barisan, deret. • <i>1D arrays, 2D arrays, data sort, sequences, series.</i> 	10



		<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu menghitung deret sampai sejumlah suku tertentu. ● <i>Able to make programs in C language to sort N pieces of data using the bubble sort method.</i> ● <i>Able to make programs to count various forms of sequences with a certain number of terms.</i> ● <i>Able to calculate the sequence to a certain number of rate.</i> 		<p><i>[FF : 2x(3 x 50")]</i> <i>[SA : 2x(3 x 50")]</i> <i>[SS : 2x(3 x 50")]</i></p>			
13	<p>Mahasiswa mampu membuat fungsi.</p> <p><i>Students are able to make functions.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengetahui definisi fungsi, konsep akses ke fungsi dan keuntungannya. 	<p>Non-tes : Penyelesaian permasalahan</p> <p>Non-test : <i>Problem solving</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> ● Definisi fungsi, Deklarasi fungsi, Passing parameter (by value, by reference). 	5




		<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membuat fungsi dalam bahasa C. • Know the function definition, the concept of access to functions and their benefits. • Able to make functions in C language. 		<p>[BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Function definition, Function declaration, Passing parameter (by value, by reference). 	
14	<p>Mahasiswa memahami konsep struktur/ record dan penyimpanannya dalam file.</p> <p><i>Students understand the concept of structure / records and their storage in files.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui definisi fungsi, konsep struktur, dan konsep file. • Mampu menyimpan data ke file, dan membaca data dari file. • Mampu membuat struktur, mengakses elemen dari struktur, menyimpan struktur ke file, dan 	<p>Non-tes : Penyelesaian permasalahan</p> <p>Non-test : <i>Problem solving</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • Presentation, discussion, ask and answer, 		<ul style="list-style-type: none"> • Struktur (record), Penyimpanan ke file eksternal dan pembacaan file dari file eksternal, Penyimpanan dan pembacaan struktur dari file. • Structure (record), Storage to external files 	5



		<p>membaca struktur dari file.</p> <ul style="list-style-type: none">• Know function definition, structure concept, and file concept.• Able to save data to files, and read data from files.• Able to create structures, access elements of a structure, save structures to files, and read structures from files.		<p><i>exercise, assignment [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</i></p>		<p><i>and reading files from external files, Storage and reading of the structure of files.</i></p>	
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.4. Kalkulus 1

	<p>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING</p>	<p>Document Code</p>
<p>SEMESTER LEARNING PLAN</p>		



MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTE R	Tgl Penyusunan Compilation Date
Mathematics 1 Mathematics 1	KM184101		T=3	P=0	I	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course					
Learning Outcomes	CPL-01 PLO-01	Mampu menginterpretasikan konsep dasar matematika dan menyusun pembuktian secara langsung, tidak langsung, maupun dengan induksi matematika. <i>Able to interpret the basic concepts of mathematics and construct proofs directly, indirectly, or by mathematical induction.</i>				
	CPL-02 PLO-02	Mampu melakukan identifikasi permasalahan sederhana, membentuk model matematika dan menyelesaikannya. <i>Able to identify simple problems, form mathematical models and solve them.</i>				
	CPL-03 PLO-03	Menguasai metode-metode standar dalam bidang matematika. <i>Mastering standard methods in mathematics.</i>				
	CPL-04 PLO-04	Mampu menguasai teori fundamental matematika yang meliputi konsep Matriks , determinan , bilangan kompleks dan persamaan atau pertidaksamaan , serta fungsi , turunan dan integralnya. <i>Able to master fundamental mathematical theory which includes the concept of matrices, determinants, complex numbers and equations or inequalities, as well as its functions, derivatives and integrals.</i>				
	CPL-05	Mampu melakukan identifikasi permasalahan, membentuk model matematika dan menyelesaikannya.				



	PLO-05	Able to identify and solve problems, and form mathematical models.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO					
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu Menerapkan konsep-konsep Dasar Matematika yang terkait matriks dan determinan. <i>Students are able to apply basic mathematical concepts related to matrices and determinants.</i>				
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menerapkan persamaan atau petidaksamaan serta grafik fungsi Parabola , lingkaran atau ellips. <i>Students are able to apply equations or inequalities and graphs of parabolic, circle or ellipse functions.</i>				
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu mengaplikasikannya bentuk peubah kompleks dalam bentuk polar serta menarik akar-akar persamaannya. <i>Students are able to apply complex variable forms in polar form and determine the roots of the equation.</i>				
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menentukan kekontinuan fungsi dan turunanannya. <i>Students are able to determine the continuity of functions and its derivatives.</i>				
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu menerapkan integral melalui Theorema fundamental kalkulus. <i>Students are able to apply integrals through the fundamental theorem of calculus.</i>				
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1	√	√		√	
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2		√	√	√	



	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>			✓	✓	✓
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>		✓	✓	✓	
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>				✓	✓
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Mata kuliah ini mempelajari tentang matrik dan determinan, persamaan, pertidaksamaan , grafik fungsi parabola , lingkaran atau elips, bilangan kompleks dan bentuk polarnya, kekontinuan fungsi dan turunannya, integral dan theorema fundamental kalkulus. <i>This course studies matrices and their determinants, equations, inequalities, graphs of parabolic functions, circles or ellipses, complex numbers and their polar forms, continuity of functions and its derivatives, integrals and fundamental theorems of calculus.</i>					
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matrik dan Determinan / <i>Matrix and Determinant</i> 2. Persamaan , pertidaksamaan , grafik fungsi parabola , lingkaran atau Eliips / <i>Equations, inequalities, graphs of functions of a parabola, circle or Eliips</i> 3. Bilangan kompleks dan bentuk polarnya / <i>Complex numbers and their polar forms</i> 4. Kekontinuan Fungsi dan turunannya / <i>Continuity of Function and its derivation</i> 5. Integral dan theorema Fundamental Kalkulus / <i>Integral and Fundamental theorems of Calculus</i> 					
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tim Dosen Jurusan Matematika ITS, Buku Ajar Kalkulus 1 , Edisi ke-4 Jurusan Matematika ITS, 2018. 2. Anton, H. dkk, Calculus, 10-th edition, John Wiley & Sons, New York, 2012. <p>Pendukung / Supporting:</p>					



1. Kreyzig, E, Advanced Engineering Mathematics, 10-th edition, John Wiley & Sons, Singapore, 2011
2. Purcell, J, E, Rigdon, S., E., Calculus, 9-th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2006.
3. James Stewart , Calculus, ed.7, Brooks/cole-Cengage Learning, Canada,2012.

Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>								
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>		-						
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian <i>/Assessment Load (%)</i>	
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>					Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
1	Pengantar Kuliah <i>Introduction to lecture</i>	Menyampaikan RPS, Kontrak Kuliah, dan Perjanjian macam Evaluasi dan Prosentase masing masing evaluasi.						2.5



		<i>Delivering RPS, Study Contract, and Agreement on Evaluation and Percentage of each each evaluation.</i>				
<p>Mampu menyelesaikan Sistem persamaan liner dalam bentuk matriks dan menggunakan OBE</p> <p><i>Able to solve linear system of equations in the form of a matrix using OBE</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menyatakan Sitem persamaan liner dalam bentuk matriks dan menyelesaikanya dengan OBE. • <i>The accuracy of expressing a system of linear equations in matrix form and solve it by OBE.</i> 	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] • <i>Lectures, practice and assignments [TM: 2 x 2 x 50 "]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kulia h, latihan soal-soal serta mem berikan an soal tugas mela lui Sinkronu s/asi nkro nus di MyI TS Clas sroom 	<ul style="list-style-type: none"> • Ihtisar Matriks , dan persamaan [1] hal: 1-20 • <i>Overview of the matrix, and equation [1] page: 1-20</i> 	



					<ul style="list-style-type: none">• Lectures, practice and provide assignment questions through Synchronous/asynchronous at MyI		
--	--	--	--	--	--	--	--



					TS Clas sro om		
2	<p>Mampu menentukan invers matriks dan menyelesaikan sistem persamaan linier dengan determinan serta menentukan nilai eigen dan vektor eigen.</p> <p><i>Able to determine matrix inverse and solve linear</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan Memperoleh Invers matriks , menyelesaikan sistem persamaan linier dengan Determinan serta menemukan Nilai Eigen dan Vektor	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"]	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan	<ul style="list-style-type: none">• Invers Matriks , Determinan dan nilai eigen atau vektor eigen [1] hal: 21-49• <i>Matrix inverse, Determinants and eigenvalues or eigenvectors [1] page: 21-49</i>	2.5



	<p><i>equation system with determinants and determine eigenvalues and eigenvectors.</i></p>	<p>Eigen dari suatu matriks.</p> <ul style="list-style-type: none"><i>The accuracy of Obtaining the inverse of the matrix, solving the system of linear equations with the determinants and finding the Eigenvalues and Eigenvectors of a matrix.</i>		<ul style="list-style-type: none"><i>Lectures, practice and assignments [TM: 2 x 2 x 50 "]</i>	<p>soal tugas melalui Sinkronisasi di MyITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"><i>Lectures, practice and provide assignment quest</i>	
--	---	---	--	--	---	--



					ions thro ugh <i>Sync hron us / asyn chro nous at MyIT S Class roo m</i>		
ASISTENSI KE-1 1st ASSISTANCE							
3	EVALUASI 1 <i>1st EVALUATION</i>	KUIS 1, bahan Bab 1 • <i>1st QUIZ, material from Chapter 1</i>	Ketajaman menyelesaikan soal - soal yang terkait dengan materi Bab 1. <i>Accuracy in solving questions related to the</i>	TES TERTULIS Waktu : 60 menit WRITTEN TEST • <i>Time: 60 minutes</i>	TES TERTU LIS Waktu : 50 menit melalu i MyITS		10



			material in Chapter 1.		Classroom WRITTEN TEST Time: 50 minutes via MyITS Classroom	
<p>Mampu menyelesaikan suatu persamaan atau pertidaksamaan, Nilai Mutlak dan mengaplikasikan persamaan garis lurus.</p> <p><i>Able to solve an equation or inequality, Absolute Value and apply straight line equations.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menyelesaikan persamaan atau pertidaksamaan dan mensketsa persamaan garis lurus • <i>The accuracy of solving equations or inequalities and sketch out straight line equations.</i> 	<p>Non-test : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] • <i>Lectures, practice and assignments [TM : 2 x 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas mela 	<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan atau pertidaksamaan, Nilai mutlak dan mengaplikasikan persamaan garis lurus. [1] hal: 53-72 • <i>Equations or inequalities, Absolute values and applying straight line equations. [1] page: 53-72</i> 	2.5



					<p>lui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lectures, practice and provide assignment questions through</i>		
--	--	--	--	--	--	--	--



					<i>Synchronous / asynchronous at MyIT Classroom</i>		
4	<p>Mampu menyelesaikan suatu operasi peubah kompleks dan bentuk polarnya serta menarik akar-akar persamaan peubah kompleks.</p> <p><i>Able to solve a complex variable operation and its polar form and draw the roots of complex variable equations.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menyelesaikan operasi peubah kompleks dan bentuk polarnya serta menarik akar-akar persamaan peubah kompleks. • <i>The accuracy of solving the operation of complex variables and their polarized forms and drawing</i> 	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] • <i>Lectures, practice and assignments [TM : 2 x 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui 	<ul style="list-style-type: none"> • Operasi peubah kompleks dan bentuk polarnya serta menarik akar-akar persamaan peubah kompleks. [1] hal: 77-89 • <i>Operations of complex variables and their polarized forms and draw the roots of complex variable equations. [1] page: 77-89</i> 	2.5



		<i>the roots of complex variable equations.</i>			Sinkronus / asinkronus di MyITS Classroom <i>Lectures, practice and provide assignment questions through</i>		
--	--	---	--	--	--	--	--



					<i>Synchronous / asynchronous at MyITS</i>		
ASISTENSI KE-2 2nd ASSISTANCE							
5	<p>Mampu menyelesaikan operasi pada fungsi dan mampu mensketsa grafik fungsi.</p> <p><i>Able to complete operations on functions and sketch the function graphs.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung operasi pada fungsi dan mampu mensketsa grafik fungsi • <i>The accuracy of calculating operations on functions and sketching the function graphs.</i> 	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] • <i>Lectures, practice and assignments [TM : 2 x 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkron 	<ul style="list-style-type: none"> • Operasi pada fungsi dan mampu mensketsa grafik fungsi [1] hal: 91-103 • <i>Operations on functions and sketch the function graphs.</i> [1] page: 91-103 	2.5



					<p>us / asin kro nus di MyI TS Clas sroo m</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lect ures, prac tice and provi de assig nme nt ques tions thro ugh Sync hron</i>		
--	--	--	--	--	--	--	--



					<i>us / asyn chro nous at MyI TS</i>	
EVALUASI 2 2nd EVALUATION	KUIS 2, bahan Bab 2 dan 3 <ul style="list-style-type: none">• 2nd QUIZ, material from Chapters 2 and 3	Ketajaman menyelesaikan soal - soal yang terkait dengan materi Bab 2 dan 3. <i>Accuracy in solving questions related to the material in Chapter 2 and 3.</i>	TES TERTULIS Waktu : 60 menit WRITTEN TEST <ul style="list-style-type: none">• <i>Time: 60 minutes</i>	TES TERTULIS Waktu : 50 menit melalui MyITS Classroom WRITTEN TEST Time: 50 minutes via MyITS		10



					Classroom <ul style="list-style-type: none">		
6	<p>Mampu menyelesaikan Sifat-sifat grafik fungsi dan Fungsi Invers.</p> <p><i>Able to solve the properties of the function graph and Inverse Functions.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menghitung Sifat-sifat grafik fungsi dan Fungsi Invers.• <i>The accuracy of calculating the properties of the function graph and Inverse Functions.</i>	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, latihan soal soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"]• <i>Lectures, practice and assignments [TM : 2 x 2 x 50"]</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas	<ul style="list-style-type: none">• Sifat-sifat grafik fungsi dan Fungsi Invers. [1] hal: 108-119• <i>The properties of the function graph and Inverse Functions [1] hal: 108-119</i>	2.5



					<p>mela lui Sink ron us / asin kro nus di MyI TS Clas sroo m</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lectu res, pract ice and provi de assig nme nt quest ions</i>		
--	--	--	--	--	--	--	--



					<i>through Synchronous/asynchronous at MyITS</i>		
ASISTENSI KE-3 3rd ASSISTANCE							
7	<p>Mampu menghitung Limit fungsi dan mampu menghitung limit tak hingga dan kekontinuan fungsi.</p> <p><i>Able to calculate function limit and able to calculate infinite limit and function continuity.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung limit tak hingga dan kekontinuan fungsi. • Ketepatan menghitung limit tak hingga dan kekontinuan fungsi . • <i>The accuracy of calculating the infinite limit and the</i> 	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] • <i>Lectures, practice and assignments [TM : 2 x 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui 	<ul style="list-style-type: none"> • Limit fungsi [1] hal: 123-134 • limit tak hingga dan kekontinuan fungsi . [1] hal: 137-150 • <i>Function limit [1] page: 123-134</i> • <i>Infinite limit and continuity of function. [1] page: 137-150</i> 	2.5



		<p><i>continuity of the function.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>The accuracy of calculating the infinite limit and the continuity of the function.</i>			<p>Sinkronus / asinkronus di MyITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lectures, practice and provide assignment questions through</i>		
--	--	---	--	--	--	--	--



					<i>Sync hron us / asyn chro nous at MyIT S</i>		
8	EVALUASI 3 <i>3rd EVALUATION</i>	UJIAN TENGAH SEMESTER <i>MID EXAM</i>	<p>Ketajaman menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan fungsi transenden, teknik integrasi luas bidang dan volume benda putar.</p> <p><i>Accuracy in solving problems related to the transcend function, the technique of</i></p>	<p>TERJADWAL TES TERTULIS</p> <ul style="list-style-type: none">• Waktu : 100 menit <p><i>SCHEDULED WRITTEN TEST</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Time : 100 minutes</i>	<p>TERJADWAL Daring asinkronus</p> <p>Waktu : 90 menit melalui MyITS Classroom</p> <p>SCHEDULED</p>	<p>KOMPREHENSIF</p> <p><i>COMPREHENSIVE</i></p>	20



			<i>integrating the area of plane and volume of rotating objects.</i>		<i>Asynchronous online</i> <i>Time : 90 minutes via MyITS Classroom</i>		
9	<p>Mampu menentukan Garis singgung dan laju perubahan serta menentukan turunan fungsi.</p> <p><i>Able to determine tangents and rate of change and determine derivatives of functions.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menentukan Garis singgung dan laju perubahan serta menentukan turunan fungsi. • <i>The accuracy of determining the tangent and rate of change and determines the derivative of the function.</i> 	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] • <i>Lectures, practice and assignments [TM : 2 x 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkron 	<ul style="list-style-type: none"> • Garis singgung dan laju perubahan serta menentukan turunan fungsi. [1] hal: 155-165 • <i>Tangents and rate of change and determine the derivative of the function. [1] page: 155-165</i> 	2.5



					<p>us / asin kro nus di MyI TS Clas sroo m</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lectures, practice and provide assignment questions through Sync hron</i>	
--	--	--	--	--	---	--



					<i>us / asynchronous at MyITS</i>		
10	<p>Mampu menentukan turunan dengan diferensial implisit dan menganalisa grafik fungsi.</p> <p><i>Able to determine derivatives with implicit differentials and analyze graphs of functions.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menentukan turunan dengan diferensial implisit dan menganalisa grafik fungsi. • <i>The accuracy of determining derivatives with implicit differentials and analyzing graphs of functions.</i> 	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] • <i>Lectures, practice and assignments [TM : 2 x 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus / asinkron 	<ul style="list-style-type: none"> • menentukan turunan dengan diferensial implisit dan menganalisa grafik fungsi. [1] hal: 168-190 • <i>Determine derivatives with implicit differentials and analyze graphs of functions.</i> [1] page: 168-190 	2.5



					<p>nus di MyI TS Clas sroo m</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lectu res, pract ice and provi de assig nme nt quest ions thro ugh Sync hron us / asyn chro</i>	
--	--	--	--	--	---	--



					<i>nous at MyIT S</i>		
ASISTENSI KE-4 4th ASSISTANCE							
11	<ul style="list-style-type: none"> Mampun menyelesaikan laju- laju yang berkaitan dan menentukan selang naik / turunnya fungsi dan kecekungannya dengan menggunakan uji turunan pertama dan kedua. Mampu Menentukan nilai maksimum / minimum fungsi serta mampu mensketsa grafik fungsi polinomial, rasional dan grafik yang lainnya. <i>Able to solve the corresponding rates and determines the increase / decrease interval of the</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menghitung laju- laju yang berkaitan dan menentukan selang naik / turunnya fungsi dan kecekungannya dengan menggunakan uji turunan pertama dan kedua. Ketepatan menghitung nilai maksimum / minimum fungsi serta mampu mensketsa grafik fungsi polinomial, rasional dan grafik yang lainnya. 	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, latihan soal soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] <i>Lectures, practice and assignments [TM : 2 x 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus / asinkronus di 	<ul style="list-style-type: none"> Laju-laju yang berkaitan dan menentukan selang naik/turunnya fungsi dan kecekungannya dengan menggunakan uji turunan pertama dan kedua. [1] hal: 195-218 nilai maksimum/minimum fungsi serta mampu mensketsa grafik fungsi polinomial, rasional dan grafik yang lainnya . [1] hal: 220-234 <i>Corresponding rates and determines the increase / decrease interval of the function and its concavity using the first and second derivative tests.</i> [1] page: 195-218 	2.5



	<p><i>function and its concavity using the first and second derivative tests.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to determine the maximum / minimum value of a function and sketch polynomial, rational and other graphical functions.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>The accuracy of calculating the corresponding rates and determines the increase / decrease interval of the function and its concavity using the first and second derivative tests.</i> • <i>The accuracy of calculating the maximum / minimum value of functions and sketch polynomial, rational and other graphical graphs of functions.</i> 			<p>MyITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures, practice and provide assignment questions through Synchronous / asynchronous</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>maximum / minimum value of a function and sketch polynomial, rational and other graphical functions.</i> <p>[1] page: 220-234</p>	
--	---	---	--	--	---	---	--



					<i>MyITS</i>		
12	ASISTENSI KE-5 5th ASSISTANCE						
EVALUASI 4 4th EVALUATION	KUIS KE-3, turunan Fungsi dan laju-laju yang terkait. 3rd QUIZ, Function derivative and its associated rates.	Ketajaman menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan turunan fungsi dan laju-laju yang terkait. <i>Accuracy in solving problems related to the derivative of the function and their associated rates.</i>	TES TERTULIS Waktu : 60 menit <i>WRITTEN TEST</i> <i>Time: 60 minutes</i>	TES TERTULIS Waktu : 50 menit melalui MyITS Classroom <i>WRITTEN TEST</i> <i>Time: 50 minutes via MyITS Classroom</i>			10



<p>13</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan masalah yang berkaitan dengan persoalan-persoalan maksimum/minimum. • Mampu menentukan anti turunan fungsi dan luas sebagai limit jumlahan. • <i>Able to explain problems related to maximum / minimum problem issues.</i> • <i>Able to determine the anti-derivative function and area as the sum limit.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menentukan masalah yang berkaitan dengan persoalan-persoalan maksimum/minimum. • Ketepatan menentukan anti turunan fungsi dan luas sebagai limit jumlahan. • <i>The accuracy of explaining problems related to maximum / minimum problem issues.</i> • <i>The accuracy of determining the anti-derivative function and area as the sum limit.</i> 	<p>Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.</p> <p>Non-test : <i>Problem solving task.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal soal serta memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"] • <i>Lectures, practice and assignments</i> • <i>[TM : 2 x 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus / asinkronus di MyITS Classroom 	<ul style="list-style-type: none"> • Masalah yang berkaitan dengan persoalan-persoalan maksimum/minimum. [1] hal: 235-258 • Anti turunan fungsi dan luas sebagai limit jumlahan. [1] hal: 273-283 • <i>Problems related to maximum / minimum problem issues. [1] page: 235-258</i> • <i>Anti-derivative function and area as the sum limit. [1] hal: 273-283</i> 	<p>2.5</p>
-----------	--	--	--	--	--	--	------------



					<ul style="list-style-type: none">• <i>Lectures, practice and provide assignment questions through Synchronous / asynchronous at MyITS</i>		
14	Mampu menentukan turunan dengan menggunakan Theorema	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menentukan turunan dengan menggunakan	Non-tes : soal-soal latihan serta tugas.	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, latihan soal soal serta	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, latihan	<ul style="list-style-type: none">• Theorema fundamental kalkulus I dan II [1] hal: 286-288	2.5



	<p>fundamental kalkulus I dan II.</p> <p><i>Able to determine the derivative using the fundamental theorem calculus I and II.</i></p>	<p>Theorema fundamental kalkulus I dan II .</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>The accuracy of determining the derivative using the fundamental theorem calculus I and II.</i>	<p><i>Non-test :</i> <i>Problem solving task.</i></p>	<p>memberikan soal tugas [TM : 2 x 2 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lectures, practice and assignments</i>• <i>[TM : 2 x 2 x 50"]</i>	<p>soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus / asinkronus di MyITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lectures, practice</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>The fundamental theorem calculus I and II.</i> [1] page: 286-288	
--	---	--	--	---	---	--	--




					and provide assignment questions through <i>Synchronous / asynchronous at MyITS</i>		
ASISTENSI KE-6 6th ASSISTANCE							
15-16	EVALUASI 5 <i>5th EVALUATION</i>	<ul style="list-style-type: none"> • UJIAN AKHIR SEMESTER • FINAL-SEMESTER EXAM 	Ketajaman menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan turunan dan anti turunan.	TERJADWAL TES TERTULIS • Waktu : 100 menit SCHEDULED	TERJADWAL Daring asinkronus	KOMPREHENSIF COMPREHENSIVE	20



			<p><i>Accuracy in solving problems related to derivatives and anti-derivatives.</i></p>	<p>WRITTEN TEST</p> <ul style="list-style-type: none">• Time : 100 minutes	<p>Waktu : 90 menit melalui MyITS Classroom</p> <p>SCHEDULED Asynchronous online</p> <p>Time : 90 minutes via MyITS</p> <ul style="list-style-type: none">• Classroom		
--	--	--	---	--	--	--	--



10.5. Fisika 1

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code	
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Fisika 1 <i>Physics 1</i>	SF184101	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=3	P=0	I	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>				
	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>				



	CPL-06 <i>PLO-06</i>	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam menyelesaikan masalah dan implementasi ilmu fisika I. <i>Students are able to apply logical thinking, critical, systematic, and inovative in problem solving and implementing physics 1.</i>
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur. <i>Students are able to demonstrate independent, quality, and measurable performance.</i>
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. <i>Students show an attitude of responsibility for work in their field of expertise independently.</i>



Peta CPL - CP MK <i>Map of PLO - CLO</i>		KU1	KU3	S9
	SUB CPMK 1 <i>LLO 1</i>	✓		
	SUB CPMK 2 <i>LLO 2</i>	✓	✓	✓
	SUB CPMK 3 <i>LLO 3</i>	✓	✓	✓
	SUB CPMK 3 <i>LLO 4</i>	✓	✓	✓
	SUB CPMK 3 <i>LLO 5</i>	✓	✓	✓
	SUB CPMK 3 <i>LLO 6</i>	✓	✓	✓
	SUB CPMK 3 <i>LLO 7</i>	✓	✓	✓
	SUB CPMK 3 <i>LLO 8</i>	✓	✓	✓
	Diskripsi Singkat MK	Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami hukum-hukum dasar fisika, Kinematika partikel; Dinamika partikel; Kerja dan energi; Gerak rotasi ; Getaran dan Mekanika fluida, melalui uraian matematika sederhana serta memperkenalkan contoh pemakaian konsep, dan melakukan analisa materi dalam bentuk praktikum.		



Short Description of Course	<i>This course studies basic laws of physics, particle kinematics, particle dynamics, work and energy, rotational motion, vibration and fluid mechanics, through simple mathematical description also introducing the examples of usage concepts, and doing material analysis in the form of practice.</i>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Besaran dan vektor / <i>Magnitude and vectors</i>2. Kinematika partikel / <i>Particle kinematics</i>3. Dinamika partikel / <i>Particle dynamics</i>4. Kerja dan energi / <i>Work and energy</i>5. Impuls dan Momentum / <i>Momentum and Impulse</i>6. Dinamika rotasi / <i>Dynamics rotation</i>7. Getaran / <i>Vibration</i>8. Mekanika Fluida / <i>Fluid mechanics</i>
Pustaka References	Utama / Main: <ol style="list-style-type: none">1. Sears & Zemanky, "University Physics", Pearson Education, 14th ed, USA, 20162. Douglas C. Giancoli, 'Physics for Scientists and Engineers, Pearson Education, 4th ed, London, 20143. Tim Dosen, " Fisika I", Fisika FMIPA-ITS4. "Petunjuk Praktikum Fisika Dasar", Fisika, MIPA-ITS Pendukung / Supporting: <ol style="list-style-type: none">1. Halliday, Resnic, Jearl Walker; 'Fundamental of Physics'. John Wiley and Sons, 10th ed, New York, 20142. Tipler, PA, 'Physics for Scientists and Engineers '6th ed, W.H. Freeman and Co, New York, 2008
Dosen Pengampu Lecturers	Nada Fitriyatul Hikmah, Atar Fuady Babgei
Matakuliah syarat	-



Prerequisite									
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)		
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques					(1)	(2)
1-2	<p>Sub-CPMK1: Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggunakan besaran, satuan, dan vektor, serta mampu menerapkan operasi matematika pada vektor secara geometris dan analitis untuk menyelesaikan permasalahan vektor.</p> <p>LLO 1: <i>Students are able to explain and use magnitude, units, and vector, also able to apply</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan besaran fisis dan sistem satuan • Ketepatan menjelaskan ciri besaran skalar dan besaran vektor serta menerapkan dan menggunakan aljabar vektor. 	<p>Kriteria : Menggunakan rubrik analitik dan pedoman penskoran (Marking Scheme) Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meringkas materi kuliah. <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab lisan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi. [TM : 1x(2 x 50”)] • Tugas 1 : Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya (zoom) • MyITS-Classroom Sumber belajar : https://www.youtube.com/watch?v=GtOGurrUPmQ; https://www.youtube.com/watch?v=0na1JdPEJY; 	<p>Besaran dan vektor: Sistem Satuan Internasional (SI), perubahan satuan, besaran dasar, besaran turunan, vektor dan skalar, komponen vektor, vektor satuan, penambahan vektor, perkalian vektor</p> <p>Pustaka:</p>	10		



	<p><i>mathematical operations on vector geometrically and analytically to solving vector problems.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Accuracy to explain physical magnitude and unit systems ● Accuracy to explain the features of scalar magnitude and vector magnitude also applying and using vector algebra 	<ul style="list-style-type: none"> ● Latihan menyelesaikan soal-soal mengenai besaran fisika, satuan, besaran skalar, besaran vektor serta aljabar vektor ● (Tugas-1: Problem & Solving) <p>Criteria: Use analytic rubrics and Marking Scheme</p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Summarize the lecture material. <p>Test :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verbal questions and answers 	<p>[PT+BM : (1+1) x (2 x 60”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Latihan Soal Latihan menyelesaikan soalsoal aplikasi besaran fisika, satuan, besaran skalar, besaran vektor serta aljabar vektor <p>[PT+BM : (1+1) x (2 x 60”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lectures ● Discussion [FF : 1x(2 x 50”)] ● Task 1 	<p>https://www.youtube.com/watch?v=CtysVq9e0-0; https://www.youtube.com/watch?v=xEHZArgLlUo&list=PLyQSN7X0ro23IUORJBSDBH8AUWZ1mQBna&index=4&t=0s; https://www.youtube.com/watch?v=ZAeLlaFxr_o&list=PLyQSN7X0ro23IUORJBSDBH8AUWZ1mQBna&index=5&t=0s; https://www.youtube.com/watch?v=ZCFPNIVed4&list=PLyQSN7X0ro2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Halliday,R.,et all, 2014 ● Douglas C. Giancoli, 2014 ● Serway, 2004 ● Tim Dosen Fisika ITS <p>Quantities and vectors: <i>International System of Units (SI), change of units, basic quantities, derivative quantities, vectors and scalars, vector components, unit vectors, vector addition, vector multiplication</i></p> <p>References:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Halliday,R.,et all, 2014 ● Douglas C. Giancoli, 2014 	
--	--	---	---	---	--	---	--



			<ul style="list-style-type: none"> • Exercises to solve problems regarding physical quantities, units, scalar quantities, vector quantities and vector algebra • Task-1: Problem & Solving 	<p>Arrange lecture summaries and work on sample practice questions given in the lecture [SA + SS: (1 + 1) x (2 x 60 ")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practice Exercises to solve problems in the application of physical quantities, units, scalar quantities, vector quantities and vector algebra [SA + 	<p>3IUORJBSDBH8AUWZ1mQBna&index=6&t=0s</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah [PT+BM : (1+1) x (2 x 60"]] • Latihan Soal Latihan menyelesaikan soalsoal aplikasi besaran fisika, satuan, besaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Serway, 2004 • ITS Physics Lecturer Team 	
--	--	--	--	--	---	---	--



				$SS: (1 + 1) \times (2 \times 60 \text{ "}]]$	<p>skalar, besaran vektor serta aljabar vektor [PT+BM : (1+1) x (2 x 60"]]</p> <ul style="list-style-type: none">• Virtual face-to-face lecture (zoom)• MyITS-Classroom Learning Resources : https://www.youtube.com/watch?v=GtOGurUPmQ;https://www.youtube.com/watch?v=0na1JdPEJY; https://www.youtube.com/watch?v=0na1JdPEJY; https://www.youtube.com/watch?v=0na1JdPEJY		
--	--	--	--	--	---	--	--



					<p>https://www.youtube.com/watch?v=xEHZArgLIUo&list=PLYQSN7X0ro23IUORJBSDBH8AUWZ1mQBna&index=4&t=0s;</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ZAeLlaFxr_o&list=PLYQSN7X0ro23IUORJBSDBH8AUWZ1mQBna&index=5&t=0s;</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ZCFPNIVed4&list=PLYQSN7X0ro23IUORJBSDBH8AUWZ1mQBna&index=6&t=0s</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--



					<ul style="list-style-type: none">● Discussion <i>Arrange lecture summaries and working on sample practice questions given in the lecture</i> [SA + SS: (1 + 1) x (2 x 60 ")]● Practice <i>Exercises to solve problems for the application of physical quantities, units, scalar quantities, vector quantities and vector algebra</i> [SA + SS: (1 + 1) x (2 x 60 ")]		
--	--	--	--	--	--	--	--



3-6	<p>Sub-CPMK2: Mahasiswa Mampu mendefinisikan pergeseran posisi, kecepatan, percepatan gerak lurus dan melengkung secara grafis dan matematis serta mendemonstrasikannya (P).</p> <p><i>LLO 2 : Students are able to define shifts in position, velocity, acceleration of linear and curved motion graphically and mathematically and demonstrate (P).</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan menjelaskan prinsip Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan• Ketepatan menjelaskan prinsip gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar), gerak relatif.• Accuracy to explain the principles of shifting position, velocity, acceleration• Accuracy to describes the principles of linear motion, curved motion (parabolic and circular), relative motion.	<p>Kreteria: Pedoman Penskoran</p> <p>Non-tes : Meringkas materi kuliah dan tanya jawab lisan.</p> <p>Tes: Latihan soal</p> <p>Criteria: Marking Scheme</p> <p>Non-test : Summarize the course material and verbal questions and answers.</p> <p>Test: exercises</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah• Diskusi [TM : 2x(3 x 50")]• Kuis-1: Menyelesaikan soal-soal posisi, kecepatan, percepatan• Latihan soal : menghitung percepatan suatu benda yang dipengaruhi oleh resultan gaya.• Latihan soal: menguraikan persamaan gerak lurus, gerak lengkung (parabola	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah tatap muka maya (zoom) [TM : 2x(3x50")]• MyITS-Classroom Sumber belajar : https://www.youtube.com/watch?v=RIGMaw8gsic;• Kuis-1: Daring dengan MyITS Classroom• Latihan Soal : menghitung posisi, kecepatan dan percepatan benda berdasar komponen vektor.• Latihan Soal :	<ul style="list-style-type: none">• Kinematika Partikel: Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar); gerak relatif• Particle Kinematics: <i>Shifting of position, velocity, acceleration, linear motion, curved motion (parabolic and circular); relative motion</i>	2
-----	--	---	--	--	--	---	---



				<p>dan melingkar), gerak relatif.</p> <p>[PT+BM:(2+2)x(3x60")]</p> <ul style="list-style-type: none">• Lectures• Discussion <p>[TM : 2x(3 x 50")]</p> <ul style="list-style-type: none">• Quiz-1: Solve problems of position, speed, acceleration• Practice : calculate the acceleration of an object which is affected by the resultant force.• Practice :	<p>menguraikan persamaan gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar), gerak relatif.</p> <p>[PT+BM:(2+2)x(3x60")]</p> <ul style="list-style-type: none">• Virtual face-to-face lecture (zoom) <p>[FF: 2x (3x50 ')]</p> <ul style="list-style-type: none">• MyITS-Classroom Learning resources : <p>https://www.youtube.com/watch?v=RIGMaw8gsic;</p> <ul style="list-style-type: none">• Quiz-1: Online via MyITS Classroom• Practice :		
--	--	--	--	---	---	--	--



				<p>describe equations of linear motion, curved motion (parabola and circular), relative motion.</p> <p>[SA + SS: (2 + 2) x (3x60 ")]</p>	<p>calculate the position, velocity and acceleration of objects based on vector components.</p> <p>● Practice : describe equations of linear motion, curved motion (parabola and circular), relative motion.</p> <p>[SA + SS: (2 + 2) x (3x60 ")]</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung penyelesaian soalsoal yang berhubungan. Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola 	<p>Kreteria: Pedoman Penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soalsoal yang dibahas 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi [TM : 2 x(3x50")] • Kuis 1 Menyelesaikan soal-soal tentang posisi, kecepatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya [TM : 2x(3x50")] • MyITS-Classroom Sumber belajar : https://www.youtube.com/ 	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematika Partikel: Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, persamaan gerak lurus berubah beraturan, gerak lurus, gerak lengkung 	7	



		<p>dan melingkar); gerak relatif</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy to calculate the solving of related problems. Shifting of position, speed, acceleration, linear motion, curved motion (parabolic and circular); relative motion.</i> 	<p>selama perkuliahan</p> <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuis 1 • Latihan Soal • Tugas rumah <p>Criteria: <i>Marking Scheme</i></p> <p>Non-test</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verbal questions and answers</i> • <i>Copying answers discussed during lectures</i> <p>Test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Quiz 1</i> • <i>Exercises</i> • <i>Home work</i> 	<p>dan percepatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latihan soal Menghitung kecepatan rata-rata dan sesaat, percepatan rata-rata dan sesaat. • Latihan soal Menghitung permasalahan gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) • Latihan soal Menghitung gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan 	<p>watch?v=Po7li9JbEs;;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuis-1: Daring dengan MyITS Classroom • Latihan soal Menghitung kecepatan rata-rata dan sesaat, percepatan rata-rata dan sesaat. • Latihan soal Menghitung permasalahan gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) • Latihan soal Menghitung gerak lurus, 	<p>(parabola dan melingkar); gerak relatif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Particle Kinematics: <i>Shifting position, velocity, acceleration, equations of Accelerated Linear Motion, linear motion, curved motion (parabolic and circular); relative motion</i> 	
--	--	---	---	--	--	---	--



				<p>melingkar); gerak relatif [PT+BM : (2+2) x(3x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none">• Lectures• Discussion [FF : 2 x(3x 50"]• Quiz 1 Solve problems about position, speed and acceleration.• Practice Calculate average and instantaneous velocity, average and instantaneous acceleration.• Practice Calculate the problem of	<p>gerak lengkung (parabola dan melingkar); gerak relatif</p> <ul style="list-style-type: none">• Virtual face-to-face lecture [FF : 2x(3x50"]]• MyITS-Classroom Learning resource: https://www.youtube.com/watch?v=Po7li9JbEs;• Quiz 1: Online via MyITS Classroom• Practice Calculate average and instantaneous velocity,		
--	--	--	--	---	--	--	--



				<p><i>Uniform Linear Motion and Accelerated Linear Motion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Practice Calculate linear motion, Menghitung gerak lurus, curved motion (parabolic and circular); relative motion [SA+SS : (2+2) x(3x 60”] 	<p><i>average and instantaneous acceleration.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Practice Calculate the problem of Uniform Linear Motion and Accelerated Linear Motion ● Practice Calculate linear motion, Menghitung gerak lurus, curved motion (parabolic and circular); relative motion 		
	<p>Praktikum Sub-CPMK3: Mampu menggunakan konsep dan teori pergeseran posisi, kecepatan, percepatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan pergeseran posisi, 	<p>Kriteria: Rubrik Modul praktikum Fisika Dasar 1 Non-tes:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Praktikum : Modul : Gerak, kecepatan 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengakses demonstrasi praktikum secara real time yang 		5



	<p>gerak lurus dan melengkung serta mendemonstrasikannya (M-4)</p> <p>Practicum Sub-CPMK3: <i>Students are able to use and demonstrate the concepts and theories of position shift, velocity, acceleration of straight and curved motion (M-4)</i></p>	<p>kecepatan, percepatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy to calculate and demonstrates position shift, velocity, acceleration</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum di dampingi oleh asisten lab. • Mencatat Data hasil praktikum, acc asisten. <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes pendahuluan lisan. • Laporan akhir • presentasi <p>criteria: <i>Rubric Physics 1 practicum module</i></p> <p>Non-test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Practicum accompanied by lab assistants.</i> • <i>Record data on practicum</i> 	<p>dan percepatan 7 jam: Tutorial / Pretest, Persiapan, Pelaksanaan Praktikum, Penyusunan laporan, Presentasi hasil.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practicum : <i>Module : Motion, speed and acceleration 7 hours: Tutorial / Pretest, Preparation, Practicum Implementati on, Report preparation,</i> 	<p>dilakukan oleh asisten, melalui live streaming</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan praktikum Mandiri Menggunakan program animasi yang telah disiapkan oleh TIM ITS • Accessing real-time practicum demonstrations conducted by assistants, via live • Doing independent practicum using animation program that 		
--	--	---	--	---	---	--	--



			<i>results, assistant acc.</i> Test <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verbal preliminary test</i> • <i>Final report presentation</i> 	<i>Presentation of results.</i>	has been prepared by ITS TEAM	
<p>Asistensi Sub-CPMK 3: Mahasiswa mampu menggunakan konsep dan teori pergeseran posisi, kecepatan, percepatan gerak lurus dan melengkung serta mendemonstrasikannya (P).</p> <p>Assistance Sub-CPMK 3: <i>Students are able to use the concepts and theories of shifting position, velocity, acceleration of straight and curved motion and demonstrate it (P).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal yang berhubungan dengan posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar); gerak relatif • <i>Accuracy to calculate the completion of problems related to position, velocity, acceleration,</i> 	<p>Kreteria: Pedoman Penskoran Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembahasan soal-soal terkait posisi, kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar); gerak relatif • Diskusi, [TM: 1x(3x50")] • Discussion of problems related to 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah oleh asisten melalui tatap muka maya; • Pembahasan soal melalui group Wa, Line, dll. [TM: 1x(3x50")] • MyITS-Classroom Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=Po7li9JbEs 	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematika Partikel: Pergeseran posisi, kecepatan, percepatan, persamaan gerak lurus berubah beraturan, gerak lurus, gerak lengkung (parabola dan melingkar); gerak relatif • Particle Kinematics: <i>Shifting position, velocity, acceleration,</i> 	<p>2</p>



		<i>straight motion, curved motion (parabolic and circular); relative motion</i>	<p>Criteria : <i>Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verbal questions and answers</i> • <i>Copying the answers of the questions discussed by the assistant during lectures</i> <p>Test: <i>Activeness and accuracy of answers to questions asked by the assistant</i></p>	<p>position, velocity, acceleration, straight motion, curved motion (parabolic and circular);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussion [FF: 1x(3x50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • virtual face-to-face lectures by assistants; • Discussion through Wa group, Line, etc. <p>[FF: 1x(3x50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • MyITS-Classroom <p>Learning resources: https://www.youtube.com/watch?v=Po7li9JbEs</p>	<i>equations of Accelerated Linear Motion, linear motion, curved motion (parabolic and circular); relative motion</i>	
3	Sub-CPMK3: Mahasiswa Mampu menggunakan konsep dan teori Newton I, II, dan III untuk menguraikan gaya-gaya pada berbagai sistem benda, serta	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan prinsip Hukum Newton I, Hukum Newton II, dan Hukum Newton III • Ketepatan menjelaskan 	<p>Kreteria: Pedoman Penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meringkas materi kuliah • Tanya jawab lisan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi, [TM: 1x(3x50")] • Kuis-1: Menyelesaikan soal-soal 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya; [TM: 1x(3x50")] • MyITS-Classroom: Sumber belajar: 	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamika Partikel: Hukum Newton I, II dan III, macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya tegang tali, gaya 	2



	<p>mendemonstrasikannya (P).</p> <p>Sub-CPMK3: <i>Students are able to use Newton I, II, and III concepts and theories to describe the forces in various systems of objects, and demonstrate them (P).</i></p>	<p>prinsip macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya apung, gaya berat, gaya tegangan tali, gaya normal, gaya gesek, gaya pegas)</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy to explain the principles of Newton's Law I, Newton's Law II, and Newton's Law III</i>• <i>Accuracy to explain the principle of various forces (gravity, gravity, buoyancy, weight, rope tension, normal force, friction, spring force)</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menyalin contoh soal <p>Tes: Latihan soal</p> <p>Criteria: <i>Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Summarize the course material</i>• <i>verbal questions and answers.</i>• <i>Copying sample questions</i> <p>Test: <i>exercises</i></p>	<p>Hukum Newton</p> <ul style="list-style-type: none">• Latihan soal: menghitung percepatan suatu benda yang dipengaruhi oleh resultan gaya.• Latihan soal: menguraikan komponen-komponen gaya yang dimiliki oleh suatu benda pada bidang horizontal, bidang miring, dan katrol. <p>[PT+BM:(2+2)x (3x60")]</p>	<ul style="list-style-type: none">• https://www.youtube.com/watch?v=g550H4e5FCY• Kuis-1: Daring dengan MyITS Classroom;• Latihan soal: menghitung percepatan suatu benda yang dipengaruhi oleh resultan gaya.• Latihan soal menguraikan komponen-komponen gaya yang dimiliki oleh suatu benda pada bidang horizontal, bidang miring, dan katrol.	<p>normal, gaya gesek dan gaya pegas), kesetimbangan gaya, penerapan hukum Newton I,II dan III</p> <ul style="list-style-type: none">• Particle Dynamics: <i>Newton's laws I, II and III, various forces (gravitational force, gravity, rope tension, normal force, friction and spring force), force balance, application of Newton's laws I, II and III</i>	
--	---	--	--	---	--	--	--



				<ul style="list-style-type: none">● Lectures● Discussion [FF: 1x(3x50")]● Quiz-1: Solve Newton's Law problems● Practice: Calculate the acceleration of an object which is affected by the resultant force.● Practice Describes the components of the force possessed by an object in the horizontal plane, inclined plane, and pulley.	<p>[PT+BM:(2+2)x(3x60")]</p> <ul style="list-style-type: none">● Virtual face-to-face lectures; [FF: 1x(3x50")]● MyITS-Classroom: Learning resources:● https://www.youtube.com/watch?v=g550H4e5FCY● Quiz-1: Online via MyITS Classroom;● Practice : Calculate the acceleration of an object which is affected by the resultant force.● Practice : Describes the	
--	--	--	--	---	--	--



				<ul style="list-style-type: none"> • [SA+SS:(2+2)x(3x60")] 	<p><i>components of the force possessed by an object in the horizontal plane, inclined plane, and pulley.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • [SA+SS:(2+2)x(3x60")] 		
		<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung penyelesaian soalsoal yang berhubungan dengan Hukum Newton I, Hukum Newton II, dan Hukum Newton III • <i>Accuracy to calculating the solving of problems related to Newton's Law I, Newton's Law II, and Newton's Law III</i> 	<p>Kreteria: Pedoman Penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab lisan. • Menyalin jawaban soalsoal yang dibahas selama perkuliahan <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuis 1 • Latihan soal • Tugas Rumah 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi [TM: 2x(3x50")] • Kuis-1: Menyelesaikan soal-soal Hukum Newton • Latihan soal: Menghitung kecepatan / gaya gesek benda, pada bidang horizontal 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya; [TM: 2x(3x50")] • MyITS-Classroom: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=RDwXQeWWbz0 • Kuis-1: Daring dengan MyITS Classroom; • Latihan soal: Menghitung kecepatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamika Partikel: Hukum Newton I, II dan III, macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya tegang tali, gaya gesek dan gaya pegas), kesetimbangan gaya, penerapan hukum Newton I,II dan III 	7



			<p>Criteria: <i>Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Verbal questions and answers.</i>• <i>Copying answers of questions discussed during lectures</i> <p>Test:</p> <ul style="list-style-type: none">• Quis 1• Exercises• Home work	<p>karena adanya pengaruh resultan gaya.</p> <ul style="list-style-type: none">• Latihan soal: Menghitung kecepatan /gaya gesek benda, pada bidang miring karena adanya pengaruh resultan gaya.• Latihan soal Menghitung tegangan tali pada katrol, akibat adanya gaya berat benda. <p>[PT+BM:(2+2)x (3x60")]</p>	<p>/gaya gesek benda, pada bidang horizontal karena adanya pengaruh resultan gaya.</p> <ul style="list-style-type: none">• Latihan soal: Menghitung kecepatan /gaya gesek benda, pada bidang miring karena adanya pengaruh resultan gaya.• Latihan soal Menghitung tegangan tali pada katrol, akibat adanya gaya berat benda• Virtual face-to-face lectures;	<ul style="list-style-type: none">• Particle Dynamics: <i>Newton's laws I, II and III, various forces (gravitational force, gravity, rope tension, normal force, friction and spring force), force balance, application of Newton's laws I, II and III</i>	
--	--	--	--	--	---	---	--



				<ul style="list-style-type: none">• Lectures• Discussion [FF: 2x(3x50")]• Quiz-1: Solve Newton's Law problems• Practice: Calculating the velocity / frictional force of an object on a horizontal plane due to the effect of the resultant force.• Practice: Calculating the velocity / frictional force of an object on an inclined plane due to the	<p>[FF: 2x(3x50")]</p> <ul style="list-style-type: none">• MyITS-Classroom: Learning resources: https://www.youtube.com/watch?v=RDwXQeWWbz0• Quis-1: Online via MyITS Classroom;• Practice: Calculating the velocity / frictional force of an object on a horizontal plane due to the effect of the resultant force.• Practice: Calculating the velocity / frictional force of an object on an inclined		
--	--	--	--	--	--	--	--



				<p><i>effect of the resultant force.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Practice <i>Calculating the rope tension on the pulley, due to the weight of the object.</i> <p><i>[SA+SS:(2+2)x(3x60")]</i></p>	<p><i>plane due to the effect of the resultant force.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Latihan soal <i>Calculating the rope tension on the pulley, due to the weight of the object.</i> 		
	<p>Praktikum Sub-CPMK 3: Mahasiswa mampu menggunakan konsep dan teori Newton I, II, dan III untuk menyelesaikan masalah gaya-gaya dalam fisika, serta mendemonstrasikannya (M-4).</p> <p><i>LLO 3 : Students are able to use Newton I, II, and III concepts and theories to</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan koefisien gesek statis dan kinetis ● <i>Accuracy to calculate and demonstrate static and kinetic friction</i> 	<p>Kriteria: Rubrik Modul praktikum Fisika Dasar 1</p> <p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Praktikum di dampingi oleh asisten lab. ● Mencatat Data hasil praktikum, acc asisten. <p>Tes :</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Praktikum : Modul M-4: Gaya gesek 7 jam: Tutorial / Pretest, Persiapan, Pelaksanaan Praktikum, Penyusunan laporan, Presentasi hasil. ● Practicum : 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengakses demonstrasi praktikum secara real time yang dilakukan oleh asisten, melalui live streaming ● Melakukan praktikum Mandiri Menggunakan program 		5



	<p><i>solve problems of forces in physics, and demonstrate them (M-4).</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • Tes pendahuluan lisan. • Laporan akhir • presentasi <p>criteria: <i>Rubric Physics 1 practicum module</i></p> <p>Non-test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Practicum accompanied by lab assistants.</i> • <i>Record data on practicum results, assistant acc.</i> <p>test</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verbal preliminary test</i> • <i>Final report</i> • <i>presentation</i> 	<p><i>Module M-4: Friction force 7 hours: Tutorial / Pretest, Preparation, Practicum Implementati on, Report preparation, Presentation of results.</i></p>	<p>animasi yang telah disiapkan oleh TIM ITS</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accessing real-time practicum demonstrations conducted by assistants, via live</i> • <i>Doing independent practicum using animation program that has been prepared by ITS TEAM</i> 		
--	--	--	---	--	--	--	--



	<p>Asistensi Sub-CPMK 3: Mahasiswa mampu menggunakan konsep dan teori Newton I, II, dan III untuk menyelesaikan masalah gaya-gaya dalam fisika, serta mendemonstrasikannya (P).</p> <p>Asistance LLO 3 : <i>Students are able to use Newton I, II, and III concepts and theories to solve problems of forces in physics, and demonstrate them (P).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung penyelesaian soal-soal yang berhubungan dengan Hukum Newton I, Hukum Newton II, dan Hukum Newton III • <i>Accuracy to calculate the solution of problems related to Newton's Law I, Newton's Law II, and Newton's Law III</i> 	<p>Kreteria: Pedoman Penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten <p>Criteria : <i>Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verbal questions and answers</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembahasan soal – soal terkait Hukum Newton I, Hukum Newton II, dan Hukum Newton III • Diskusi, [TM: 2x(3x50”)] • Discussion of problems related to Newton's Law I, Newton's Law II, and Newton's Law III • Discussion [FF: 2x(3x50”)] 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah oleh asisten melalui tatap muka maya; • Pembahasan soal melalui group Wa, Line, dll. [TM: 1x(3x50”)] • MyITS-Classroom Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=wrhT5xGS-f8 • virtual face-to-face lectures by assistants; • Discussion through Wa group, Line, etc. [FF: 1x(3x50”)] 	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamika Partikel: Hukum Newton I, II dan III, macam-macam gaya (gaya gravitasi, gaya berat, gaya tegang tali, gaya normal, gaya gesek dan gaya pegas), kesetimbangan gaya, penerapan hukum Newton I,II dan III • Particle Dynamics: <i>Newton's laws I, II and III, various forces (gravitational force, gravity, rope tension, normal force, friction and spring force),</i> 	<p style="text-align: center;">2</p>
--	--	---	---	---	---	---	---



			<ul style="list-style-type: none"> • Copying the answers of the questions discussed by the assistant during lectures <p>Test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activeness and accuracy of answers to questions asked by the assistant 		<ul style="list-style-type: none"> • MyITS-Classroom Learning resources: https://www.youtube.com/watch?v=wrhT5xGS-f8 	<p>force balance, application of Newton's laws I, II and III</p>	
4	<p>Sub-CPMK 4 : Mahasiswa memahami azas kerja dan energi mekanik, hukum kekekalan energi mekanik, impuls, momentum, kekekalan momentum, dan menerapkannya kedalam penyelesaian soal</p> <p>LLO 4 : <i>Students understand the principles of work and mechanical energy, the law of conservation of</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan Menjelaskan kerja dan energi: konsep kerja, energi kinetik, energi potensial (gravitasi dan pegas) (TM 12) • Accuracy to describes work and energy: the concept of work, kinetic energy, potential 	<p>Kreteria: Pedoman Penilaian</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan materi kuliah • Diskusi dan tanya-jawab • Mengerjakan latihan soal bersama-sama di buku tentang 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi [TM: 1x(2x50")] • Tugas: Menyelesaikan soal-soal konsep kerja, Energi Potensial Gravitasi dan Energi Potensial Pegas Newton 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka daring (zoom); [TM: 1x(2x50")] • MyITS-Classroom: https://www.youtube.com/watch?v=zVRH9d5PW8g <p>Tugas: Daring dengan MyITS Classroom</p>	<p>Kerja dan Energi: Menjelaskan Konsep kerja Energi Kinetik Energi Potensial Gravitasi Energi Potensial Energi Kinetik</p> <p>Pustaka :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday,R.,et all, 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 	3



	<p><i>mechanical energy, impulses, momentum, conservation of momentum, and apply them to solving problems</i></p>	<p><i>energy (gravity and spring) (FF 12)</i></p>	<p>konsep kerja dan energi</p> <ul style="list-style-type: none">• Tes : Latihan soal & Tugas <p>Criteria : Marking Scheme</p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Explanation of course material</i>• <i>Discussion, questions and answers</i>• <i>Doing practice questions together in books about the concept of work and energy</i> <ul style="list-style-type: none">• Test : Practice & Assignments	<ul style="list-style-type: none">• Latihan soal: Menghitung Kerja Oleh Gaya konservatif dan non konservatif [BM:2x(2x60")]• Lectures• Discussion [FF: 1x(2x50")]• Task: Complete work concept problems, Gravitational Potential Energy and Spring Potential Energy• Exercise: calculating work by conservative	<ul style="list-style-type: none">• Latihan soal: menghitung kerja oleh gaya konservatif dan non konservatif, menghitung energi kinetik, potensial gravitasi dan potensial pegas [BM:2x(2x60")]• Face-to-face online lectures (zoom); [FF: 1x(2x50")]• MyITS-Classroom: https://www.youtube.com/watch?v=zVRH9d5PW8g	<ul style="list-style-type: none">• Tim Dosen Fisika ITS <p>Work and Energy: <i>Explaining the working concept of Kinetic Energy. Potential Energy Gravity Potential Energy. Kinetic Energy</i></p> <p>References :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Halliday,R.,et all, 2014</i>• <i>Douglas C. Giancoli, 2014</i>• <i>Serway, 2004</i>• <i>ITS Physics Lecturer Team</i>	
--	---	---	--	--	--	---	--



				<p>and non-conservative forces [SS:2x(2x60")]</p>	<p>Assignments : Online via MyITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exercises: calculating the work by conservative and non-conservative forces, calculating kinetic energy, gravitational potential and spring [SS:2x(2x60")] 		
		<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan kerja dan energi: teorema kerja energi, hukum kekekalan energi mekanik (TM 13) • <i>The accuracy to explain work and energy: the work</i> 	<p>Kreteria: Pedoman Penilaian</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan materi kuliah • Diskusi dan tanya-jawab • Mengerjakan latihan soal bersama-sama 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi [TM: 1x(2x50")] • Tugas: Mengitung tentang hukum kekekalan energi • Latihan soal : 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya (zoom) [TM: 1x(2x50")] • MyITS-Classroom Sumber belajar: https://www.youtube.com/ 	<p>Kerja dan Energi: menjelaskan kerja dan energi: teorema kerja energi, hukum kekekalan energi mekanik</p> <p>Pustaka :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday,R.,et all, 2014 	3



		<p><i>energy theorem, the law of conservation of mechanical energy (TM 13)</i></p>	<p>di buku tentang hukum kekekalan energi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes : Latihan soal & Tugas <p>Criteria : <i>Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Explanation of course material</i> • <i>Discussion, questions and answers</i> • <i>Doing practice problems together in books about the law of conservation of energy</i> <ul style="list-style-type: none"> • Test : 	<p>Mengitung tentang hukum kekekalan energi</p> <p>[BM:2x(2x60"")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Discussion [FF: 1x(2x50"")] • Tasks: <i>Calculating the law of conservation of energy</i> • exercises : <i>Calculating the law of conservation of energy</i> [SS:2x(2x60"")] 	<p>watch?v=HR5iEX3Sy1k</p> <p>Tugas: Daring dengan MyITS Classroom;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latihan soal : Mengitung tentang hukum kekekalan energi [BM:2x(2x60"")] • Virtual face-to-face lecture (zoom) [FF: 1x(2x50"")] • MyITS-Classroom Learning resources: https://www.youtube.com/watch?v=HR5iEX3Sy1k 	<ul style="list-style-type: none"> • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 • Tim Dosen Fisika ITS <p>Work and Energy: <i>explain work and energy: the work energy theorem, the law of conservation of mechanical energy</i></p> <p>References :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Halliday,R.,et all, 2014</i> • <i>Douglas C. Giancoli, 2014</i> • <i>Serway, 2004</i> • <i>ITS Physics Lecturer Team</i> 	
--	--	--	---	---	---	--	--



			<i>Practice & Assignments</i>		Task: Online with MyITS Classroom; <ul style="list-style-type: none"> excercises : Calculating the law of conservation of energy [SS:2x(2x60")] 		
		<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan Impuls dan Momentum : impuls, momentum, tumbukan (elastis dan tidak elastis), pusat massa; (TM 14) Accuracy to describes Impulse and Momentum: impulse, momentum, collision (elastic and inelastic), center of mass; (FF 14) 	<p>Kreteria: Pedoman Penilaian</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Penjelasan materi kuliah Diskusi dan tanya-jawab Mengerjakan latihan soal bersama-sama di buku tentang Impuls dan momentum (tumbukan) <p>Tes :</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi [TM: 1x(2x50")] Tugas: Menyelesaikan soal-soal impuls dan momentum, tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian dan tidak lenting sama sekali Latihan soal : 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah tatap muka maya (zoom) [TM: 1x(2x50")] MyITS-Classroom Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=pHlQ TtEEX4M <p>Tugas: Daring dengan MyITS Classroom;</p> <ul style="list-style-type: none"> Latihan soal : Menghitung impuls dan 	<p>Kerja dan Energi: menjelaskan Impuls dan Momentum : impuls, momentum, tumbukan (elastis dan tidak elastis), pusat massa</p> <p>Pustaka :</p> <ul style="list-style-type: none"> Halliday,R,et all, 2014 Douglas C. Giancoli, 2014 Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS 	3



			<p>Latihan soal & Tugas</p> <p>Criteria : <i>Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Explanation of course material</i> • <i>Discussion, questions and answers</i> • <i>Doing practice problems together in a book about impulses and momentum (collisions)</i> <p>• Test : <i>Practice & Assignments</i></p>	<p>Menghitung impuls dan momentum, kecepatan benda setelah tumbukan lenting sempurna, sebagian dan tidak lenting sama sekali [BM:2x(2x60""]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Discussion [FF: 1x(2x50""] • Tasks: <i>Solves problems of impulse and momentum, perfectly resilient, partially resilient and</i> 	<p>momentum, kecepatan benda setelah tumbukan lenting sempurna, sebagian dan tidak lenting sama sekali [BM:2x(2x60""]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virtual face-to-face lecture (zoom) [FF: 1x(2x50""] • MyITS-Classroom Learning resources: https://www.youtube.com/watch?v=pHJQTtEEX4M <p>Task: Online with MyITS Classroom;</p>	<p>Work and Energy: <i>describes Impulse and Momentum: impulse, momentum, collision (elastic and inelastic), center of mass</i></p> <p>References :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Halliday,R.,et all, 2014</i> • <i>Douglas C. Giancoli, 2014</i> • <i>Serway, 2004</i> • <i>ITS Physics Lecturer Team</i> 	
--	--	--	--	--	--	--	--



				<p><i>not at all resilient</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● excercises : Calculating impulse and momentum, the velocity of the object after the collision is perfectly resilient, partly and completely non-resilient [SS:2x(2x60")] 	<ul style="list-style-type: none"> ● excercises : Calculating impulse and momentum, the velocity of the object after the collision is perfectly resilient, partly and completely non-resilient [SS:2x(2x60")] 		
<p>Asistensi (3) Sub-CPMK 3: Mahasiswa memahami azas kerja dan energi mekanik, hukum kekekalan energi mekanik impuls, momentum, kekekalan momentum, dan menerapkannya kedalam penyelesaian soal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan dalam menyelesaikan dan menghitung soal-soal tentang kosep kerja dan energi, impuls dan mometum (TM 15) ● <i>Accuracy to explain and calculating problems regarding</i> 	<p>Kreteria: Pedoman Penilaian</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tanya-jawab lisan ● Menyalin jawaban soalsoal yang dibahas oleh 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pembahasan soal-soal terkait terkait Kerja dan Energi, Impuls dan Momentum ● Diskusi [TM: 1x(2x50")] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah oleh asisten melalui tatap muka secara daring; ● Pembahasan soal melalui group Wa, Line, dll. [TM: 1x(2x50")] 	<p>Kerja dan Energi: Membahas soal-soal terkait Menjelaskan kerja dan energi: konsep kerja, energi kinetik, energi potensial (gravitasi dan pegas), teorema kerja energi, hukum</p>	2	



	<p>Assistance (3) LLO 3 : <i>Students understand the principles of work and mechanical energy, the law of conservation of impulse mechanical energy, momentum, conservation of momentum, and apply it to solving problems</i></p>	<p><i>the concept of work and energy, impulses and mometum (FF 15)</i></p>	<p>asisten selama perkuliahan. Tes : <ul style="list-style-type: none"> Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten <p>Criteria : <i>Marking Scheme</i> Non-test : <ul style="list-style-type: none"> Verbal questions and answers Copying the answers to the questions discussed by the assistant during lectures. Test : <ul style="list-style-type: none"> Activeness and accuracy of answers to </p> </p>	<ul style="list-style-type: none"> Discussion of questions related to Work and Energy, Impulse and Momentum Discussion [FF: 1x(2x50")] 	<ul style="list-style-type: none"> Face-to-face online lectures by assistants; Discussion of questions through the Wa group, Line, etc. [FF: 1x(2x50")] 	<p>kekekalan energi mekanik, Impuls dan Momentum Pustaka : <ul style="list-style-type: none"> Halliday,R.,et all, 2014 Douglas C. Giancoli, 2014 Serway, 2004 Tim Dosen Fisika ITS <p>Work and Energy: <i>Discusses related problems explaining work and energy: the concept of work, kinetic energy, potential energy (gravity and spring), energy work theorem, conservation of mechanical energy, impulses and momentum</i> References :</p> </p>	
--	--	--	--	--	---	---	--



			<i>questions asked by the assistant</i>			<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Halliday,R.,et all, 2014</i> ● <i>Douglas C. Giancoli, 2014</i> ● <i>Serway, 2004</i> ● <i>ITS Physics Lecturer Team</i> 	
5	<p>Sub-CPMK 5 : Mahasiswa mampu memahami konsep benda pejal, menghitung momen inersia, torsi, serta mendemonstrasikannya (P). Mahasiswa mampu menggunakan konsep dan teori, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan masalah-masalah dinamika rotasi pada sistem katrol, gerak menggelinding, kekekalan momentum sudut</p> <p><i>LLO 5 : Students are able to understand the concept of solid objects, calculate the moment of inertia,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menjelaskan konsep dan teori dinamika rotasi, pusat massa, dan momen inersia, serta penggunaannya ● Ketepatan menerapkan prinsip benda tegar dan gerak menggelinding dalam penyelesaian soal-soal dinamika rotasi ● <i>Accuracy to explain the concepts and theories of the</i> 	<p>Kreteria: Menggunakan rubrik analitik dan Pedoman Penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Meringkas materi kuliah; <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tanya jawab lisan ● Latihan menyelesaikan soal-soal dinamika rotasi dan aplikasinya ● (Tugas-5: Problem & Solving) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah ● Diskusi [TM: 1x(3x50”)] ● Tugas-5: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung penyelesaian soal dinamika rotasi dengan kasus dalam fisika. [PT+BM:(1+1)x(3x60”)] ● Latihan soal Latihan menyelesaikan soalsoal 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah tatap muka maya (zoom); ● MyITS-Classroom Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=fDJeVR0o_w ● Diskusi; [TM: 1x(3x50”)] ● Tugas-1: Menyusun ringkasan kuliah dan dan menghitung penyelesaian soal dinamika 	<p>Dinamika rotasi: Pergeseran kecepatan sudut dan percepatan sudut, momen gaya (torsi), pusat massa, kesetimbangan momen gaya, momen inersia, energi kinetik rotasi, gerak menggelinding, hukum kekekalan energi (translasi dan rotasi)</p> <p>Pustaka :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Halliday,R.,et all, 2014 	12



	<p><i>torque, and demonstrate (P). Students are able to use concepts and theories, and the law of conservation of energy to solve problems of rotational dynamics in pulley systems, rolling motion, conservation of angular momentum</i></p>	<p><i>dynamics of rotation, center of mass, and moment of inertia, and their use</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Accuracy to apply the rigid body principle and rolling motion in solving rotational dynamics problems 	<p>Criteria : <i>Using analytical rubrics and Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Summarize the lecture material; <p>Test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • verbal questions and answers • Exercises to solve rotational dynamics problems and their application • (Task-5: Problem & Solving) 	<p>dinamika rotasi [PT+BM:(1+1)x(3x60”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecturer • Discussion [FF: 1x(3x50”)] • Task-5: Arrange lecture summaries and calculate the solving of rotational dynamics problems with cases in physics. [SA+SS:(1+1)x(3x60”)] • Practice Exercises to solve rotational dynamics problems 	<p>rotasi dengan kasus dalam fisika. [PT+BM:(1+1)x(3x60”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latihan soal Latihan menyelesaikan soalsoal dinamika rotasi [PT+BM:(1+1)x(3x60”)] • Virtual face-to-face lecture (zoom); • MyITS-Classroom Learning resources: https://www.youtube.com/watch?v=fDJeVR0o_w • Discussion; 	<ul style="list-style-type: none"> • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 • Tim Dosen Fisika ITS <p>Rotational dynamics : Angular displacement, angular velocity and angular acceleration, force moment (torque), center of mass, balance of force moment, moment of inertia, rotational kinetic energy, rolling motion, energy conservation law (translation and rotation)</p> <p>References :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday,R.,et all, 2014 	
--	---	--	--	---	--	---	--



				<p><i>[SA+SS:(1+1)x(3x60")]</i></p>	<p><i>[FF: 1x(3x50")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Task-1: Arrange lecture summaries and calculate the solving of rotational dynamics problems with cases in physics. <p><i>[PT+BM:(1+1)x(3x60")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Practice : Exercises to solve rotational dynamics problems <p><i>[SA+SS:(1+1)x(3x60")]</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Douglas C. Giancoli, 2014 Serway, 2004 ITS Physics Lecturer Team 	
		<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan dinamika rotasi 	<p>Kreteria: Menggunakan rubrik analitik</p> <p>Non-tes :</p>	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum: Modul-5 (M5): Momen Inersia, 7 jam: 	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum Mandiri Memanfaatkan virtual laboratory 		5



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy to calculate and demonstrate rotational dynamics</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menyusun tahapan metode praktikum M5 (Momen Inersia)• Praktikum M5 (Momen inersia) yang di dampingi oleh asisten laboratorium Fisika Dasar• Mencatat data hasil praktikum sesuai dengan variabel yang dijelaskan oleh asisten. <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none">• Tes pendahuluan lisan.• Membuat laporan akhir	<p>Tutorial/ Pre-test, Persiapan, Pelaksanaan Praktikum, Penyusunan laporan, Presentasi hasil.</p> <ul style="list-style-type: none">• Practicum: <i>Module-5 (M5): Moment of Inertia, 7 hours: Tutorial / Pre-test, Preparation, Practicum Implementati on, Report preparation, Presentation of results.</i>	<p>untuk mempelajari konsep gerak rotasi dari suatu benda, sebagai contohnya penggunaan aplikasi PhET (https://phet.colorado.edu/)</p> <ul style="list-style-type: none">• Independent Practicum Use a virtual laboratory to learn the concept of rotational motion of an object, for example using the PhET application (https://phet.colorado.edu/)		
--	--	--	---	--	---	--	--



			<ul style="list-style-type: none">• Presentasi hasil <p>Criteria : <i>Using the holistic rubric</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Arrange the stages of the M5 practicum method (Moment of Inertia)</i>• <i>Practicum M5 (Moment of inertia) accompanied by Basic Physics laboratory assistant</i>• <i>Record practicum result data according to the variables</i>				
--	--	--	---	--	--	--	--



			<p><i>described by the assistant.</i></p> <p>Test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verbal preliminary test.</i> • <i>Make the final report</i> • <i>Presentation of results</i> 			
	<p>Asistensi Assistance</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung penyelesaian soal - soal dinamika rotasi melalui asistensi • <i>Accuracy to calculate the completion of the rotational dynamics problems through assistance</i> 	<p>Kreteria: Menggunakan rubrik analitik dan pedoman penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya -jawab lisan • Latihan soal yang dibahas dengan asisten <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi [TM: 1x(3x50")] • Latihan soal Latihan dan pembahasan penyelesaian soal-soal dinamika rotasi [PT+BM:(1 + 1)x(3x60")] • Discussion [FF: 1x(3x50")] • Practice Exercises and 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dengan asisten melalui tatap muka maya (Zoom) ; • Diskusi Online (Chatting) pembahasan soal melalui email, group WA, Line, dll. [TM: 1x(3x50")] • Latihan soal Latihan dan pembahasan penyelesaian 	<p>4</p>



			<p>yang diajukan oleh asisten</p> <p>Criteria : <i>Using analytical rubrics and Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Verbal questions and answers</i>• <i>Practice questions discussed with assistants</i>• <i>Record practicum result data according to the variables described by the assistant.</i> <p>Tess :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Activeness and accuracy to answer to questions</i>	<p><i>discussions to solve rotational dynamics problems</i></p> <p><i>[SA+SS:(1 + 1)x(3x60")]</i></p>	<p>soal-soal dinamika rotasi</p> <p><i>[PT+BM:(1+1)x(3x60")]</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Virtual face-to-face Lecture with assistants (Zoom);• <i>Online Discussion (Chat) discussing questions via email, WA group, Line, etc.</i> <p><i>[FF: 1x(3x50")]</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Practice Exercises and discussions to solve rotational dynamics problems		
--	--	--	--	---	---	--	--



			<i>asked by the assistant</i>		$[SA+SS:(1+1)x(3x60'')]$		
6	<p>Sub-CPMK 6: Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan konsep gerak harmonis sederhana, energi gerak harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul penter dan mampu mendemonstrasikannya, serta mampu menghitung gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)</p> <p><i>LLO 6 : Students understand and are able to apply the concept of simple harmonic motion, simple harmonic motion energy, mathematical pendulum, physical pendulum, punter pendulum and are able to demonstrate them, and are able to calculate the combination of</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menerangkan secara tulisan dan verbal dengan tepat terhadap konsep energi pada gerak harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus) • Accuracy in writing and verbally explaining the concept of energy in simple harmonic motion, mathematical pendulum, physical pendulum, torsional pendulum, combination of 	<p>Kreteria: Menggunakan rubrik analitik dan pedoman penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meringkas materi kuliah; • Memberikan ide sederhana aplikasi <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab lisan • Latihan menyelesaikan soal-soal mengenai harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi [TM: 1x(2x50'')] • Tugas-1: Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah [PT+BM:(1+1)x(2x60'')] • Latihan soal Latihan menyelesaikan soalsoal aplikasi harmonis sederhana, bandul matematis, 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya (Zoom); • MyITS-Classroom sumber belajar : https://www.youtube.com/watch?v=pKKfmthLNmQ; https://www.youtube.com/watch?v=aMas-Z8K2-I; https://www.youtube.com/watch?v=o0lJCnMQE https://www.youtube.com/watch?v=NN--nwtXrsw; https://www.youtube.com/watch 	<p>Getaran: harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)</p> <p>Pustaka :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday,R.,et all, 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 • Tim Dosen Fisika ITS <p>Vibration: simple harmonic, mathematical pendulum, physical pendulum, torsional pendulum, combination of harmonious</p>	12



	<p><i>harmonious vibrations (parallel and perpendicular)</i></p>	<p><i>harmonious vibrations (parallel and perpendicular)</i></p>	<p>getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Tugas-1: Problem & Solving) <p>Criteria : <i>Using analytical rubrics and Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Summarize the lecture material; • Give a simple idea of the application <p>Test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • verbal questions and answers • Exercises to solve problems regarding simple 	<p>bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)</p> <p>[PT+BM:(1+1)x (2x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Discussion [FF: 1x(2x50")] • Task-1: Arrnge lecture summaries and work on practice questions given in the lecture [SA+SS:(1+1)x(2 x60")] • Practice Exercises to 	<p>?v=X6Hz0rPzxvc; https://www.youtube.com/watch?v=cj4XTyW6ums</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi; [TM: 1x(2x50")] <p>Tugas-1: Menyusun ringkasan kuliah dan mengerjakan contoh latihan soal yang diberikan dalam kuliah [PT+BM:(1+1)x(2x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latihan soal Latihan menyelesaikan soal-soal aplikasi harmonis sederhana, bandul matematis, 	<p><i>vibrations (parallel and perpendicular)</i></p> <p>References :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday,R.,et all, 2014 • Douglas C. Giancoli, 2014 • Serway, 2004 • ITS Physics Lecturer Team 	
--	--	--	---	--	---	---	--



			<p><i>harmonies, mathematical pendulum, physical pendulum, torsional pendulum, combination of harmonious vibrations (parallel and perpendicular)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>(task-1: Problem & Solving)</i>	<p><i>solve problems regarding simple harmonies, mathematical pendulum, physical pendulum, torsional pendulum, combination of harmonious vibrations (parallel and perpendicular)</i></p> <p><i>[SA+SS:(1+1)x(2x60”)]</i></p>	<p>bandul fisis, bandul puntir, gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)</p> <p><i>[PT+BM:(1+1)x(2x60”)]</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Virtual face-to-face lecture (Zoom);• MyITS-Classroom Learning resources : <p>https://www.youtube.com/watch?v=pKKfmt-hLNmQ; https://www.youtube.com/watch?v=aMas-Z8K2-I; https://www.y</p>		
--	--	--	---	--	---	--	--



					<p>atch?v= o0 lJC nMQE https://www.y outube.com/w atch?v=NN-- nwtXrsw;https://www.youtub e.com/watch?v =X6Hz0rPzxc; https://www.y outube.com/w atch?v=cj4XTy W6ums</p> <ul style="list-style-type: none">● Discussion; [FF: 1x(2x50") Task-1: Arrange lecture summaries and work on practice questions given in the lecture [SA+SS:(1+1)x(2x 60")]● Practice Exercises to solve problems regarding	
--	--	--	--	--	---	--



					<i>simple harmonies, mathematical pendulum, physical pendulum, torsional pendulum, combination of harmonious vibrations (parallel and perpendicular)</i> [SA+SS:(1+1)x(2x60")]	
<p>Praktikum Mahasiswa mampu menggunakan getaran, hukum Hooke pada konsep bandul matematis dan bandul fisis.</p> <p>Practicum <i>Students are able to use vibration, Hooke's law on the concept of a</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan terkat perbedaan sistem bandul matematis dan bandul fisis. • <i>Accuracy to calculate and demonstrate the difference between</i> 	<p>Kriteria: Rubrik Modul praktikum Fisika Dasar 1</p> <p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum di dampingi oleh asisten lab. • Mencatat Data hasil praktikum, acc asisten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum: Modul G1 dan G2 : Bandul matematis dan Bandul Fisis 7 jam: Tutorial / Pretest, Persiapan, Pelaksanaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Mandiri Menggunakan program animasi yang telah disiapkan oleh TIM ITS • Independent Practicum Using an 		5



	<p><i>mathematical pendulum and physical pendulum.</i></p>	<p><i>the mathematical pendulum system and the physical pendulum system.</i></p>	<p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tes pendahuluan lisan. ● Laporan akhir ● presentasi <p>criteria: Rubric Physics 1 practicum module</p> <p>Non-test:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Practicum accompanied by lab assistants.</i> ● <i>Record data on practicum results, assistant acc.</i> <p>Test:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Verbal preliminary test</i> ● <i>Final report</i> ● <i>presentation</i> 	<p>Praktikum, Penyusunan laporan, Presentasi hasil.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Practicum: Module G1 and G2: Mathematical pendulum and physical pendulum 7 hours: Tutorial / Pretest, Preparation, Practicum Implementati on, Report preparation, Presentation of results.</i> 	<p><i>animation program that has been prepared by the ITS TEAM</i></p>		
--	--	--	--	---	---	--	--



	<p>Asistensi Mahasiswa mampu menerapkan konsep gerak harmonis sederhana, energi gerak harmonis sederhana, bandul matematis, bandul fisis, bandul punter serta mampu menghitung gabungan getaran selaras (sejajar dan tegak lurus)</p> <p>Assistance <i>Students are able to apply the concept of simple harmonic motion, simple harmonic motion energy, mathematical pendulum, physical pendulum, punter pendulum and able to calculate the combination of harmonious vibrations (parallel and perpendicular)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung penyelesaian soalsoal berkenaan dengan konsep gabungan dua getaran selaras dan tegak lurus. • <i>Accuracy to calculate the solution of the problem relates to the combined concept of two vibrations in harmony and perpendicularity.</i> 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme)</p> <p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soalsoal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan. <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten <p>Criteria: Marking Scheme</p> <p>Non-test:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembahasan soal-soal berkenaan energi osilasi dan gabungan dua getaran baik selaras maupun tegak lurus. • Diskusi • Diskusi [TM: 1x(3x50")] • <i>Discussion of problems regarding oscillation energy and the combination of two vibrations both aligned and perpendicular</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembahasan soal – soal tatap maya (Zoom, melalui group WA, LINE, dll.) berkenaan dengan energi osilasi dan gabungan dua getaran [TM: 1x(3x50")] • <i>Virtual face-to-face discussion (Zoom, via the WA group, LINE, etc.) regarding oscillation energy and a combination of two vibrations</i> [FF: 1x(3x50")] 		2
--	---	---	---	---	---	--	---



			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Verbal questions and answers</i> • <i>Copying the answers of the questions discussed by the assistant during lectures.</i> <p>Test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Activeness and accuracy of answers to questions asked by the assistant</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Discussion</i> [FF: 1x(3x50""] 			
7	<p>Sub-CPMK7: Mahasiswa mampu menggunakan konsep elastisitas, teori hidrostatis yang meliputi: tekanan hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan dan Kapilaritas. Mampu menggunakan konsep</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan tentang konsep elastisitas, teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan dan Kapilaritas 	<p>Kreteria: Menggunakan pedoman penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meringkas materi kuliah; • Tanya-jawab lisan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi [TM:1x(3x50""] • Tugas : Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung berhubungan dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya (zoom) • Diskusi [TM : 1x(3x50""] • Tugas: Menyusun ringkasan kuliah dan menghitung 	<p>Mekanika fluida: elastisitas, tekanan hidrostatis, prinsip Pascal, prinsip Archimedes, tegangan permukaan dan kapilaritas</p>	5



	<p>hidrodinamika yang meliputi: persamaan kontinuitas dan Bernoulli.</p> <p>Sub-CPMK7: <i>Students are able to use the concept of elasticity, hydrostatic theory which includes: hydrostatic pressure, Pascal's principle, Archimedes, Surface Tension and Capillary. Able to use hydrodynamic concepts which include: continuity and Bernoulli equations.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • menghitung penyelesaian soal-soal berkenaan dengan elastisitas, hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, dan Tegangan Permukaan • <i>Accuracy to explain the concept of elasticity, hydrostatic theory, Pascal's principle, Archimedes, Surface Tension and Capillary.</i> • <i>calculating the solution of problems with respect to elasticity, hydrostatics, Pascal's principle, Archimedes, and Surface Tension</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyalin contoh soal <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latihan soal <p>Criteria : <i>Using Marking Scheme</i></p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Summarize the lecture material</i> • <i>Verbal questions and answers</i> • <i>Copying sample questions</i> <p>Test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Exercises</i> 	<p>elastisitas, teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan dan Kapilaritas [PT+BM:(1+1)x(3x50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Discussion [FF:1x(3x50")] • Task : <i>Aranging lecture summaries and calculating related to elasticity, hydrostatic theory, Pascal's</i> 	<p>berkenaan teori elastisitas, hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan, dan Kapilaritas [PT+BM:(1+1)x(3x50")]</p> <p>Praktikum Mandiri Menggunakan program animasi tentang viskositas cairan yang telah disiapkan oleh TIM ITS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virtual face-to-face lecture (zoom) 	<p>Fluid mechanics: <i>elasticity, hydrostatic pressure, Pascal's principle, Archimedes principle, surface tension and capillary</i></p>	
--	---	--	---	--	--	---	--



				<p><i>principle, Archimedes, Surface Tension and Capillary</i> <i>[SA+SS:(1+1)x(3x50")]</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Discussion <i>[FF : 1x(3x50")]</i> ● Task : <i>Arangging lecture summaries and calculating related to elasticity, hydrostatic theory, Pascal's principle, Archimedes, Surface Tension and Capillary</i> <i>[SA+SS:(1+1)x(3x50")]</i> 		
	<p>Praktikum <i>Practicum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menghitung dan mendemonstrasikan viskositas cairan. ● <i>Accuracy to calculate and</i> 	<p>Kriteria: Rubrik Modul praktikum Fisika Dasar 1 Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> ● Praktikum di dampingi oleh asisten lab. </p>	<p>Modul: Viskositas cairan 7 jam: Tutorial / Pretes, Persiapan, Pelaksanaan Praktikum,</p>	<p>Praktikum Mandiri Menggunakan program animasi tentang viskositas cairan yang</p>		



		<i>demonstrating the viscosity of fluids.</i>	<ul style="list-style-type: none">● Mencatat Data hasil praktikum, acc asisten. <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none">● Tes pendahuluan lisan.● Laporan akhir● presentasi <p>criteria: <i>Rubric Physics 1 practicum module</i></p> <p>Non-test:</p> <ul style="list-style-type: none">● <i>Practicum accompanied by lab assistants.</i>● <i>Record data on practicum results, assistant acc.</i> <p>test</p>	Penyusunan laporan, Presentasi hasil.	<p>telah disiapkan oleh TIM ITS</p> <p><i>Independent Practicum Using an animation program on liquid viscosity that has been prepared by the ITS TEAM</i></p>		
--	--	---	---	---------------------------------------	---	--	--



			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Verbal preliminary test</i> • <i>Final report</i> • <i>presentation</i> 				
<p>Asistensi Mahasiswa mampu menggunakan konsep dan teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan, Bernoulli dalam menyelesaikan masalah masalah mekanika fluida</p> <p>Assistance <i>Students are able to use hydrostatic concepts and theories, Pascal's principles, Archimedes, Surface Tension, Bernoulli in solving fluid mechanics problems.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menghitung penyelesaian soalsoal berkenaan dengan konsep dan teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan, Bernoulli • <i>Accuracy to calculate the solving of problems related to hydrostatic concepts and theories, Pascal's principle, Archimedes, Surface Tension, Bernoulli</i> 	<p>Kreteria: Pedoman Penskoran</p> <p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya-jawab lisan • Menyalin jawaban soal-soal yang dibahas oleh asisten selama perkuliahan <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keaktifan dan ketepatan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh asisten <p>Criteria : <i>Marking Scheme</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembahasan soal – soal berkenaan teori elastisitas, hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan, Bernoulli dalam menyelesaikan masalah masalah mekanika fluida • Diskusi, [TM: 1x(3x50”)] 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembahasan soal – soal tatap maya (Zoom, melalui group WA, LINE, dll.) berkenaan dengan teori hidrostatis, prinsip Pascal, Archimedes, Tegangan Permukaan, Bernoulli dalam menyelesaikan masalah masalah mekanika fluida [TM: 1x(3x50”)] 	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanika fluida: elastisitas, tekanan hidrostatis, prinsip Pascal, prinsip Archimedes, tegangan permukaan, persamaan kontinuitas, persamaan Bernoulli, viskositas • Fluid mechanics: <i>elasticity, hydrostatic pressure, Pascal's principle, Archimedes principle, surface</i> 	2	




			<p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none">• Verbal questions and answers• Copying the answers of the questions discussed by the assistant during lectures <p>Test: Activeness and accuracy of answers to questions asked by the assistant</p>	<ul style="list-style-type: none">• Discussion of problems regarding the theory of elasticity, hydrostatics, Pascal's principle, Archimedes, Surface Tension, Bernoulli in solving fluid mechanics problems• Discussion, [FF: 1x(3x50")]	<ul style="list-style-type: none">• MyITS-Classroom: Sumber belajar: https://www.youtube.com/watch?v=UJ3-Zm1wbIQ• virtual face-to-face discussion of problems (Zoom, via the WA group, LINE, etc.) regarding hydrostatic theory, Pascal's principle, Archimedes, Surface Tension, Bernoulli in solving fluid	<p>tension, continuity equation, Bernoulli's equation, viscosity</p>	
--	--	--	--	---	---	--	--



					<i>mechanics problems</i> <i>[FF: 1x(3x50")]</i> <ul style="list-style-type: none"> • MyITS-Classroom: <i>Learning resource:</i> https://www.youtube.com/watch?v=UJ3-Zm1wbIQ 	
--	--	--	--	--	---	--

10.6. Probabilitas dan Statistika

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Probabilitas dan Statistika <i>Probability and Statistics</i>	EB234302	<i>Ilmu Dasar Teknik</i> <i>Basic Engineering</i>	T=2	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	



		(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)	(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK			
	<i>PLO Program Charged to The Course</i>			
Learning Outcomes	CPL-01 <i>PLO-01</i>	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>		
	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) <i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>			
	CP MK 1 <i>CLO 1</i>	Mahasiswa memahami cara merepresentasikan data berdasarkan karakteristiknya . <i>Students understand how to represent data based on their characteristics.</i>		
	CP MK 2 <i>CLO 2</i>	Mahasiswa mampu menafsirkan data-data statistik dengan menggunakan bantuan numerik dan grafik. <i>Students are able to interpret statistical data by using numerical and graphical presentations.</i>		
	CP MK 3 <i>CLO 3</i>	Mahasiswa memahami konsep dasar probabilitas, variable acak, distribusi probabilitas, dan distribusi probabilitas gabungan. <i>Students understand the basic concepts of probability, random variables, probability distributions, and joint probability distributions.</i>		



	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menghitung estimasi interval dari rata-rata dan proporsi suatu populasi dari satu atau dua grup sampel. <i>Students are able to calculate interval estimates from averages and proportions of a population from one or two sample groups.</i>																																																																																								
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu merancang dan melakukan tes hipotesa untuk suatu populasi berdasarkan jumlah grup sampel. <i>Students are able to design and perform hypothesis tests for a population based on the number of sample groups.</i>																																																																																								
	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu menentukan hubungan antara dua variabel atau lebih. <i>Students are able to determine the relationship between two or more variables.</i>																																																																																								
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL- 01</th> <th>CPL- 02</th> <th>CPL- 03</th> <th>CPL- 04</th> <th>CPL- 05</th> <th>CPL- 06</th> <th>CPL- 07</th> <th>CPL- 08</th> <th>CPL- 09</th> <th>CPL- 10</th> <th>CPL- 11</th> <th>CPL- 12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i></td> <td></td> <td></td> <td>☐ X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i></td> <td></td> <td></td> <td>☐ X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i></td> <td>☐ X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i></td> <td>√ X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i></td> <td></td> <td></td> <td>☐ X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>			☐ X										CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>			☐ X										CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>	☐ X												CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>	√ X												CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>			☐ X									
	CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12																																																																														
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>			☐ X																																																																																							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>			☐ X																																																																																							
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>	☐ X																																																																																									
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>	√ X																																																																																									
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>			☐ X																																																																																							



	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6			✓ X									
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah ini mempelajari tentang besaran statistik (central tendency, variability, measure of individual in a population), data, sampel, populasi, presentasi data dalam bentuk tabel atau grafik, konsep dasar probabilitas (peluang), probabilitas bersyarat, probabilitas total, Teorema Bayes, variabel acak, pdf, cdf, distribusi probabilitas (distribusi diskrit dan kontinu), estimasi dan pengujian, estimasi rentang keyakinan (confidence intervals), uji hipotesis, regresi, ANOVA.</p> <p><i>This course studies statistics (central tendency, variability, measures of individual in population), data, samples, populations, data presentation in tabular or graphical form, basic concepts of probability, probability, total probability, Bayes theorem, random variables, pdf, cdf, probability distribution (discrete and continuous distribution), estimation and testing, estimation of confidence intervals, hypothesis testing, regression, ANOVA.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Representasi Data / <i>Data Representation</i> 2. Statistik Deskriptif / <i>Descriptive Statistics</i> 3. Konsep dasar probabilitas / <i>The basic concept of probability</i> 4. Probabilitas bersama dan kondisional / <i>Joint and conditional probabilities</i> 												



Course Materials:	5. Variabel random diskrit dan kontinu / <i>Discrete and continuous random variables</i> 6. Estimasi dan Tes Hipotesa / <i>Estimation and Hypothesis Testing</i> 7. Korelasi / <i>Correlation</i> 8. ANOVA				
Pustaka References	Utama / Main: 1. Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., and Keying Ye, 2011, "Probability and Statistics for Engineers and Scientists Ninth Edition", USA: Pearson Education, Inc. 2. Moore, D.S., McCabe, G.P., dan Craig, B.A., 2009, "Introduction to The Practice of Statistics Sixth Edition", New York: W.H. Freeman and Company.				
	Pendukung / Supporting: 1. Rosner, B., 2010, "Fundamentals of Biostatistics Seventh Edition", Canada: Cengage Learning, Inc. 2. Zar, J.H., 2010, "Biostatistical Analysis Fifth Edition", USA: Pearson Education, Inc.				
Dosen Pengampu Lecturers	Nada Fitriyatul Hikmah, Atar Fuady Babgei				
Matakuliah syarat Prerequisite	-				
		Penilaian / Assessment			



Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami cara merepresentasikan data berdasarkan karakteristiknya. <i>Students understand how to represent data based on their characteristics.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan karakteristik dari sebuah data. • Mampu mengidentifikasi level of measurement dari sebuah data. 	Non-tes : Tugas 1 tahap 1: Merepresentasikan data sesuai dengan karakteristik dan level of measurement data.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"] • <i>Presentation and</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem 	4



		<ul style="list-style-type: none">• Mampu merepresentasikan data tersebut sesuai dengan karakteristik dan level of measurement.• <i>Able to determine the characteristics of data.</i>• <i>Able to identify the level of measurement of data.</i>• <i>Able to represent the data in accordance with the characteristics and level of measurement.</i>	<p>Non-test : Task 1 stage 1: <i>Representing data according to the characteristics and level of measurement data.</i></p>	<p><i>brainstorming, ask and answer.</i> <i>[FF : 1 x 50"]</i> <i>[SA : 1 x 60"]</i> <i>[SS : 1 x 60"]</i></p>		<p>penilaian, buku ajar/sumber pustaka</p> <ul style="list-style-type: none">• Karakteristik Data• Levels of Measurement• Representasi Data dengan Grafik• Representasi Data dengan Tabel <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Course contract:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lecture rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>Data Characteristics</i> • <i>Levels of Measurement</i> • <i>Data Representation with Graph</i> • <i>Data Representation with Table</i> 	
2-3	<p>Mahasiswa mampu menafsirkan data-data statistik dengan menggunakan bantuan numerik dan grafik.</p> <p><i>Students are able to interpret statistical data by using numerical and graphical presentations.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghitung central tendency dari sebuah kelompok data. • Mampu menentukan kelompok data yang memiliki banyak variasi data. • Mampu menentukan apakah nilai dari suatu kelompok data termasuk umum atau tidak 	<p>Non-tes : Tugas 1 tahap 1: Membandingkan data dari dua kelompok atau lebih dengan menghitung central tendency dan penyebaran data tersebut.</p> <p>Non-test : Task 1 stage 1: <i>Comparing data from two or more</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 2 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Measure of Central Tendency • Range, Interquartile Range, dan Boxplot • Varian dan Standar Deviasi • Z-score • <i>Measure of Central Tendency</i> • <i>Range, Interquartile Range, and Boxplot</i> 	4



		<p>dengan menghitung z-score nya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to calculate the central tendency of a group of data.</i> • <i>Able to determine data groups that have a lot of data variations.</i> • <i>Able to determine whether the value of a group of data is general or not by calculating the z-score.</i> 	<p><i>groups by calculating central tendency and data distribution.</i></p>	<p><i>[SA : 2 x 60"]</i> <i>[SS : 2 x 60"]</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Variant and Standard Deviation</i> • <i>Z-score</i> 	
4 - 7	<p>Mahasiswa memahami konsep dasar probabilitas, variable acak, distribusi probabilitas, dan distribusi probabilitas gabungan.</p> <p><i>Students understand the basic concepts of probability, random variables, probability</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghitung probabilitas bersama dan kondisional. • Mampu membedakan distribusi Binomial, Poisson, dan Normal. 	<p>Non-tes : Tugas 1 tahap 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menghitung probabilitas sesuai dengan case study yang dipaparkan. - Menyelesaikan case study 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Presentation, discussion,</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Dasar Probabilitas • Probabilitas bersama dan kondisional • Variabel acak diskrit dan Distribusi Binomial dan Poisson 	12



	<p><i>distributions, and joint probability distributions.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan pendekatan variable diskrit menjadi variabel kontinu. • <i>Able to calculate joint and conditional probabilities.</i> • <i>Able to distinguish Binomial, Poisson, and Normal distributions.</i> • <i>Able to approach discrete variables into continuous variables.</i> 	<p>yang berhubungan dengan bidang Teknik Biomedik melalui pendekatan variabel diskrit dan kontinu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menghitung central tendency dan penyebaran data tersebut • Non-test : Task 1 stage 2: - <i>Calculating the probability in accordance with the case study described.</i> - <i>Completing case studies relating to the field of Biomedical</i> 	<p><i>ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 60"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Variabel acak kontinu dan Distribusi Normal • Pendekatan terhadap Distribusi Normal • <i>Basic Probability Concepts</i> • <i>Joint and conditional probabilities</i> • <i>Discrete random variables, Binomial and Poisson distributions</i> • <i>Continuous random variables and Normal Distribution</i> • <i>Approach to Normal Distribution</i> 	
--	---	--	--	---	--	---	--



			<p><i>Engineering through discrete and continuous variable approaches.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Calculating the central tendency and spread of the data.</i> 				
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						30
9 - 10	<p>Mahasiswa mampu menghitung estimasi interval dari rata-rata dan proporsi suatu populasi dari satu atau dua grup sampel.</p> <p><i>Students are able to calculate interval estimates from averages and proportions of a population from one or two sample groups.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan teknik sampling yang sesuai dengan ukuran populasi dan data yang diinginkan. • Mampu menentukan jumlah grup sampel berdasarkan eksperimen yang diinginkan. 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menghitung confidence interval dari sampel yang diambil secara random. - Menghitung one side bound confidence limit dari case 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM + BM: 2 x 2 x 50 menit] • <i>Presentation, discussion, ask and answer,</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Teknik sampling. • Estimasi titik. • Estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi dari sebuah populasi dengan satu grup sampel. • Estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi dari sebuah 	5



		<ul style="list-style-type: none">• Mampu menghitung estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi sesuai dengan data yang diperoleh.• <i>Able to determine the sampling technique that is suitable for the population size and the desired data.</i>• <i>Able to determine the number of sample groups based on desired experiments.</i>• <i>Able to calculate interval estimates for averages or proportions according to the data obtained.</i>	<p>study yang dipaparkan.</p> <p>Non-test : Task 2:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Calculating the confidence interval of random sample.</i>- <i>Calculating the one side bound confidence limit of the case study presented.</i>	<p><i>exercise, assignment.</i></p> <p><i>[FF + SA: 2 x 2 x 50"]</i></p>		<p>populasi dengan dua grup sampel.</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Sampling technique.</i>• <i>Point estimation.</i>• <i>Interval estimation for averages or proportions of a population with one sample group.</i>• <i>Interval estimation for averages or proportions of a population with two sample groups.</i>	
--	--	---	--	--	--	--	--



<p>11 - 12</p>	<p>Mahasiswa mampu merancang dan melakukan tes hipotesa untuk suatu populasi berdasarkan satu atau dua grup sampel.</p> <p><i>Students are able to design and perform hypothesis tests for a population based on the number of sample groups.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan jumlah grup sampel yang dibutuhkan untuk sebuah eksperimen. • Mampu menentukan hipotesa nul dan alternatif yang sesuai dengan eksperimen. • Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai dengan hasil tes hipotesa. • <i>Able to determine the number of sample groups needed for an experiment.</i> • <i>Able to determine the hypotheses and alternatives that</i> 	<p>Non tes: Tugas 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menghitung probabilitas terjadinya penolakan terhadap hipotesis null pada suatu pernyataan. - Menghitung p-value dari suatu hasil studi. - Mendapatkan kemungkinan error tipe I dan tipe II dari suatu hipotesis. <p>Non-test: Task 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Calculating the probability of a rejection of the</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM + BM: 2 x 2 x 50 menit] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> <p>[FF + SA: 2 x 2 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tes Hipotesa dengan satu grup sampel. • Tes Hipotesa dengan dua grup sampel. • Tes Hipotesa dengan satu grup sampel dan dua pengambilan data. • ANOVA. • <i>Hypothesis testing with one sample group.</i> • <i>Hypothesis testing with two sample groups.</i> • <i>Hypothesis testing with one sample group and two data collection.</i> • ANOVA. 	<p>5</p>
-----------------------	---	--	--	--	--	-----------------




		<p>are suitable with experiment.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Able to provide conclusions in accordance with the results of the hypothesis test. 	<p>null hypothesis in a statement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calculating the p-value of study result. - Obtaining possible type I and type II errors from hypothesis. 				
13-14	<p>Mahasiswa mampu menentukan hubungan antara dua variabel atau lebih.</p> <p><i>Students are able to determine the relationship between two or more variables.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan data dari dua variabel sesuai dengan karakteristiknya • Mampu menentukan kuatnya korelasi antara dua variabel • <i>Able to represent data from two variables according</i> 	<p>Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas.</p> <p><i>Discussion, question dan answer, exercise.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM + BM: 2 x 50 menit] • <i>Presentation [FF + SA: 2 x 2 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Tabel kontigensi • Scatterplot • Pearson's R • <i>Contingency table</i> • <i>Scatterplot</i> • <i>Pearson's R</i> 	



		<i>to their characteristics</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to determine the strength of the correlation between two variables</i>					
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						40

10.7. Rangkaian Listrik

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	MATA KULIAH (MK) COURSE		KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster
Rangkaian Listrik	EB234203	Ilmu Dasar Teknik	T=2	P=0	II	June 15, 2020



Electrical Circuits		<i>Basic Engineering</i>					
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
		(Ir. Totok Mujiono, M.Kom.)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course						
Learning Outcomes	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>					
	CPL-05 PLO-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenal/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing/ utilizing local and national resources with global insight</i>					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO						
	CP MK 1 CLO 1	Menguasai konsep dasar elemen rangkaian listrik serta definisi atau istilah pada rangkaian listrik. <i>Mastering the basic concepts of electrical circuit elements as well as definitions or terms in electrical circuits.</i>					
CP MK 2	Menguasai hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff.						



	CLO 2	<i>Master the basic laws that apply to electrical circuits such as Ohm's Law and Kirchoff's Law.</i>											
	CP MK 3 CLO 3	Menguasai analisis rangkaian dengan metoda node dan mesh. <i>Mastering circuit analysis using node and mesh methods.</i>											
	CP MK 4 CLO 4	Menguasai beberapa teknik rangkaian penting. <i>Master several important circuit techniques.</i>											
	CP MK 5 CLO 5	Menguasai konsep dasar kapasitor dan induktor. <i>Mastering the basic concepts of capacitors and inductors.</i>											
	CP MK 6 CLO 6	Menguasai teknik analisis rangkaian orde satu RL dan RC. <i>Mastering RL and RC first order series analysis techniques.</i>											
	CP MK 7 CLO 7	Menguasai teknik analisis rangkaian orde dua. <i>Mastering second order series analysis techniques.</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	X											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	X											
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>					X							
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>					X							



	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5	X											
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6	X											
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 CLO 7 / LLO 7					X							
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Mata kuliah Rangkaian Listrik membahas tentang Konsep dasar rangkaian dan analisisnya, Hukum dasar rangkaian yang meliputi Hukum Ohm dan Kirchhoff, Metoda analisis node dan mesh, Teori rangkaian yang meliputi teorema superposisi, rangkaian ekuivalen thevenin dan Norton, serta transfer daya maksimum. Topik pembahasan berikutnya adalah prinsip kerja Kapasitor dan induktor, Rangkaian dengan resistor atau induktor (orde satu), serta Rangkaian dengan resistor, kapasitor dan induktor (orde dua) baik seri maupun paralel.</p> <p><i>The Electrical Circuits course discusses the basic concepts of circuits and their analysis, the basic laws of circuits which include Ohm and Kirchhoff's Laws, node and mesh analysis methods, circuit theory which includes superposition theorems, Thevenin and Norton equivalent circuits, and maximum power transfer. The next topic of discussion is the working principle of capacitors and inductors, circuits with resistors or inductors (first order), as well as circuits with resistors, capacitors and inductors (second order) both series and parallel.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran <i>Course Materials:</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar rangkaian. 2. Hukum dasar sirkuit. 3. Analisis rangkaian. 4. Teori rangkaian. 5. Kapasitor dan induktor. 6. Rangkaian orde pertama. 7. Rangkaian orde kedua. 												



	<ol style="list-style-type: none">1. <i>The basic concept of the circuit.</i>2. <i>Basic law of circuit.</i>3. <i>Circuit analysis.</i>4. <i>Circuit theory.</i>5. <i>Capacitor and inductor.</i>6. <i>The first order circuit.</i>7. <i>second order circuit.</i>			
Pustaka <i>References</i>	Utama/ Main: <ol style="list-style-type: none">1. Tim pengajar rangkaian listrik, Handout Mata Kuliah Rangkaian Listrik.2. Pujiono, Rangkaian Listrik, Graha Ilmu.3. CK Aexander and MNO Sadiku, Fundamental of Electric Circuit, McGraw Hill, 8th Edition, 2013.			
	Pendukung/Support ing: <ol style="list-style-type: none">4. WH Hayt, JE Kemmerly, and SM Durbin, Engineering Circuit Analysis, McGraw Hill, 8th Edition, 2007.			
Dosen Pengampu Lecturers	TM, DP, HK, FB			
Matakuliah syarat Prerequisite	Mathematics 1			
		Penilaian / Assessment		



Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahap belajar (Sub- CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian <i>/Assess- ment Load (%)</i>
				Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
1,2	Menguasai konsep dasar elemen rangkaian listrik serta definisi atau istilah pada rangkaian listrik. <i>Mastering the basic concepts of electrical circuit elements as well as definitions or terms in electrical circuits.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menerangkan fenomena tegangan, arus, dan resistansi. Mampu menjelaskan sumber arus dan sumber tegangan baik yang independen maupun yang 	<ul style="list-style-type: none"> Menunjukkan resistor, sumber listrik (power supply), dan beberapa contoh rangkaian listrik serta cara 	<ul style="list-style-type: none"> Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) <i>Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Tegangan, arus, resistansi. Sumber bebas dan tak bebas. Node, branch, mesh, loop. <i>Voltage, current, resistance.</i> <i>Free and unfree sources.</i> 	5



		<p>dependen serta perbedaan diantara keduanya.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mampu mengidentifikasi node (titik), branch (cabang), mesh, serta loop pada suatu rangkaian listrik.• <i>Able to explain the phenomena of voltage, current and resistance.</i>• <i>Able to explain current and voltage sources, both independent and dependent, and the differences between them.</i>• <i>Able to identify nodes (points), branches (branches), mesh,</i>	<p>pengukurannya.</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Shows resistors, a power supply, and some examples of electrical circuits and how to measure them.</i>	<ul style="list-style-type: none">○ <i>Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)</i>• <i>Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)</i>		<ul style="list-style-type: none">• <i>Node, branch, mesh, loop.</i>	
--	--	---	---	---	--	--	--



		<i>and loops in an electrical circuit.</i>					
3,4	<p>Menguasai hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff.</p> <p><i>Mastering the proper basic laws of electrical circuits such as Ohm's Law and Kirchoff's Law.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menerapkan hukum ohm pada suatu rangkaian listrik. • Mengetahui dan Mampu memahami dan menerapkan hukum kirchoff arus pada suatu rangkaian listrik. • Mampu memahami dan menerapkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan cara menjalankan simulator rangkaian (Spice) • <i>Demonstrates how to run a circuit simulator (Spice)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) • Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) • <i>Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum ohm. • Hukum kirchoff arus. • Hukum kirchoff tegangan. <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Ohms law.</i> ○ <i>Current kirchoff law.</i> • <i>Kirchoff's law of voltage.</i> 	5



		<p>hukum kirchoff tegangan pada suatu rangkaian listrik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to understand and apply ohm's law to an electrical circuit.</i> • <i>Know and Able to understand and apply the current kirchoff law to an electrical circuit.</i> • <i>Able to understand and apply voltage kirchoff law to an electrical circuit.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)</i> 			
5,6	<p>Menguasai analisis rangkaian dengan metoda node dan mesh</p> <p><i>Mastering circuit analysis using node and mesh methods</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengidentifikasi node dan super-node pada suatu rangkaian. • Mampu memahami dan menerapkan 	<p>Tugas 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisis rangkaian dengan spice <p>Task 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) • Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) • <i>Independent Study - Online or Offline (2 x</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Node • Analisis Mesh • <i>Node Analysis</i> • <i>Mesh Analysis</i> 	20



		<p>analisis node pada suatu rangkaian.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mampu menyelesaikan persamaan yang diturunkan dari analisis node.• Mampu mengidentifikasi mesh pada suatu rangkaian.• Mampu memahami dan menerapkan analisis node pada suatu rangkaian.• Mampu menyelesaikan persamaan yang diturunkan dari analisis mesh. <p>○ <i>Able to identify nodes and super-nodes in a chain.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Sequence analysis with spice	<ul style="list-style-type: none">• <i>Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)</i>• <i>Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)</i>	<p><i>3 x 60 minutes)</i></p>		
--	--	---	--	---	-------------------------------	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Able to understand and apply node analysis in a series.</i> ○ <i>Be able to solve equations derived from node analysis.</i> ○ <i>Be able to identify the mesh in a series.</i> ○ <i>Able to understand and apply node analysis in a series.</i> ● <i>Able to solve equations derived from mesh analysis.</i> 					
7	<p>Menguasai beberapa teknik rangkaian penting.</p> <p><i>Master several important circuit techniques.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mampu memahami dan menerapkan teorema superposisi pada suatu rangkaian ● Mampu memahami dan menerapkan transformasi 	<p>Tugas 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analisis rangkaian dengan spice <p>Task 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) ● Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) ● <i>Independent Study - Online or Offline (2 x</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Teori Superposisi ● Transformasi sumber Rangkaian ekuivalen Thevenin ● Rangkaian ekuivalen Norton. 	20



		<p>sumber pada suatu rangkaian.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendapatkan rangkaian ekuivalen thevenin dan norton pada suatu rangkaian kompleks. • Mampu memahami dan menerapkan konsep transfer daya maksimum pada suatu rangkaian. <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Able to understand and apply the superposition theorem to a series</i> ○ <i>Able to understand and apply source transformation in a series.</i> 	<p>Sequence analysis with spice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)</i> • <i>Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)</i> 	<p>3 x 60 minutes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transfer daya maksimum • <i>Superposition Theory</i> • <i>Source transformation</i> • <i>Thevenin equivalent circuit</i> • <i>Norton equivalent circuit.</i> • <i>Maximum power transfer</i> 	
--	--	---	-------------------------------------	--	------------------------	---	--



		<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Able to obtain the equivalent circuit of thevenin and norton in a complex circuit.</i> ● <i>Able to understand and apply the concept of maximum power transfer in a circuit.</i> 					
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						
9, 10	<p>Menguasai konsep dasar kapasitor dan inductor. <i>Mastering the basic concepts of capacitors and inductors.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mampu menunjukkan kapasitor, menerangkan fenomena kapasitansi dan model matematikanya. ● Mampu menganalisis rangkaian kapasitor yang terhubung seri maupun parallel. 	<p>Menunjukkan komponen kapasitor dan inductor dan cara pengukurannya</p> <p><i>Shows the capacitor and inductor components and how to measure them</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) ● Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) ● <i>Learning in Class: Tutorial (2 x</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) ● <i>Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Komponen Kapasitor. ● Komponen Induktor. ● Rangkaian Kapasitor seri dan paralel. ● Rangkaian Inductor seri dan paralel. ● <i>Capacitor Components.</i> 	10



		<ul style="list-style-type: none">• Mampu menunjukkan induktor, menerangkan fenomena induktansi dan model matematikanya.• Mampu menganalisis rangkaian induktor yang terhubung seri maupun parallel.• <i>Be able to show capacitors, explain capacitance phenomena and mathematical models.</i>• <i>Able to analyze capacitor circuits connected in series or parallel.</i>• <i>Be able to show inductors, explain</i>		<p><i>3 x 50 minutes)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)</i>		<ul style="list-style-type: none">• <i>Inductor Components.</i>• <i>Series and parallel capacitor circuits.</i>• <i>Inductor circuits in series and parallel.</i>	
--	--	--	--	---	--	---	--



		<p><i>inductance phenomena and mathematical models.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to analyze inductor circuits connected in series or parallel.</i> 					
<p>11, 12</p>	<p>Menguasai teknik analisis rangkaian orde satu RL dan RC.</p> <p><i>Mastering RL and RC first order series analysis techniques.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisis rangkaian RC tanpa sumber. • Mampu melakukan analisis rangkaian RL tanpa sumber. • Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RC. • Mampu menganalisis tanggapan unit step Rangkaian RL. 	<p>Tugas 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisis rangkaian dengan spice <p>Task 3</p> <p>Sequence analysis with spice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 3 x 50 menit) • Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) • <i>Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)</i> • <i>Structured Learning (2</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 3 x 60 menit) • <i>Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian tanpa sumber. • Respon terhadap unit step. • <i>Sourceless circuit.</i> • <i>Response to unit steps.</i> 	<p>20</p>



		<ul style="list-style-type: none">• Mampu melakukan analisis transient dengan simulator Spice.• <i>Able to perform sourceless RC circuit analysis.</i>• <i>Able to perform sourceless RL circuit analysis.</i>• <i>Able to analyze the response of the RC circuit step unit.</i>• <i>Able to analyze the response of the unit step of the RL circuit.</i>• <i>Able to perform transient analysis with Spice simulator.</i>		<i>x 3 x 60 minutes)</i>			
13,14	Menguasai teknik analisis rangkaian orde dua.	<ul style="list-style-type: none">• Mampu melakukan analisis rangkaian	Tugas 4	<ul style="list-style-type: none">• Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x	<ul style="list-style-type: none">• Belajar Mandiri – Daring atau	<ul style="list-style-type: none">• Rangkaian tanpa sumber.	20




	<p><i>Mastering second order series analysis techniques.</i></p>	<p>RLC seri tanpa sumber.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisis rangkaian RLC parael tanpa sumber. • Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RLC seri. • Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RLC paralel. • Mampu melakukan analisis transient rangkaian RLC dengan simulator Spice. • <i>Able to perform sourceless serial</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis rangkaian dengan spice <p>Task 4</p> <p>Sequence analysis with spice</p>	<p>3 x 50 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Belajar Terstruktur (2 x 3 x 60 menit) • <i>Learning in Class: Tutorial (2 x 3 x 50 minutes)</i> • <i>Structured Learning (2 x 3 x 60 minutes)</i> 	<p>Luring (2 x 3 x 60 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Independent Study - Online or Offline (2 x 3 x 60 minutes)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Respon terhadap unit step • Rangkaian lossles • <i>Sourceless circuit.</i> • <i>Response to unit steps</i> • <i>Lossles circuit</i> 	
--	--	--	--	---	--	---	--



		<p><i>RLC circuit analysis.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to perform sourceless parael RLC circuit analysis.</i>• <i>Able to analyze the response of a series RLC circuit unit step.</i>• <i>Able to analyze the response of a parallel RLC circuit step unit.</i>• <i>Able to perform transient analysis of RLC circuits using Spice simulator.</i>					
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						

10.8. Kalkulus 2

	<p>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING</p>	<p>Document Code</p>
---	---	-----------------------------



SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Matematika 2 <i>Mathematics 2</i>	KM184201	SPKB SPKB	T=3	P=0	II	15 Juli 2020 July 15 th , 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
Capaian Pembelajaran <i>Learning Outcomes</i>	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
CPL-01 <i>PLO-01</i>	Mampu menginterpretasikan konsep dasar matematika dan menyusun pembuktian secara langsung, tidak langsung, maupun dengan induksi matematika. <i>Able to interpret the basic concepts of mathematics and establish direct, indirect or induced mathematics proof</i>					
CPL-02 <i>PLO-02</i>	Mampu melakukan identifikasi permasalahan sederhana, membentuk model matematika dan menyelesaikannya <i>Able to identify simple problems, form mathematical models and solve them</i>					
CPL-03 <i>PLO-03</i>	Menguasai metode-metode standar dalam bidang matematika <i>Mastering standard methods in mathematics</i>					
CPL-04 <i>PLO-04</i>	Mampu menguasai teori fundamental matematika yang meliputi konsep himpunan, fungsi, diferensial, integral, ruang dan struktur matematika. <i>Able to master the fundamental theory of mathematics including the concepts of sets, functions, differentials, integrals, geometry and structure of mathematics.</i>					
CPL-05	Mampu melakukan identifikasi permasalahan, membentuk model matematika dan menyelesaikannya					



	PLO-05	<i>Able to identify problems, form mathematical models and solve them</i>				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO					
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu menerapkan konsep-konsep Dasar Matematika yang terkait dengan fungsi transenden <i>Students are able to apply basic concept of mathematis related to transcendent functions</i>				
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menerapkan teknik integrasi <i>Students are able to apply integration techniques</i>				
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu mengaplikasikannya baik dalam bentuk fungsi koordinat kartesius, maupun koordinat kutub dan persamaan parametrik <i>Students are able to apply it in the form of Cartesian coordinate function, and polar coordinates and parametric equations</i>				
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menentukan kekonvergenan barisan dan deret tak hingga dan jumlah deret tak hingga yang Konvergen <i>Students are able to determine the convergences of infinite sequence and infinite series and the number of convergent infinite series</i>				
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu mentransformasikan fungsi ke dalam bentuk deret Taylor atau deret Mac Laurint <i>Students are able to transform functions into Taylor series or Mac Laurint series</i>				
Peta CPL - CP MK		CPL 1 PLO 1	CPL 2 PLO 2	CPL 3 PLO 3	CPL 4 PLO 4	CPL 5 PLO 5
Map of PLO - CLO	CPMK 1 CLO 1	✓	✓		✓	
	CPMK 2 CLO 2			✓		
	CPMK 3			✓	✓	?



	<table border="1"> <tr> <td>CLO 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 4</td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CLO 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>CLO 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	CLO 3						CPMK 4		✓	✓	✓		CLO 4						CPMK 5				✓	?	CLO 5					
CLO 3																															
CPMK 4		✓	✓	✓																											
CLO 4																															
CPMK 5				✓	?																										
CLO 5																															
Bahan Kajian <i>Course Materials:</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fungsi Transenden, diferensial dan integralnya 2. Teknik Integrasi, Integral tak wajar 3. Aplikasi Integral 4. Fungsi bentuk Kutub, fungsi Parametrik, diferensial dan integralnya 5. Barisan dan Deret <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Transcendent functions, differential and integral</i> 2. <i>Integration Technique, improper Integral</i> 3. <i>Application of integral</i> 4. <i>Polar form functions, Parametric functions, differential and integral</i> 5. <i>Sequence and series</i> 																														
Pokok Bahasan <i>Subject</i>	<p>Dalam Mata Kuliah ini mahasiswa akan mempelajari Pokok bahasan pokok bahasan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fungsi Transenden, diferensial dan integralnya. 2. Teknik integrasi dan Integral tak wajar. 3. Aplikasikan integral tertentu pada luas bidang datar, volume benda, Panjang busur dan luas kulit benda putar, pusat massa, penerapan teorema Guldin. 4. Sistem koordinat kutub dan persamaan parametrik, sketsa grafiknya, dan aplikasinya. 5. Kekonvergenan barisan dan deret tak hingga, dan menghitung jumlah deret tak hingga yang konvergen, deret Taylor atau deret Mac Laurint 																														



	<p><i>In this course students will study the following subjects:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><i>1. Transcendent function, differential and integral.</i><i>2. Integration techniques and improper integral.</i><i>3. Application of certain integral in plane, volume of object, length of arc and surface area, center of mass, application of Guldin theorem.</i><i>4. Polar coordinate systems and parametric equations, graphical sketches, and their applications.</i><i>5. Convergences of infinite sequences and series, and calculating the number of convergent infinite series, Taylor series or Mac Laurint series</i>
Pustaka <i>References</i>	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tim Dosen Jurusan Matematika ITS, Buku Ajar Kalkulus 2 , Edisi ke-4 Jurusan Matematika ITS, 20122. Anton, H. dkk, Calculus, 10-th edition, John Wiley & Sons, New York, 2012 <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kreyzig, E, Advanced Engineering Mathematics, 10-th edition, John Wiley & Sons, Singapore, 20112. Purcell, J, E, Rigdon, S., E., Calculus, 9-th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 20063. James Stewart , Calculus, ed.7, Brooks/cole-Cengage Learning, Canada,2012
Dosen Pengampu Lecturers	ITS Mathematics Team Lecturer



Matakuliah syarat Prerequisite		-						
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assess- ment Load (%)	
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
1	Pengantar Kuliah Introduction	Menyampaikan RPS, Kontrak Kuliah, dan Perjanjian macam Evaluasi dan Prosentase masing masing evaluasi Presenting SLP, study contracts, and agreement about evaluation and persentages of each evaluation						5
	Mampu menjelaskan: Sifat-sifat fungsi dan grafik yang melibatkan logaritma, dan eksponensial <i>Able to explain: The property of functions and graphs involving</i>	Ketepatan menjelaskan sifat2 log dan perpangkatan, mensketsa grafik dasar log & eksponensial <i>Accuracy in describing log and exponential</i>	Ketajaman mensketsa Grafik log & eksponen. Soal-soal latihan serta tugas <i>Acuity in sketching graphic</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 1.40 menit	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/ asinkronus di MyITS Classroom	Ihtisar sifat logaritma, eksponensial dan fungsi log & eksponensial [1] hal: 1-40 <i>Overview of logarithms</i>		



	<i>logarithms, and exponentials</i>	<i>properties, sketching basic graph of log & exponential</i>	<i>of Log & exponential Exercises and assignments</i>	<i>Presentation, exercises and assignment Time: 1.40 minutes</i>	<i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i>	<i>properties, exponential and log & exponential functions [1] page: 1-40</i>	
2-3	Mampu menentukan turunan: fg invers trigonometri, Fungsi Hiperbolik & invers fs hiperbolik <i>Able to determine the derivative: fg inverse trigonometric, Hyperbolic Functions & fs inverse hyperbolic</i>	Ketepatan: Memperoleh Turunan, Invers fungsi transenden dan invers trigonometri dan sketsa Grafiknya <i>Accuracy: Obtain the Derivative, Inverse of transcendent function and inverse of trigonometric functions and sketching the Graphs</i>	Ketajaman Sketsa grafik dan inversnya, diferensiasi dan integrasinya Soal-soal latihan serta tugas <i>Sharpness of the sketched graph and its inverses, differentiation and integration Exercises and assignments</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 2 x 1.40 Menit <i>Presentation, exercises and assignment Time: 2x1.40 minutes</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i>	Grafik fs log & eks, fungsi invers trigonometri, turunan dan integralnya [1] hal: 4499 <i>Graph of fs log & ex, inverse functions of trigonometry, derivatives and its integrals [1] p: 4499</i>	10
4	ASISTENSI KE 1						



ASSISTANCE 1							
5	EVALUASI 1 <i>1st EVALUATION</i>	KUIS 1, bahan Bab 1 <i>QUIZ 1, material in Chapter 1</i>	Ketajaman menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan materi Bab 1 <i>Acuity in solving problems related to the material in Chapter 1</i>	TES TERTULIS Waktu: 60 menit <i>Written Test Time: 60 minutes</i>	TES TERTULIS Waktu: 50 menit melalui MyITS Classroom <i>Written test Time: 50 minutes via MyITS Classroom</i>		
6	Mampu menyelesaikan Integral parsial dan integral fungsi trigonometri <i>Able to solve partial integrals and integral of trigonometric functions</i>	Ketepatan menyelesaikan integral: parsial dan fungsi trigonometri <i>Accuracy in solving integrals: partials and trigonometric functions</i>	Ketajaman menyelesaikan integral dengan metode Integral Parsial dan fungsi Trigonometri Soal-soal latihan serta tugas <i>Acuity in solving integrals using</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 1.40 menit <i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 1.40 minutes</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through</i>	Teknik Integrasi [1] hal: 107-125 <i>Integration Technique [1] page: 107-125</i>	5



			<i>Partial Integral method and Trigonometric function</i> <i>Exercises and assignments</i>		<i>Synchronous / asynchronous in MyITS Classroom</i>		
7	Mampu menyelesaikan Integral fungsi rasional. Mampu mengaplikasikan Teknik teknik integral yang lain <i>Able to solve integral of rational functions.</i> <i>Able to apply other integral techniques</i>	Ketepatan menyelesaikan: Integral fungsi rasional Ketepatan substitusi dalam menyelesaikan integral menuju bentuk integral fg invers trigonometri <i>Accuracy in completing: Integral of rational functions</i> <i>The precision of the substitution in solving the integral into</i>	Ketajaman menyelesaikan Integral fungsi rasional. Soal-soal latihan serta tugas Ketajaman mengaplikasikan Teknik teknik integral yang lain soal-soal latihan serta tugas <i>Acuity in resolving Integral of rational functions.</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 50 menit <i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 50 minutes</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronous / asynchronous in MyITS Classroom</i>	Teknik Integrasi [1] hal: 127-138 Teknik Integrasi [1] hal: 139-150 <i>Integration Technique [1] pp: 127-138</i> <i>Integration Technique [1] p: 139-150</i>	5



		<i>integral form of inverse trigonometry</i>	<i>Exercises and assignment to measure acuity in applying other integration techniques</i> <i>Exercises and assignments</i>				
8	ASISTENSI KE 2 ASSISTANCE 2						
9	Mampu menyelesaikan Limit bentuk tak tentu, Mampu menghitung Integral tak wajar <i>Able to solve indefinite form Limit, Able to calculate improper Integral</i>	Ketepatan menghitung Limit bentuk tak tentu & Integral tak wajar <i>Accuracy in calculating indefinite form Limit & improper integral</i>	Ketajaman menghitung Limit bentuk tak tentu & Integral tak wajar soal-soal latihan serta tugas <i>Acuity in calculating indefinite form Limit & improper integral</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 1.40 menit <i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 1.40 minutes</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus /</i>	Limit bentuk tak tentu & Integral tak wajar [1] hal: 171-180 <i>indefinite form Limit & improper Integral</i> [1] pp: 171-180	10



			<i>exercisess and assignments</i>		<i>asynchronous in MyITS Classroom</i>		
10	EVALUASI 2 <i>EVALUATION 2</i>	Kuis 2, Bahan Bab 2 dan 3 <i>Quiz 2, Materials In Chapter 2 And 3</i>	Ketajaman menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan materi Bab 2 dan 3 TES TERTULIS <i>Acuity in solving problems related to materials in Chapters 2 and 3</i> <i>WRITTEN TEST</i>	TES TERTULIS Waktu: 60 menit <i>Written test Time: 60 minutes</i>	TES TERTULIS Waktu: 50 menit melalui MyITS Classroom <i>Written test Time: 50 minutes via MyITS Classroom</i>		
11	Mampu menghitung Luas bidang datar <i>Able to calculate plane area</i>	Ketepatan menghitung Luas bidang datar <i>Accuracy in calculating the area of a plane</i>	Ketajaman menghitung Luas bidang datar Soal-soal latihan serta tugas <i>Acuity to calculates the area of plane</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 1.40 menit	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom	Aplikasi integral [1] hal: 183-191 <i>Application of integral [1] pp: 183-191</i>	5



			<i>Exercises and assignments</i>	<i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 1.40 minutes</i>	<i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i>		
12	ASISTENSI KE 3 ASSISTANCE 3						
13	Mampu menghitung volume benda putar dengan metode Cakram Mampu menghitung volume benda putar dengan metode Cincin Silinder <i>Able to calculate the volume of rotating objects using the disc method</i> <i>Able to calculate the volume of rotary objects using the Cylinder Ring method</i>	Ketepatan menghitung volume benda putar metode cakram Ketepatan menghitung volume benda putar metode cincin silinder <i>The accuracy of calculating the volume of the disc rotating object</i> <i>The accuracy of calculating the volume</i>	Ketajaman menghitung volume benda putar soal-soal latihan serta tugas Ketajaman menghitung volume benda putar soal-soal latihan serta tugas <i>Sharpness calculates the</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 50 menit <i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 50 minutes</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i>	Volume benda putar [1] hal: 192-203 Volume benda putar [1] hal: 204-211 <i>Volume of rotary objects [1] page: 192-203</i> <i>Volume of rotary objects [1] p: 204-211</i>	5



		<i>of the rotary object with the cylinder ring method</i>	<i>volume of rotating objects for exercisess and assignments</i> <i>Sharpness calculates the volume of a rotating object</i> <i>exercisess and assignments</i>				
14	Mampu menghitung Panjang kurva dan luas permukaan benda putar <i>Able to calculate curve length and surface area of rotating objects</i>	Ketepatan menghitung Panjang kurva dan luas permukaan benda putar <i>Accuracy of calculating curve length and surface area of rotary object</i>	Ketajaman menghitung Panjang kurva dan Luas permukaan benda putar Soal-soal latihan serta tugas <i>Acuivity in calculating curve length and surface area of rotary object</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 1.40 menit <i>Presentation, exercisess and assignment</i> <i>Time: 1.40 minutes</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asi nkronus di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus /</i>	Panjang kurva dan luas permukaan [1] hal: 211-220 <i>Curve length and surface area [1] p: 211-220</i>	5



			<i>Exercises and assignments</i>		<i>asynchronous in MyITS Classroom</i>		
15,16	EVALUASI KE 3 <i>EVALUATION 3</i>	UJIAN TENGAH SEMESTER <i>MID-TERM EXAM</i>	Ketajaman menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan fungsi transenden, teknik integrasi luas bidang dan volume benda putar TES TERTULIS <i>Acuity in solving problems related to the transendent function, integration technique for plane area and rotary object volume</i> WRITTEN TEST	TERJADWAL Ujian tertulis Waktu: 100 menit <i>Schedules Written test Time: 100 minutes</i>	TERJADWAL Daring asinkronus Waktu: 90 menit <i>Scheduled Online asynchronous Time: 90 minutes</i>	KOMPREHENSIF <i>Comprehensive</i>	



<p>17,18</p>	<p>Mampu menentukan Pusat massa dan menerapkan dalil Guldin <i>Able to determine the center of mass and applying Guldin's theorem</i></p>	<p>Ketepatan menerapkan dalil Guldin untuk menghitung pusat massa dan luas, Volume, panjang busur dan luas Kulit <i>Accuracy in applying Guldin's theorem to calculate the center of mass and area, volume, arc length and surface area</i></p>	<p>Ketajaman menerapkan dalil pada aplikasi integral Soal-soal latihan serta tugas <i>Acuity in applying theorems for application of integral</i> <i>Exercises and assignment</i></p>	<p>Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 2 x 1.40 menit <i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 2x1.40 minutes</i></p>	<p>Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i></p>	<p>Pusat massa dan dalil Guldin [1] hal: 221-231 <i>Center of mass and Guldin's theorem [1]page: 221-231</i></p>	<p>10</p>
<p>19</p>	<p>Mampu menggambar Grafik dalam koordinat kutub <i>Able to draw a graph in polar coordinate</i></p>	<p>Ketepatan menggambar grafik fs bentuk kutub <i>Accuracy in drawing fs graph in polar form</i></p>	<p>Ketajaman menggambar Grafik dalam koordinat kutub soal-soal latihan serta tugas</p>	<p>Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 1.40 menit</p>	<p>Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom</p>	<p>Grafik fungsi dalam Koordinat kutub [1] hal: 233-252 <i>Graph of function in polar coordinate [1]page: 233-252</i></p>	<p>5</p>



			<i>Acuity in drawing a graph in polar coordinate</i>	<i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 1.40 minutes</i>	<i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i>		
20	ASISTENSI KE 4 ASSISTANCE 4						
21	Mampu Menghitung Luas dalam sistem koordinat Kutub <i>Able to calculate area in polar coordinate system</i>	Ketepatan menghitung luas dalam kutub <i>Accuracy in calculating area in polar</i>	Ketajaman menghitung Luas dalam koord kutub soal-soal latihan serta tugas <i>Acuity in calculating area in polar coordinate</i> <i>Exercises and assignment</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 1.40 menit <i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 1.40 minutes</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i>	Koordinat kutub [1] hal: 254-262 <i>Polar coordinate [1]page: 254-262</i>	7,5



22	<p>Mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan fs parametrik, turunannya dan luas luasnya. - Menghitung panjang busur dalam koordinat kutub <p><i>Able to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Explain fs parametric, its derivation and area - Calculate arc length in polar coordinate 	<p>Ketepatan menghitung panjang busur dalam bentuk parametric dan bentuk kutub</p> <p><i>Accuracy in calculating arc length in parametric and polar form</i></p>	<p>Ketajaman menghitung panjang busur dan dalam koordinat kutub dan bentuk parametrik</p> <p>soal-soal latihan serta tugas</p> <p><i>Acuity in calculating arc length in polar coordinate and parametric form</i></p>	<p>Kuliah, latihan soalsoal serta memberikan soal tugas</p> <p>Waktu: 1.40 menit</p> <p><i>Presentation, exercises and assignment</i></p> <p><i>Time: 1.40 minutes</i></p>	<p>Kuliah, latihan soalsoal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom</p> <p><i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i></p>	<p>Koordinat kutub [1] hal: 262-282</p> <p><i>Polar coordinate [1]page:262-282</i></p>	7,5
23	<p>ASISTENSI KE-5 ASSISTANCE 5</p>						
24	<p>EVALUASI KE-4 EVALUATION 4</p>	<p>KUIS KE-3: Bahan Dalil Guldin dan Bab 5</p> <p>QUIZ 3: Material of Guldin's theorem and chapter 5</p>	<p>Ketajaman menyelesaikan soal soal yang terkait Dalil Guldin & Bab 5</p> <p>TES TERTULIS</p>	<p>TES TERTULIS</p> <p>Waktu: 60 menit</p> <p><i>Written test</i></p> <p><i>Time: 60 minutes</i></p>	<p>TES TERTULIS</p> <p>Waktu: 50 menit melalui MyITS Classroom</p> <p><i>WRITTEN TEST</i></p>		



			<i>Acuity in solving problems related to Guldin's theorem and chapter 5</i> <i>Written test</i>		<i>Time: 50 minutes via MyITS Classroom</i>		
25	Mampu menjelaskan barisan, kekonvergenan deret tak hingga dengan Uji konvergenan Deret. <i>Able to explain sequence, infinite series convergences using the test of series convergency</i>	Ketepatan menentukan kekonvergenan Barisan, menguji kekonvergenan Deret tak hingga dan menghitung jumlahnya <i>Accuracy in determining convergencies of sequence, infinite series convergency test and calculate its number</i>	Ketajaman : menguji kekonvergenan deret tak hingga dan menghitung jumlahnya soal-soal latihan serta tugas <i>Acuity in: Testing infinite series convergencies and calculating its number</i> <i>Exercises and assignment</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas Waktu: 1.40 menit <i>Presentation, exercises and assignment</i> <i>Time: 1.40 minutes</i>	Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom <i>Presentation, exercises and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i>	Barisan dan Deret Uji konvergensi deret tak hingga [1] hal: 285-307 <i>Sequence and series Infinite series convergency test [1]page: 285-307</i>	10
26	Mampu mentransformasikan	Ketepatan mendapatkan deret	Ketajaman mentransformasi	Kuliah, latihan soal-soal serta	Kuliah, latihan soal-soal serta	Deret Taylor dan Deret Mac Laurint	5



	<p>fungsi ke dalam bentuk deret Taylor atau deret MacLaurint</p> <p><i>Able to transform a function into Taylor series or Maclaurint series form</i></p>	<p>Tayloy dan Mac Laurin dari fungsi kontinu</p> <p><i>Accuracy in obtaining Taylor series and Mac Laurin series from a continue function</i></p>	<p>kan fungsi ke dalam bentuk deret Polinomial</p> <p>soal-soal latihan serta tugas</p> <p><i>Acuity in transforming a function into polinomial series form</i></p>	<p>memberikan soal tugas</p> <p>Waktu: 1.40 menit</p> <p><i>Presentation, exercisess and assignment</i></p> <p><i>Time: 1.40 minutes</i></p>	<p>memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom</p> <p><i>Presentation, exercisess and provide assignment questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i></p>	<p>[1] hal: 327-330</p> <p><i>Taylor series and Mac Laurint series [1]page: 327-330</i></p>	
27	<p>Diferensiasi dan integrasi deret pangkat</p> <p><i>Differentiation and integration of power series</i></p>	<p>Ketepatan mendeferensilkan dan integral deret pangkat</p> <p><i>Accuracy in differentiating and integrating power series</i></p>	<p>Ketajaman mendapatkan deret dan deret fungsi Logaritma.</p> <p>Soal-soal latihan serta tugas</p> <p><i>Acuity in obtaining series and logarithm function series</i></p>	<p>Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas</p> <p>Waktu: 1.40 menit</p> <p><i>Presentation, exercisess and assignment</i></p>	<p>Kuliah, latihan soal-soal serta memberikan soal tugas melalui Sinkronus/asinkronus di MyITS Classroom</p> <p><i>Presentation, exercises and provide assignment</i></p>	<p>Deret Taylor dan Deret Mac Laurint</p> <p>[1] hal: 352-362</p> <p><i>Taylor series and Mac Laurint series [1]page: 352-362</i></p>	5




			<i>Exercises and assignment</i>	<i>Time: 1.40 minutes</i>	<i>questions through Synchronus / asynchronous in MyITS Classroom</i>		
28	ASISTENSI KE 6 ASSISTANCE						
29-32	EVALUASI KE-5 EVALUATION 5	UJIAN AKHIR SEMESTER FINAL-TERM EXAM	Ketajaman menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan fungsi transenden, teknik integrasi luas bidang dan volume benda putar TES TERTULIS <i>Acuity in solving problems related to transcendental function, integration technique for plane area and</i>	TERJADWAL Ujian tertulis Waktu: 100 menit <i>Scheduled Written test Time: 100 minutes</i>	TERJADWAL Daring asinkronus Waktu: 90 menit <i>SCHEDULED Online asynchronous Time: 90 minutes</i>	KOMPREHENSIF <i>COMPREHENSIVE</i>	100



			<i>volume of rotary object</i>				
--	--	--	--------------------------------	--	--	--	--

10.9. Fisika Listrik dan Magnet

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER ER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Fisika 2 <i>Physics 2</i>	SF184202	SPKB SPKB	T=3	P=0	II	
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course					
	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.				



Learning Outcomes	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>
	CPL-06 <i>PLO-06</i>	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami butir-butir penyusun materi serta sifat kelistrikannya, hakekat konduktor dan dielektrik. <i>Students understand particles that compose a matter and it's electrical properties, substantial of conductor and dielectric</i>
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami kuat medan listrik berdasarkan gaya Coulomb dan hukum Gauss. <i>Students understand the strength of an electric field based on Coulomb force and Gauss's law.</i>
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu memahami berbagai bentuk potensial listrik pada konduktor bermuatan. <i>Students are able to understand various forms of electric potential in charged conductors..</i>
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami azas kapasitansi berbagai bentuk kapasitor pada rangkaian kapasitor, seri, paralel dan campuran. <i>Students understand the capacitance principle of various form of capacitor in capacitor circuits, series, parallel and mixed.</i>
	CP MK 5 CLO 5	Mampu menggunakan rumus gaya medan magnet terhadap arus listrik dan muatan bergerak <i>Able to use magnetic field force formulas for electric currents and moving charges</i>
	CP MK 6 CLO 6	Mampu menyebutkan peranan magnetisasi dalam material magnetik dan hysteresis loop <i>Able to mention the role of magnetization in magnetic material and hysteresis loop.</i>



	CP MK 7 CLO 7	Memahami prinsip timbulnya gaya gerak listrik, dan arus dalam resistor, kapasitor dan induktor <i>Understand the principle of electromotive force emergences, and current in resistor, capacitor and inductor</i>																																																																																																					
	CP MK 8 CLO 8	Mampu menentukan besar impedansi besar arus listrik dan sudut fasa pada rangkaian seri paralel R-L, R-C, RL- C <i>Able to determine the magnitude of impedance, electric current and phase angle in parallel and series circuit R-L, R-C, RL-C</i>																																																																																																					
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="405 603 703 679"></th> <th data-bbox="703 603 824 679">CPL-01</th> <th data-bbox="824 603 945 679">CPL-02</th> <th data-bbox="945 603 1066 679">CPL-03</th> <th data-bbox="1066 603 1187 679">CPL-04</th> <th data-bbox="1187 603 1308 679">CPL-05</th> <th data-bbox="1308 603 1429 679">CPL-06</th> <th data-bbox="1429 603 1550 679">CPL-07</th> <th data-bbox="1550 603 1671 679">CPL-08</th> <th data-bbox="1671 603 1792 679">CPL-09</th> <th data-bbox="1792 603 1912 679">CPL-10</th> <th data-bbox="1912 603 2033 679">CPL-11</th> <th data-bbox="2033 603 2154 679">CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="405 679 703 794">CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i></td> <td data-bbox="703 679 824 794">✓</td> <td data-bbox="824 679 945 794"></td> <td data-bbox="945 679 1066 794"></td> <td data-bbox="1066 679 1187 794"></td> <td data-bbox="1187 679 1308 794"></td> <td data-bbox="1308 679 1429 794"></td> <td data-bbox="1429 679 1550 794"></td> <td data-bbox="1550 679 1671 794"></td> <td data-bbox="1671 679 1792 794"></td> <td data-bbox="1792 679 1912 794"></td> <td data-bbox="1912 679 2033 794"></td> <td data-bbox="2033 679 2154 794"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 794 703 909">CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i></td> <td data-bbox="703 794 824 909">✓</td> <td data-bbox="824 794 945 909"></td> <td data-bbox="945 794 1066 909">✓</td> <td data-bbox="1066 794 1187 909"></td> <td data-bbox="1187 794 1308 909"></td> <td data-bbox="1308 794 1429 909">✓</td> <td data-bbox="1429 794 1550 909"></td> <td data-bbox="1550 794 1671 909"></td> <td data-bbox="1671 794 1792 909"></td> <td data-bbox="1792 794 1912 909"></td> <td data-bbox="1912 794 2033 909"></td> <td data-bbox="2033 794 2154 909"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 909 703 1024">CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i></td> <td data-bbox="703 909 824 1024">✓</td> <td data-bbox="824 909 945 1024"></td> <td data-bbox="945 909 1066 1024"></td> <td data-bbox="1066 909 1187 1024"></td> <td data-bbox="1187 909 1308 1024"></td> <td data-bbox="1308 909 1429 1024">✓</td> <td data-bbox="1429 909 1550 1024"></td> <td data-bbox="1550 909 1671 1024"></td> <td data-bbox="1671 909 1792 1024"></td> <td data-bbox="1792 909 1912 1024"></td> <td data-bbox="1912 909 2033 1024"></td> <td data-bbox="2033 909 2154 1024"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1024 703 1139">CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i></td> <td data-bbox="703 1024 824 1139">✓</td> <td data-bbox="824 1024 945 1139"></td> <td data-bbox="945 1024 1066 1139">✓</td> <td data-bbox="1066 1024 1187 1139"></td> <td data-bbox="1187 1024 1308 1139"></td> <td data-bbox="1308 1024 1429 1139"></td> <td data-bbox="1429 1024 1550 1139"></td> <td data-bbox="1550 1024 1671 1139"></td> <td data-bbox="1671 1024 1792 1139"></td> <td data-bbox="1792 1024 1912 1139"></td> <td data-bbox="1912 1024 2033 1139"></td> <td data-bbox="2033 1024 2154 1139"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1139 703 1254">CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i></td> <td data-bbox="703 1139 824 1254"></td> <td data-bbox="824 1139 945 1254"></td> <td data-bbox="945 1139 1066 1254">✓</td> <td data-bbox="1066 1139 1187 1254"></td> <td data-bbox="1187 1139 1308 1254"></td> <td data-bbox="1308 1139 1429 1254"></td> <td data-bbox="1429 1139 1550 1254"></td> <td data-bbox="1550 1139 1671 1254"></td> <td data-bbox="1671 1139 1792 1254"></td> <td data-bbox="1792 1139 1912 1254"></td> <td data-bbox="1912 1139 2033 1254"></td> <td data-bbox="2033 1139 2154 1254"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1254 703 1361">CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i></td> <td data-bbox="703 1254 824 1361"></td> <td data-bbox="824 1254 945 1361"></td> <td data-bbox="945 1254 1066 1361">✓</td> <td data-bbox="1066 1254 1187 1361"></td> <td data-bbox="1187 1254 1308 1361"></td> <td data-bbox="1308 1254 1429 1361">✓</td> <td data-bbox="1429 1254 1550 1361"></td> <td data-bbox="1550 1254 1671 1361"></td> <td data-bbox="1671 1254 1792 1361"></td> <td data-bbox="1792 1254 1912 1361"></td> <td data-bbox="1912 1254 2033 1361"></td> <td data-bbox="2033 1254 2154 1361"></td> </tr> </tbody> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	✓												CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	✓		✓			✓							CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>	✓					✓							CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>	✓		✓										CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>			✓										CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>			✓			✓						
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																																																											
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	✓																																																																																																						
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	✓		✓			✓																																																																																																	
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>	✓					✓																																																																																																	
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>	✓		✓																																																																																																				
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>			✓																																																																																																				
CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>			✓			✓																																																																																																	



Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami hukum-hukum dasar fisika, Medan Listrik; Potensial Listrik; Arus Listrik ; Medan magnet; Gaya Gerak Listrik (EMF) Induksi dan Arus Bolak Balik, melalui uraian matematika sederhana serta memperkenalkan contoh pemakaian konsep. <i>In this course students will learn to understand the basic laws of physics, Electric Field; Electric Potential; Electric current ; Magnetic field; Electromotive Force (EMF) in Induction and Alternating Current, through simple mathematical descriptions and introducing the examples of concept usage.</i>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran <i>Course Materials:</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Muatan listrik, Hukum Coulomb;2. Medan listrik: kuat medan listrik, garis gaya, perhitungan kuat medan listrik untuk muatan titik, muatan garis, cincin, piringan, silinder;3. Hukum Gauss: fluks, garis gaya, Hukum Gauss dan aplikasinya untuk muatan silinder dan bola;4. Potensial listrik: energi potensial, beda potensial listrik, hubungan potensial listrik dan medan listrik, perhitungan potensial listrik untuk muatan titik, muatan garis, cincin, piringan, silinder dan bola;5. Kapasitor: Kapasitansi, perhitungan kapasitansi untuk kapasitor keping sejajar, kapasitor silinder dan kapasitor bola, rangkaian kapasitor seri dan paralel, bahan dielektrik, energi kapasitor;6. Arus listrik: arus dan gerak muatan, hukum Ohm, resistivitas, resistansi, daya listrik;7. Rangkaian arus searah: rangkaian resistor seri dan paralel, hukum Kirchoff;8. Medan magnet: fluks dan induksi magnet, gaya Lorentz, hukum Biot Savard-Ampere, perhitungan medan magnet untuk kawat lurus berarus, cincin, solenoida dan toroida;9. GGL Induksi : Hukum Faraday, Hukum Lenz, GGL induksi, Induktansi diri dan induktansi gandeng; energi pada induktor;10. Gejala Transien: perhitungan perubahan arus terhadap waktu untuk rangkaian RC dan CL seri;11. Arus bolak balik: arus bolak-balik dalam resistor, induktor, kapasitor, Impedansi, rangkaian R-L dan R-C untuk seri dan paralel, R-L-C seri, Daya, Resonansi. <ol style="list-style-type: none">1. <i>Electric charge, Coulomb's Law;</i>



	<ol style="list-style-type: none">2. <i>Electric field: electric field strength, line of force, calculation of electric field strength for point charges, line of charges, rings, disks, cylinders;</i>3. <i>Gauss's Law: flux, line of force, Gauss's Law and its application in cylindrical and spherical charges;</i>4. <i>Electric potential: potential energy, potential difference of electricity, correlation between electric potential and electric field, calculation of electric potential for point charges, line of charges, rings, disks, cylinders and spheres;</i>5. <i>Capacitors: Capacitance, calculations of capacitance for parallel strip capacitors, cylindrical and ball capacitors, series and parallel capacitor circuits, dielectric materials, capacitor energy;</i>6. <i>Electric current: current and motion of charge, Ohm's law, resistivity, resistance, electric power;</i>7. <i>Direct current circuits: series and parallel resistor circuits, Kirchoff's law;</i>8. <i>Magnetic field: magnetic flux and induction, Lorentz's force, Biot Savard-Ampere's law, calculation of magnetic fields for threaded straight wire, rings, solenoids and toroides;</i>9. <i>Induced EMF: Faraday's Law, Lenz's Law, Induced EMF, Self-Inductance and Coupled Inductance; energy in the inductor;</i>10. <i>Transient Phenomenons: calculations of changes in current with time for series RC and CL circuits;</i>11. <i>Alternating current: alternating current in resistors, inductors, capacitors, impedance, R-L and R-C circuits for series and parallel, series R-L-C, Power, Resonance.</i>
Pustaka <i>References</i>	Utama / Main: <ol style="list-style-type: none">3. Halliday & Resnic; 'Fundamental of Physics'. John Wiley and Sons, New York, 19874. Tim Dosen, "Diktat Fisika II", "Soal-soal Fisika II", Fisika FMIPA-ITS5. Giancoli, DC., (terj, Yuhilza H), 'Fisika, jilid 2', Ertangga, Jakarta, 2001



		Pendukung / Supporting:					
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Alonso & Finn, "Fundamental University Physics", Addison Wesley Pub Comp Inc, 13^{ed}, Calif, 1990 2. Tipler, PA, (ted. L Prasetio dan R.W.Adi), "Fisika : untuk Sains dan Teknik, Jilid 2", Erlangga, Jakarta, 1998 					
Dosen Pengampu Lecturers		ITS Physics Lecturer Team					
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [<i>Estimasi Waktu</i>] / <i>Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>	Materi Pembelajaran [<i>Pustaka</i>] / <i>Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)	
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class</i> (5)	Daring / <i>Online</i> (6)	(7)	(8)



<p>1-3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa memahami butir-butir penyusun materi serta sifat kelistrikannya, hakekat konduktor dan dielektrik. ● Mahasiswa memahami kuat medan listrik berdasarkan gaya Coulomb dan hukum Gauss. ● <i>Students understand particles that composed a matter and it's electrical properties, substantial of conductor and dielectric.</i> ● <i>Students understand the strength of an electric field based on Coulomb force and Gauss law.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kehadiran ● Keaktifan dalam diskusi ● Ketepatan dalam menjawab pertanyaan saat diskusi ● <i>Attendance</i> ● <i>Activeness in discussions</i> ● <i>Accuracy in answering questions during discussion</i> 	<p>Tidak dijelaskan</p> <p><i>Not mentioned</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrak belajar, ● Kuliah Klasikal, ● Tanya jawab, ● Diskusi, ● Tugas [3x2x50"] ● Study contracts, ● Presentation , ● Ask and answers, ● Discussion, ● Assignment [3x2x50"] 	<p>Tidak dijelaskan</p> <p><i>Not mentioned</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Bab I Hukum coulomb dan medan listrik; muatan listrik, Hukum Coulomb; ● Medan listrik: kuat medan listrik, garis gaya ● perhitungan kuat medan listrik untuk muatan titik, muatan garis, cincin, piringan, silinder; ● <i>Chapter I Coulomb's law and electric fields; electric charge, Coulomb's Law;</i> ● <i>Electric field: electric field</i> 	<p>0</p>
-------------------	---	---	---	--	---	--	-----------------



						<i>strength, line of force,</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Calculation of electric field strength for point charges, line of charges, rings, disks, cylinders;</i> 	
4	ASISTENSI 1 <i>ASSISTANCE 1</i>			2x50"			1,67
5		<ul style="list-style-type: none"> • Kehadiran • Keaktifan dalam diskusi • Ketepatan dalam menjawab pertanyaan saat diskusi <ul style="list-style-type: none"> • <i>Attendance</i> • <i>Activeness in discussions</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah klasikal • Tanya jawab • Latihan soal • Tugas dirumah [2x50"] <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> • <i>Ask and answers</i> • <i>Exercises</i> • <i>Assignment</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Gauss: fluks, Hukum Gauss dan aplikasinya • <i>Gauss's Law: flux, Gauss's Law and its applications</i> 	0



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy in answering questions during discussion</i> 		[2x50"]			
6-7	<p>Mahasiswa mampu memahami berbagai bentuk potensial listrik pada konduktor bermuatan.</p> <p><i>Students are able to understand various forms of electric potential in charged conductors.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kehadiran • Keaktifan dalam diskusi • Ketepatan dalam menjawab pertanyaan saat diskusi • <i>Attendance</i> • <i>Activeness in discussions</i> • <i>Accuracy in answering questions during discussion</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah klasikal, • Tanya jawab lisan • Diskusi • Tugas [2x2x50"] • <i>Presentation</i> • <i>Ask and answers</i> • <i>Discussion</i> • <i>Assignment</i> [2x50"] 		<p>Bab II Potensial Listrik;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integral garis kuat medan listrik, energi potensial, potensial listrik • Perhitungan potensial listrik (muatan diskrit, cincin bermuatan, bola bermuatan) <p>Chapter II Electric Potential;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integral of lines of electric field, potential energy, electric potential • Calculation of electric potential (discrete charge, 	0



						charged ring, charged ball)	
8	ASISTENSI 2 <i>ASSISTANCE 2</i>			2x50"			1,67
9	KUIS 1 <i>QUIZ 1</i>	Ketepatan jawaban dalam menyelesaikan soal <i>Accuracy in answering questions</i>		2x50"			20
10-11	Mahasiswa memahami azas kapasitansi berbagai bentuk kapasitor pada rangkaian kapasitor, seri, paralel dan campuran. <i>Students understand the capacitance principle of various form of capacitor in capacitor circuits, series, parallel and mixed.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kehadiran ● Keaktifan dalam diskusi ● Ketepatan dalam menjawab pertanyaan saat diskusi <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Attendance</i> ● <i>Activeness in discussions</i> ● <i>Accuracy in answering questions during discussion</i> 		<ul style="list-style-type: none"> ● Diskusi kelompok ● Presentasi singkat ● Diskusi ● Tugas [2x2x50"] <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Group discussion</i> ● <i>Short presentation</i> ● <i>Discussion</i> ● <i>Assignment [2x2x50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> ● Potensial listrik dan perhitungan kapasitor ● Dielektrikum dan pergeseran listrik <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Electric potential and capacitor calculations</i> ● <i>Dielectric and electrical shift</i> 	0



12	ASISTENSI 3 ASSISTANCE 3			2X50''			1,67
13-14	Mahasiswa memahami rangkaian arus searah, hukum Kirchoff <i>Students understand direct current circuits, Kirchoff's law</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kehadiran • Keaktifan dalam diskusi • Ketepatan dalam menjawab pertanyaan saat diskusi • <i>Attendance</i> • <i>Activeness in discussions</i> • <i>Accuracy in answering questions during discussion</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah klasikal, • Latihan soal • Diskusi • Tugas [2x2x50''] • <i>Presentation</i> • <i>Exercises</i> • <i>Discussion</i> • <i>Assignment [2x2x50'']</i> 		<p>Bab III Arus Listrik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arus Listrik dan kerapatan arus, konduktifitas dan resistifitas, hukum Ohm • Rangkaian arus searah: Hukum Kirchoff <p>Chapter III Electric Current</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Electric current and current density, conductivity and resistivity, Ohm's law</i> • <i>Direct current circuits: Kirchoff's law</i> 	
15-16	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-TERM EXAM			2x50''			25



17-19	<p>Mampu menggunakan rumus gaya medan magnet terhadap arus listrik dan muatan bergerak Mampu menyebutkan peranan magnetisasi dalam material magnetik dan hystensis loop <i>Able to use the magnetic field force formulas in electric current and moving charges</i> <i>Able to mention the role of magnetization in magnetic material and hystensis loop</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kehadiran• Keaktifan dalam diskusi• Ketepatan dalam menjawab pertanyaan saat diskusi • <i>Attendance</i>• <i>Activeness in discussions</i>• <i>Accuracy in answering questions during discussion</i>		<ul style="list-style-type: none">• Kuliah klasikal,• Latihan soal• Diskusi• Tugas [2x2x50"] • <i>Presentation</i>• <i>Exercises</i>• <i>Discussion</i>• <i>Assignment</i> [2x2x50"]		<p>Bab IV Medan magnet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gaya Magnet, Gerak muatan dalam medan Magnet.• Kumputan dalam medan magnet, Induksi magnet oleh arus listrik.• Perhitungan Induksi Magnet. <p>Chapter IV Magnetic Field:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Magnetic Force, motion of charge in magnetic field.</i>• <i>Coils in a magnetic field, magnetic induction by electric current.</i>	0
-------	--	---	--	---	--	---	----------



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>Magnetic Induction Calculations.</i> 	
20	ASISTENSI 4 <i>ASSISTANCE 4</i>			2X50''			1,67
21-22	Memahami prinsip timbulnya gaya gerak listrik, dan arus dalam resistor, kapasitor dan induktor <i>Understand the principle of electromotive force emergences, and current in resistors, capacitors and inductors</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kehadiran • Keaktifan dalam diskusi • Ketepatan dalam menjawab pertanyaan saat diskusi <ul style="list-style-type: none"> • <i>Attendance</i> • <i>Activeness in discussions</i> • <i>Accuracy in answering questions during discussion</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah klasikal, • Diskusi • Tugas [2x2x50''] <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> • <i>Discussion</i> • <i>Assignment [2x50'']</i> 		<p>Bab V Gaya Gerak Listrik Induksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum faraday, GGL induksi oleh B konstan pada konduktor, GGL Induksi oleh B yang berubah terhadap waktu. • Induktansi bolak-balik, tenaga magnet yang tersimpan pada induktor dan hukum Lenz. <p>Chapter V Induced Electromotive Force.</p>	0



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>Faraday's law, induced EMF by constant B in conductor, time varying induced EMF by B.</i> • <i>Alternating inductance, magnetic energy stored in the inductor and Lenz's law.</i> 	
23	ASISTENSI 5 <i>ASSISTANCE 5</i>			2X50''			1,67
24	KUIS <i>QUIZ</i>			2X50''			20
25-27	Mampu menentukan besar impedansi, besar arus listrik, dan sudut fasa pada rangkaian seri, paralel R-L, R-C, RL-C <i>Able to determine magnitude of impedance, electric current, and phase angle in series and parallel R-L, R-C, RL-C circuits.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kehadiran • Keaktifan dalam diskusi • Ketepatan dalam menjawab pertanyaan saat diskusi • <i>Attendance</i> • <i>Activeness in discussions</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas [2x2x50''] • <i>Discussion</i> • <i>Assignment</i> [2x50''] 		Bab VI Arus bolak balik: <ul style="list-style-type: none"> • Gejala Transien • Harga Efektif Arus dan Tegangan, arus bolak balik pada resistor, induktor dan kapasitor 	0




		<ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy in answering questions during discussion</i>				<ul style="list-style-type: none">• rangkaian R-L, R-C, R-L-C, Diagram fasor, impedansi Resonansi. <p>Chapter VI Alternating Current:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Transient phenomenon</i>• <i>Effective Rates of Current and Voltage, alternating current in resistors, inductors and capacitors</i>• <i>R-L, R-C, R-L-C circuits, Phasor diagrams, Resonance impedance.</i>	
28	ASISTENSI 6 ASSISTANCE 6			2X50''			1,67



29-32	EVALUASI AKHIR SEMESTER <i>FINAL-SEMESTER EXAM</i>						25
-------	---	--	--	--	--	--	----

10.10. Kimia

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Kimia 1 <i>Chemistry 1</i>	SK184101	UMUM <i>GENERAL</i>	T=3	P=0	I/II	07 Januari 2020 January 7 th , 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	Zjahra Vianita Nugraheni, S.Si., M.Si.		Herdayanto S. Putro S.Si., M.Si.		Prof. Dr.rer.nat. Fredy Kurniawan, M.Si.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					



Learning Outcomes	A.1 CPL-01 A.1 PLO-01	Memiliki moral, etika, tanggung jawab dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya <i>Have good morals, ethics, responsibility and personality in completing their duties</i>								
	B.3 CPL-05 B.3 PLO-05	Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi <i>Responsible for his own task and can be given responsibility for the achievement of the organization</i>								
	D.1 CPL-08 D.1 PLO-08	Mampu mengaplikasikan pola pikir kimia dan memanfaatkan IPTEK pada bidangnya dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi <i>Able to apply chemical mindset and take advantage of science and technology in their fields for solving problems</i>								
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - <i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>									
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu menggunakan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia sebagai dasar dalam mempelajari ilmu yang berkaitan dengan kimia. <i>Students are able to use the basic principles of chemistry as a basis for studying subject related to chemistry.</i>								
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa dapat melakukan perhitungan-perhitungan dasar kimia <i>Students can perform basic chemical calculations</i>									
Peta CPL - CPMK Map of PLO - CLO		CPL 1 PLO 1	CPL 2 PLO 2	CPL 3 PLO 3	CPL 4 PLO 4	CPL 5 PLO 5	CPL 6 PLO 6	CPL 7 PLO 7	CPL 8 PLO 8	CPL 9 PLO 9
	CPMK 1 CLO 1					✓			✓	
	CPMK 2 CLO 2	✓				✓			✓	



<p>Diskripsi Singkat MK</p> <p><i>Short Description of Course</i></p>	<p>Mata kuliah ini mempelajari prinsip-prinsip dasar ilmu kimia yang digunakan sebagai dasar untuk mempelajari ilmu-ilmu selanjutnya yang berkaitan dengan kimia. Materi yang disampaikan meliputi teori atom, ikatan kimia, stoikiometri, wujud zat dan perubahan fasa, teori asam basa, kesetimbangan ionik dalam larutan, termodinamika kimia, kinetika kimia dan elektrokimia.</p> <p><i>This course studies the basic principles of chemistry which are used as the basis for studying the next subjects related to chemistry. The material presented includes atomic theorem, chemical bonds, stoichiometry, state of matter and phase changes, acid-base theorem, ionic equilibrium in solution, chemical thermodynamics, chemical kinetics and electrochemical.</i></p>
<p>Bahan Kajian: Materi pembelajaran</p> <p>Course Materials:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Konsep dasar kimia2. Model dan struktur atom, Konfigurasi Elektron3. Ikatan Kimia4. Stoikiometri dan Reaksi Kimia5. Wujud Zat dan Perubahan Fase6. Larutan, Konsentrasi, Sifat Koligatif7. Kesetimbangan Kimia, Teori Asam Basa, Kesetimbangan Ionik dalam Larutan (Asam Basa, Kelarutan, Kompleks dan Pengendapan)8. Termodinamika Kimia9. Kinetika Kimia10. Elektrokimia <ol style="list-style-type: none">1. <i>Basic concept of chemistry</i>2. <i>Atom's model and structure, electron configuration</i>3. <i>Chemical bond</i>4. <i>Stoichiometry and chemical reaction</i>5. <i>State of matter and phase changes</i>6. <i>Solution, concentration, and colligative characteristic</i>7. <i>Chemical equilibrium, acid-base theorem, ionic equilibrium in solution(acid-base, solubility, complex and deposition)</i>



	<p>8. <i>Chemical thermodynamics</i> 9. <i>Chemical kinetics</i> 10. <i>Electrochemical</i></p>					
Pustaka <i>References</i>	Utama / Main: <ol style="list-style-type: none"> Halliday & Resnic; 'Fundamental of Physics'. John Wiley and Sons, New York, 1987 Tim Dosen, "Diktat Fisika II", "Soal-soal Fisika II", Fisika FMIPA-ITS Giancoli, DC., (terj, Yuhilza H), 'Fisika, jilid 2', Ertangga, Jakarta, 2001 					
	Pendukung / Supporting: <ol style="list-style-type: none"> Alonso & Finn, "Fundamental University Physics", Addison Wesley Pub Comp Inc, 13^{ed}, Calif, 1990 Tipler, PA, (ted. L Prasetio dan R.W.Adi), "Fisika : untuk Sains dan Teknik, Jilid 2", Erlangga, Jakarta, 1998 					
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>	Zjahra Vianita Nugraheni, S.Si., M.Si.					
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>	-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material	Bobot Penilaian /Assess-
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik /			



	<i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>		<i>Criteria & Techniques</i>	<i>Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		<i>[Reference]</i>	<i>ment Load (%)</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Konsep Dasar Kimia</p> <p><i>Students are able to explain the basic principles of chemistry, including the basic concepts of chemistry</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar kimia • Ketepatan dalam perhitungan (rumus dan satuan) • Ketepatan dalam memberikan contoh konsep dasar kimia dalam kehidupan sehari-hari yang relevan • <i>Accuracy in explaining basic chemical concepts</i> • <i>Accuracy in calculations (formulas and units)</i> 	<p>Pemberian contoh soal perhitungan sederhana</p> <p><i>Giving examples of simple calculation problems</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Small Grup discussion [TM:1x(2x50')] [TM:1x(1x50')] • <i>Small Grup discussion [FF:1x(2x50')]</i> [FF:1x(1x50')] 		<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak Kuliah • Proses analisis materi (unsur, senyawa, sifat fisika, sifat kimia) • Hukum-hukum dasar penggabungan unsur (Proust, Lavoisier, Dalton) • <i>Study Contracts</i> • <i>Analysis of matter (elements, compounds, physical properties,</i> 	2



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy in providing examples of chemical basic concepts in daily life</i> 				<p><i>chemical properties)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Basic laws of compounding elements (Proust, Lavoisier, Dalton)</i>
2	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Model dan Struktur Atom</p> <p><i>Students are able to explain the basic principles of chemistry, including Atomic Model and Structure</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan konsep struktur atom • Ketepatan dalam perhitungan model atom sederhana • <i>Accuracy in explaining the concept of atom's structure</i> • <i>Accuracy in calculating simple atomic model</i> 	<p>Pemberian latihan soal</p> <p><i>Giving exercises</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Small Grup discussion [TM:1x(2x50)][TM:1x(1x50)] [PT:1x(1x60')] • <i>Small Group Discussion</i> [FF:1x(2x50)] [FF:1x(1x50)] [SS : 1x(1x60')] 		<ul style="list-style-type: none"> • Perkembangan model dan struktur atom • Percobaan-percobaan yang mendasarinya (Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr dan Spektrum Atom Hidrogen) • <i>Revolution of atomic structure and models</i>



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>The experiments that underlie it (Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr and the Atomic Spectrum of Hydrogen)</i>
3	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Konfigurasi Elektron dan sifat sistem periodik unsur</p> <p><i>Students are able to explain the basic principles of chemistry, including electron configuration and properties of periodic system of elements</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan dan menuliskan konfigurasi elektron dari atom/unsur dan ion • Ketepatan dalam menjelaskan 4 sifat dasar dalam sistem periodik unsur • <i>Accuracy in explaining and writing down the electron configuration of</i> 	<p>Tugas</p> <p><i>Assignment</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Role-Play & Simulation [TM: 1x(2x50')] • Small Grup Discussion [TM: 1x(1x50')] [PT: 1x(1x60')] • <i>Role-Play & Simulation [FF: 1x(2x50')]</i> • <i>Small Grup Discussion</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurasi elektron suatu atom/unsur dan ion • Sistem Periodik Unsur • Sifat periodisitas unsur • <i>Electron configuration of an atom/element and ion</i> • <i>Periodic System of Elements</i>



		<p><i>atoms / elements and ions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Accuracy in explaining 4 basic properties in the periodic system of elements</i> 		<p>[FF: 1x(1x50')] [SS: 1x(1x60')]</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Periodicity of the elements</i> 	
4	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Ikatan Kimia</p> <p><i>Students are able to explain the basic principles of chemistry, including Chemical Bonds</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan dalam menjelaskan konsep pembentukan ikatan kimia ● Ketepatan dalam menjelaskan dan membedakan jenis ikatan kimia ● <i>Accuracy in explaining the formation of chemical bond</i> ● <i>Accuracy in describing and differentiating types of chemical bonds</i> 	<p>Tugas Kelompok</p> <p><i>Group task</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Role-Play & Simulation [TM: 1x(2x50')] ● Small Grup Discussion [TM: 1x(1x50') [PT: 1x(1x60')] ● <i>Role-Play & Simulation</i> [FF: 1x(2x50')] ● <i>Small Grup Discussion</i> [FF: 1x(1x50')] 		<ul style="list-style-type: none"> ● Ikatan ionik, kovalen dan kovalen polar ● Momen dipol, ikatan logam, ikatan hidrogen, dan ikatan Van der Walls ● Struktur dan bentuk geometri molekul (struktur Lewis dan hibridisasi) ● <i>Ionic, covalent and polar covalent bonds</i> 	2



				[SS: 1x(1x60')]		<ul style="list-style-type: none"> • Dipole moments, metal bonds, hydrogen bonds, and Van der Waals bonds • Structures and geometries of molecule (Lewis structures and hybridization) 	
5	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Konsep Mol, Stoikiometri dan Sifat Koligatif Larutan</p> <p><i>Students are able to explain the basic principles of chemistry, including the Mole Concept, Stoichiometry and Colligative Properties of Solutions</i></p>	<p>Ketepatan melakukan perhitungan yang berkaitan dengan konsentrasi larutan, stoikiometri dan sifat koligatif larutan.</p> <p><i>The accuracy of performing calculations related to solution concentration, stoichiometry and colligative properties of solutions.</i></p>	<p>Kuis Responsi</p> <p><i>Quiz</i></p> <p><i>Review session</i></p>	<p>Small Grup discussion</p> <p>[TM: 1x(2x50')]</p> <p>[TM: 1x(1x50')]</p> <p>[PT: 1x(1x60')]</p> <p><i>Small Grup discussion</i></p> <p>[FF: 1x(2x50')]</p> <p>[FF: 1x(1x50')]</p> <p>[SS: 1x(1x60')]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan konsep mol • Rumus empiris dan rumus molekul • Satuan Konsentrasi (M, m, N, F, %, ppm, ppb) • Stoikiometri dalam Larutan • Sifat Koligatif Larutan • <i>Concept in calculation of the mole</i> 	<p>Responsi: 2</p> <p>Kuis: 15</p> <p><i>Review session: 2</i></p> <p><i>Quiz: 15</i></p>



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Empirical formula and molecular formula</i>• <i>Unit of Concentration (M, m, N, F, %, ppm, ppb)</i>• <i>Stoichiometry in Solutions</i>• <i>Colligative Properties of Solutions</i>	
6-7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia meliputi Wujud Zat dan Perubahan Fasa. <i>Students are able to explain the basic principles of chemistry including state of matter and Phase Change.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan dalam menjelaskan konsep perbedaan 3 macam wujud zat beserta sifat-sifatnya• Ketepatan dalam perhitungan yang berkaitan dengan 3 wujud zat tersebut (gas, cair dan padat)• Ketepatan dalam menentukan	<p>Kuis Tugas <i>Quiz Assignment</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Small Grup discussion [TM: 1x(2x50')] [TM: 1x(1x50')]• <i>Small Grup discussion [FF: 1x(2x50')] [FF: 1x(1x50')]</i>	<p>Self directed learning [BM: 1x(1x50')]</p> <p>Grup discussion [TM: 1x(2x50')] [PT: 1x(1x60')]</p> <p><i>Self directed learning [SA: 1x(1x50')]</i></p> <p><i>Grup discussion</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Wujud Gas (Hukum-hukum gas dan sifat fisiknya).• Wujud Cair (sifat fisik cairan: tekanan uap, titik didih, tegangan permukaan, viskositas)• Wujud Padat (kisi Kristal, kubus	2



		<p>struktur suatu zat padat dan menjelaskan konsep analisis dasar zat padat menggunakan XRD</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy in explaining concepts of 3 kinds of state and their properties</i>• <i>Accuracy in calculations relating to the 3 state of the matter (gas, liquid and solid)</i>• <i>Accuracy in determining the structure of a solid and explaining the concept of basic solid analysis using XRD</i>			<p>[FF: 1x(2x50')] [SS: 1x(1x60')]</p>	<p>sederhana, kubus berpusat muka, kubus berpusat badan, indeks Miller, persamaan Bragg)</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Gas state (gas laws and physical properties).</i>• <i>Liquid state (physical properties of liquids: vapor pressure, boiling point, surface tension, viscosity)</i>• <i>Solid Form (Crystal lattice, simple cube, face centered cube, body centered cube,</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<i>Miller index, Bragg equation)</i>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-TERM EXAM						25
9	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Kesetimbangan Kimia <i>Students are able to explain the basic principles of chemistry, including Chemical Equilibrium</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar kesetimbangan kimia• Ketepatan dalam melakukan perhitungan yang berkaitan dengan kesetimbangan kimia• Ketepatan dalam menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia• <i>Accuracy in explaining the basic concepts of</i>	Responsi <i>Review session</i>		<ul style="list-style-type: none">• Self directed learning [BM: 1x(1x50')]• Grup discussion [TM: 1x(2x50')] [PT: 1x(1x60')]• <i>Self directed learning</i> [SA: 1x(1x50')]• <i>Grup discussion</i> [FF: 1x(2x50')] [SS: 1x(1x60')]	<ul style="list-style-type: none">• Konsep Kesetimbangan Kimia dan Tetapan Kesetimbangan (Quotient reaksi, tetapan kesetimbangan Kp dan Kc)• Asas Le Chatelier• Faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia• <i>Concepts of Chemical Equilibrium and Equilibrium Constants</i>	2



		<p><i>chemical equilibrium</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Accuracy in performing calculations related to chemical equilibrium ● Accuracy in describing the factors affecting chemical equilibrium 				<p><i>(reaction quotient, equilibrium constants K_p and K_c)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Le Chatelier's Principle ● Factors affecting chemical equilibrium 	
10-11	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar kimia, meliputi Keseimbangan Ionik dalam Larutan</p> <p><i>Students are able to explain the basic principles of chemistry, including Ionic Equilibrium in Solutions</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar keseimbangan ionik dalam larutan ● Ketepatan dalam menjelaskan sifat asam-basa dalam larutan ● Ketepatan melakukan perhitungan untuk menentukan kekuatan asam- 	<p>Tugas</p> <p><i>Assignment</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> ● Self directed learning [TM: 1x(1x50')] ● Grup discussion [BM: 1x(2x50')] [PT: 1x(1x60')] ● Self directed learning [FF: 1x(1x50')] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Teori Asam Basa (Teori Arrhenius, Brønsted-Lowry, Teori Lewis) ● Derajat ionisasi dan tetapan ionisasi ● Kekuatan Asam Basa ● Larutan Buffer ● Keseimbangan ionik antara zat padat dan larutan 	2,5



		<p>basa dan juga sifat-sifatnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accuracy in explaining the basic concepts of ionic equilibrium in solutions • Accuracy in explaining acid-base properties in solution • Accuracy in performing calculations to determine acid-base strength and its properties 			<ul style="list-style-type: none"> • Grup discussion [SA: 1x(2x50')] [SS: 1x(1x60')] 	<ul style="list-style-type: none"> • Acid-Base Theorem (Arrhenius theorem, Brønsted-Lowry Theorem, Lewis Theorem) • Ionization degree and ionization constant • Acid-Base Strength • Buffer Solution • Ionic equilibrium between solid and solution 	
12	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia meliputi, Termodinamika Kimia dan Termokimia <i>Students are able to explain the basic principles of chemistry including</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan konsep, kondisi dan proses dasar termodinamika kimia • Ketepatan dalam melakukan perhitungan yang 	<p>Responsi <i>Review session</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • Self directed learning [BM: 1x(1x50')] • Grup discussion [TM: 1x(2x50')] 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep termodinamika (prinsip, keadaan dan proses) • Hukum I Termodinamika: energi dalam, kerja dan kalor 	2,5



	<i>Chemical Thermodynamics and Thermochemistry</i>	<p>berkaitan dengan hukum Termodinamika I dan II</p> <ul style="list-style-type: none">• Ketepatan dalam menuliskan reaksi dan melakukan perhitungan untuk menjelaskan kespontanan reaksi kimia• <i>Accuracy in explaining the concepts, conditions and basic processes of chemical thermodynamics</i>• <i>Accuracy in performing calculations related to Thermodynamic Laws I and II</i>• <i>Accuracy in writing down reactions and performing</i>			<p>[PT: 1x(1x60')]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Self directed learning</i> [SA: 1x(1x50')]• <i>Grup discussion</i> [FF: 1x(2x50')] [SS: 1x(1x60')]	<ul style="list-style-type: none">• Kapasitas panas, kalorimetri dan entalpi• Hukum II Termodinamika dan spontanitas• Termokimia serta penggunaannya untuk menjelaskan kespontanan reaksi kimia• Perhitungan yang berkaitan dengan aplikasi mesin Carnot• <i>Thermodynamic concepts (principles, states and processes)</i>• <i>First Law of Thermodynamics: internal energy, work and heat</i>	
--	--	--	--	--	---	---	--



		<i>calculations to explain spontaneity of chemical reaction</i>				<ul style="list-style-type: none"> • Heat capacity, calorimetry and enthalpy • Second Law of Thermodynamics and Spontaneity • Thermochemistry and its usage to describe the spontaneity of chemical reactions • Calculations related to the Carnot engine application 	
13	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia meliputi Kinetika Kimia</p> <p><i>Students are able to explain the basic principles of chemistry including Chemical Kinetics.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar kinetika kimia • Ketepatan dalam melakukan perhitungan yang berkaitan dengan laju reaksi, orde dan konstanta laju reaksi 	<p>Responsi Kuis</p> <p><i>Review session Quiz</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • Self directed learning [BM: 1x(1x50')] • Grup discussion [TM: 1x(2x50')] [PT: 1x(1x60')] 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep kinetika kimia • Laju dalam reaksi kimia • Penentuan laju reaksi, orde dan konstanta laju reaksi • Pengaruh suhu pada laju reaksi • Reaksi elementer 	<p>Responsi: 2,5</p> <p>Kuis: 15</p> <p><i>Review session: 2,5</i></p> <p><i>Quiz: 15</i></p>



		<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan dalam menjelaskan tahapan penentuan laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi• <i>Accuracy in explaining the basic concepts of chemical kinetics</i>• <i>Accuracy in performing calculations related to reaction rates, orders and reaction rate constants</i>• <i>Accuracy in explaining the steps for determining the reaction rate and the factors that affect the reaction rate</i>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Self directed learning</i> [SA: 1x(1x50')]• <i>Grup discussion</i> [FF: 1x(2x50')] [SS: 1x(1x60')]	<ul style="list-style-type: none">• Katalis• <i>The concept of chemical kinetics</i>• <i>Rate of chemical reaction</i>• <i>Determination of reaction rate, order and rate constants</i>• <i>Effect of temperature on reaction rate</i>• <i>Elementary reactions</i>• <i>Catalyst</i>	
14	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan dalam menjelaskan	Responsi		<ul style="list-style-type: none">• Self directed learning	<ul style="list-style-type: none">• Konsep reaksi redoks	2,5




	<p>prinsip dasar ilmu kimia meliputi Elektrokimia <i>Students are able to explain the basic principles of chemistry including electrochemistry</i></p>	<p>konsep dasar elektrokimia</p> <ul style="list-style-type: none">• Ketepatan dalam menuliskan sel elektrokimia• Ketepatan dalam melakukan perhitungan yang menggunakan prinsip dasar elektrokimia (sel volta dan elektrolisis)• Ketepatan dalam menjelaskan prinsip dasar korosi dan pencegahannya• <i>Accuracy in explaining the basic concepts of electrochemistry</i>• <i>Accuracy in writing down electrochemical cells</i>• <i>Accuracy in performing</i>	<p><i>Review session</i></p>		<p>[BM: 1x(1x50')] • Grup discussion [TM: 1x(2x50')] [PT: 1x(1x60')] • <i>Self directed learning</i> [SA: 1x(1x50')] • <i>Grup discussion</i> [FF: 1x(2x50')] [SS: 1x(1x60')]</p>	<ul style="list-style-type: none">• Sel elektrokimia (elektroda dan larutan elektrolit dalam sel elektrokimia)• Pengaruh konsentrasi dan persamaan Nerst• Penggunaan konsep elektrokimia untuk aplikasi sel volta (baterei dan Fuel Cells) serta elektrolisis• Korosi dan pencegahan korosi• <i>The concept of the redox reaction</i>• <i>Electrochemical cells (electrodes and electrolyte solutions in</i>	
--	--	---	------------------------------	--	--	---	--



		<p><i>calculations using basic electrochemical principles (voltaic cells and electrolysis)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy in explaining the basic principles of corrosion and its prevention</i>				<p><i>electrochemical cells)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Effect of concentration and Nerst equations</i>• <i>Use of electrochemical concepts for voltaic cell applications (batteries and Fuel Cells) and electrolysis</i>• <i>Corrosion and corrosion prevention</i>	
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						25

10.11. Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING	Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN		



MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium <i>Communication System Basics and Laboratory</i>	EB234303	<i>Biomedical Instrumentation and Signal Processing</i>	T=3	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Ir. Gatot Kusrahardjo, M.T.)		(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
<i>Learning Outcomes</i>	CPL-01 <i>PLO-01</i>	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>				
	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>				
	CPL-05 <i>PLO -05</i>	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global				



		<i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
CP MK 1 CLO 1		Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mengenai sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi, prinsip-prinsip telekomunikasi, protokol telekomunikasi dan badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia <i>Students are able to understand and explain the history of telecommunication technology development, telecommunication principles, telecommunication protocol and world's telecommunication regulatory bodies</i>
CP MK 2 CLO 2		Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mengenai media telekomunikasi dan teori medan elektromagnetika <i>Students are able to understand and explain the telecommunication media and theory of electromagnetic field</i>
CP MK 3 CLO 3		Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal analog <i>Students are able to understand, explain, design and analyze the modulation and demodulation process in analog signal</i>
CP MK 4 CLO 4		Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal digital <i>Students are able to understand, explain, design and analyze the modulation and demodulation process in digital signal</i>
CP MK 5 CLO 5		Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teknik dan terminologi yang berkaitan dengan komunikasi data, serta mampu merancang dan menganalisa proses komunikasi data yang terjadi pada lapisan fisik dan lapisan data link <i>Students are able to understand and explain the technique and terminologies regarding data communication, able to design and analyze the data communication process that happens both in physical and data link layer</i>
CP MK 6 CLO 6		Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem teleponi, sistem komunikasi optic dan satelit serta perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika



Students are able to understand and explain the telephony system, optic and satellite communication system also the recent telecommunication technology development and the application on biomedical field

Peta CPL - CPMK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1	√											
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2	√											
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3					√							
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4					√							
CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5			√									
CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6			√									

Diskripsi Singkat MK

Mata kuliah Dasar Sistem Komunikasi dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai ilmu dasar sistem komunikasi baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami landasan teori dan prinsip komunikasi seperti sejarah dan evolusi teknologi telekomunikasi, komponen-komponen pada sistem komunikasi, jaringan, dan aplikasi layanan telekomunikasi, serta contoh-contoh implementasinya dalam instrumen medis. Selain itu, mata kuliah ini juga



Short Description of Course	<p>bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan eksperimen dengan peralatan dan prosedur yang benar. Dengan pemahaman dan keterampilan tersebut mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya dalam bidang medis.</p> <p><i>This course is a fundamental course which practically and theorytically studies the communication system in basic. This course aims the student to understand the cornerstone of the theory and communication principle such as the history and the evolution of technology telecommunication, components in communication system, network, and telecommunication service application, also the implementation in medical instrumentation. Moreover, this course aims the student to be able to do the experiment with appropriate tool and procedure. With the understanding and the capability students are hoped to be able to apply it in medical field</i></p>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Sejarah, prinsip-prinsip dan protokol telekomunikasi / <i>history, telecommunication protocol and principles</i>2. Media telekomunikasi dan pengenalan medan elektromagnetika / <i>telecommunication medium and electromagnetic field introduction</i>3. Teknik modulasi analog / <i>analog modulation technique</i>4. Keterampilan proses modulasi analog / <i>analog modulation process skill</i>5. Teknik modulasi digital / <i>digital modulation technique</i>6. Keterampilan proses modulasi digital / <i>digital modulation process</i>7. Perkembangan terkini teknologi telekomunikasi / <i>telecommunication technologi recent development</i>8. Keterampilan proses komunikasi data / <i>data communication process skill</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Roger L. Freeman, "Fundamentals of Telecommunications", John Wiley & Sons, Inc. New York, 19992. Roger L. Freeman, "Telecommunication System Engineering", John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, 2004 <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Lillian Goleniewski, Kitty W Jarrett, "Telecommunications Essentials The Complete Global Source", Addison-Wesley, New Jersey, 20072. Annabel Z. Dodd, "The Essential Guide to Telecommunications", Prentica Hall, New Jersey, 2012
Dosen Pengampu	



Lecturers							
Matakuliah syarat Prerequisite							
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan mengenai sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi, prinsip-prinsip telekomunikasi, protokol telekomunikasi dan badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami dan menjelaskan sejarah telekomunikasi Mampu memahami dan menjelaskan mengenai prinsip-prinsip telekomunikasi 	Non-tes : Tugas 1: Mengenai sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi, prinsip-prinsip telekomunikasi, protokol	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tugas. [TM : 2x (3 x 50")] [BM : 2x (3 x 50")] [PT : 1x(3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Sejarah telekomunikasi Prinsip-prinsip telekomunikasi Protokol telekomunikasi Badan regulasi telekomunikasi di dunia 	2



	<p><i>Students are able to understand and explain the history of telecommunication technology development, telecommunication principles, telecommunication protocol and world's telecommunication regulatory bodies</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menjelaskan protokol telekomunikasi • Mampu memahami cara kerja badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia 	<p>telekomunikasi dan badan-badan regulasi telekomunikasi (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 1: <i>Regarding the history of telecommunication technology development, telecommunication principles, telecommunication protocols and world's telecommunication regulatory councils.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>lecture and brainstorming, assignment. [FF : 2x (3 x 50")]</i> <i>[SA : 2x (3 x 50")]</i> <i>[SS : 1x(3 x 50")]</i> 	<p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>History of telecommunication</i> • <i>Telecommunication principles</i> • <i>Telecommunication protocols</i> • <i>World's telecommunication regulatory council</i> 		
3-4	Mahasiswa mampu memahami dan	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menjelaskan 	Non-tes : Tugas 2 :	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam 	<ul style="list-style-type: none"> • Media telekomunikasi 	2



	<p>menjelaskan mengenai media telekomunikasi dan teori medan elektromagnetika</p> <p><i>Students are able to understand and explain the telecommunication medium and theory of electromagnetic field</i></p>	<p>media telekomunikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menjelaskan dasar teori medan dan gelombang elektromagnetik : medium, mekanisme dan model-model perambatan gelombang elektromagnetik • <i>Able to understand and explain the telecommunication medium</i> • <i>Able to understand and explain the fundamental theory of field and electromagnetic wave: medium, mechanism and electromagnetic</i> 	<p>Mengenai media telekomunikasi dan teori medan elektromagnetika (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 2: <i>Regarding telecommunication medium and electromagnetic field theory (written task)</i></p>	<p>tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2x (2x 50")] [BM : 2x (3x 50")] [PT : 2 x (3x 50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>lecture, discussion, ask and answer, assignment [FF : 2x (2x 50") [SA : 2x (3x 50") [SS : 2x (3x 50")]</i> 	<p>forum platform ITS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar teori medan dan gelombang elektromagnetik : medium, mekanisme dan model-model perambatan gelombang elektromagnetik • <i>Telecommunication medium</i> • <i>Basic theory of field and electromagnetic wave: medium, mechanism and electromagnetic wave propagation models</i> 	
--	--	--	---	--	--	---	--



		<i>wave propagation models</i>					
5 - 7	<p>Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal analog</p> <p><i>Students are able to understand, explain, design and analyze the modulation and demodulation process in analog signal</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menjelaskan sinyal analog • Mampu merancang, menganalisa, dan menerapkan modulasi dan demodulasi analog <p><i>• Able to understand the analog signal</i></p> <p><i>• Able to design, analyze, and implement both analog modulation and demodulation</i></p>	<p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 3 : Perancangan dan analisa modulasi dan demodulasi analog (Tugas Tertulis) • Praktikum 1 : Proses modulasi analog (Praktikum Lab) <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 3: Analog demodulation and modulation design and analysis (written task) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3x (3x 50")] [BM : 3x(3x 50")] [PT : 3x(3x 50")] • Lecture and discussion, ask and answer, assignment [FF : 3x (3 x 50")] [SA : 3x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • Chat and discussion in ITS platform forum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan sinyal analog • Teknik perancangan dan analisa modulasi dan demodulasi analog, serta penerapannya • Analog signal introduction • Design technique, and modulation and analog demodulation analysis, and its implementation 	17



			<ul style="list-style-type: none"> • Lab work 1: <i>Analog modulation process (lab work)</i> 	[SS : 3x(3 x 50'')]			
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9 - 11	<p>Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa proses modulasi dan demodulasi pada sinyal digital</p> <p><i>Students are able to understand, explain, design and analyze the modulation and</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menjelaskan sinyal digital. • Mampu merancang, menganalisa, dan menerapkan modulasi dan demodulasi analog <p><i>• Able to understand and explain digital signal</i></p>	<p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 4 : Perancangan dan analisa modulasi dan demodulasi digital (Tugas Tertulis) • Praktikum 2: Proses modulasi digital (Praktikum Lab) <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 4: <i>Digital demodulation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, Diskusi, tanya jawab, tugas. [TM : 3x (3x 50'')] [BM : 3x(3x 50'')] [PT : 3x(3x 50'')] <p><i>• Lecture and discussion, ask and</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <p><i>• Chat and discussion in ITS platform forum.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan sinyal digital • Teknik perancangan dan analisa modulasi dan demodulasi digital, serta penerapannya <p><i>• Digital signal introduction</i></p> <p><i>• Design technique, and modulation and digital demodulation</i></p>	17



	<i>demodulation process in digital signal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Able to design, analyze, and implement both analog modulation and demodulation 	<i>and modulation design and analysis (written task)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Labwork 2: Digital modulation process (lab work) 	<i>answer, assignment</i> [FF : 3x (3 x 50")] [SA : 3x (3 x 50")] [SS : 3x(3 x 50")		<i>analysis, and its implementation</i>	
12-13	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teknik dan terminologi yang berkaitan dengan komunikasi data, serta mampu merancang dan menganalisa proses komunikasi data yang terjadi pada lapisan fisik dan lapisan data link.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami sejarah perkembangan sistem komputer yang terdistribusi yang berpengaruh pada perkembangan data komunikasi, • Mampu menentukan dengan tepat metode transmisi, jenis transmisi, karakteristik media transmisi dan dasar topologi jaringan, 	Non tes: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 5 : Mengenai teknik dan terminologi yang berkaitan dengan komunikasi data (Tugas Tertulis) • Praktikum 3 : Proses komunikasi data (Praktikum Lab) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, Diskusi, tanya jawab, tugas. [TM : 2x (3x 50")] [BM : 2x(3x 50")] [PT : 2x(3x 50") 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sejarah perkembangan sistem komputer yang terdistribusi yang berpengaruh pada perkembangan data komunikasi, • Metode transmisi, jenis transmisi, karakteristik media transmisi dan dasar topologi jaringan, 	17



	<p><i>Students are able to understand and explain the technique and terminologies regarding data communication, able to design and analyze the data communication process that happens both</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menentukan dengan tepat berbagai teknik deteksi kesalahan pengiriman data, berbagai teknik yang dipergunakan untuk mengurangi pengaruh kesalahan transmisi dan mengatur kecepatan alir data pada lapisan data link• Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai dengan standar protokol data link untuk mengatur pertukaran data	<p>Non-test:</p> <ul style="list-style-type: none">• Task 3: <i>Regarding the data communication techniques and terminologies (written task)</i>• Lab work 3: <i>Data communication</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>lecture, discussion, ask and answer, assignment.</i> <i>[FF : 2x (3 x 50")]</i> <i>[SA : 2x (3 x 50")]</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i>	<ul style="list-style-type: none">• Berbagai teknik deteksi kesalahan pengiriman data, berbagai teknik yang dipergunakan untuk mengurangi pengaruh kesalahan transmisi dan mengatur kecepatan alir data pada lapisan data link• Membahas standar protokol data link untuk mengatur pertukaran data	
--	---	---	---	---	---	---	--



	<p><i>in physical and data link layer</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Able to understand the history of development in distributed computer system that influences the data communication development</i>• <i>Able to properly determine the transmission method, type of transmission, transmission medium characteristic and network topology basic</i>• <i>Able to properly determine various technique of transmission data error detection, various used technique to reduce transmission error effect and set the</i>	<p><i>process(lab work)</i></p>	<p><i>[SS : 2x(3 x 50")]</i></p>		<ul style="list-style-type: none">• <i>The history of development in distributed computer system that influences the data communication development</i>• <i>the transmission method, type of transmission, transmission medium characteristic and network topology basic</i>• <i>discuss the standard data link protocol for handling data exchange</i>	
--	---	--	---------------------------------	----------------------------------	--	---	--



		<p><i>data flow speed in data link layer</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to correctly summarize the standard data link protocol for handling data exchange</i>					
14-15	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem teleponi, sistem komunikasi optic dan satelit serta perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika	<ul style="list-style-type: none">• Mampu memahami dan menjelaskan sistem teleponi• mampu memahami dan menjelaskan pengenalan sistem komunikasi optik dan sistem komunikasi satelit• mampu memahami dan menjelaskan perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika	Non tes: Presentasi : Materi presentasi tentang teknologi komunikasi yang terkini dan implementasinya pada bidang biomedik, Presentasi dilakukan per kelompok (Tugas Presentasi)	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi, tugas [TM : 2x (3x 50")] [BM : 2x(3x 50")] [PT : 2x(3x 50")]	<ul style="list-style-type: none">• Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS.	<ul style="list-style-type: none">• Pengenalan sistem teleponi• Pengenalan sistem komunikasi optic dan sistem komunikasi satelit• Perkembangan terkini teknologi telekomunikasi dan aplikasinya pada bidang biomedika	5



	<p><i>Students are able to understand and explain the telephony system, optic and satellite communication system also the recent telecommunication technology development and the application on biomedical field</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to understand and explain telephony system</i> • <i>Able to understand and explain optical communication and satellite communication system</i> • <i>Able to understand and explain the recent development in telecommunication technology and the application in biomedical fields</i> 	<p><i>Non-Test Presentation: The presentation content regarding recent communication technology and the implementation in biomedical field, prentation is done per group (presentation task)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture and discussion, assignment [FF : 2x (3 x 50")] [SA : 2x (3 x 50") [SS : 2x(3 x 50")]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Telephony system introduction</i> • <i>Optical communication system and satellite communication system</i> • <i>Recent development in telecommunicati on technology and the application in biomedical field</i> 	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.12. Teknik Digital dan Laboratorium

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK	Kode Dokumen
---	---	-------------------------



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Digital Techniques and Laboratory	EB23440 5	Ilmu Dasar Teknik	T=4	P=0	IV	15 Juni 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul H, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
<i>Learning Outcomes</i>	CPL-02 <i>PLO-02</i>	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>				
	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>				



	<p>CPL-05</p> <p>PLO-05</p>	<p>Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global</p> <p><i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i></p>
<p>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK</p> <p>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</p>		
	<p>CP MK 1</p> <p>CLO 1</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori dasar sistem elektronika digital seperti perbedaan antara sistem analog dan sistem digital, sistem bilangan dan sistem pengkodean.</p> <p><i>Students are able to understand and explain basic theories of digital electronic systems such as the difference between analog systems and digital systems, number systems and coding systems.</i></p>
	<p>CP MK 2</p> <p>CLO 2</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang gerbang logika, aljabar boolean, penyederhanaan persamaan logika serta mampu melakukan eksperimen berkaitan dengan rangkaian dasar gerbang logika.</p> <p><i>Students are able to understand and explain about logic gates, Boolean algebra, simplification of logic equations and be able to do experiments related to basic logic gate circuits.</i></p>
	<p>CP MK 3</p> <p>CLO 3</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika kombinasional serta mampu melakukan eksperimen berkaitan dengan rangkaian logika kombinasional.</p>



		<p><i>Students are able to understand, explain, design and analyze a combination of combinational logic and are able to experiment with a combination of combinational logic.</i></p>											
	<p>CP MK 4 CLO 4</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika sekuensial serta mampu melakukan eksperimen berkaitan dengan rangkaian logika sekuensial. <i>Students are able to understand, explain, design and analyze sequential logic circuits and be able to do experiments related to sequential logic circuits.</i></p>											
	<p>CP MK 5 CLO 5</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tahapan perancangan sistem berbasis digital Programmable Logic Device (PLD) serta mampu merealisasikannya. <i>Students are able to understand and explain the stages of designing a digital-based Programmable Logic Device (PLD) system and be able to realize it.</i></p>											
<p>Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO</p>		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2			√									
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3			√									
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4			√									



	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5					√							
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Mata kuliah Teknik Digital dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas ilmu dasar sistem digital baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami tentang teori sistem bilangan, gerbang logika, rangkaian kombinasional, rangkaian multivibrator, rangkaian sekuensial, dan programmable logic device serta aplikasinya. Selain itu, mata kuliah ini juga bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan eksperimen mengenai teori yang sudah dipelajari dan dipahami, sehingga mahasiswa bisa terlatih dan terampil dalam melakukan analisa, perancangan sistem digital serta menggunakan peralatan atau tools dengan prosedur yang benar. Dengan pemahaman teori dan keterampilan dalam laboratorium tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya terutama pada disiplin ilmu biomedik.</p> <p><i>This course is a mandatory course that discuss the basic science of digital system both in theoru and practice. This course aims to make students understand about number system theory, logic gates, combinational circuits, multivibrator circuits, sequential circuits, and programmable logic devices and their applications. In addition, this course also aims to allow students to experiment on the theory that has been studied and understood, so that students can be trained and skilled in performing analysis, designing digital systems and using tools or tools with the correct procedures. With the understanding of theory and skills in the laboratory, students are expected to be able to apply it especially to biomedical disciplines.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran <i>Course Materials:</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baris Bilangan / <i>Number Line</i> 2. Gerbang Logika / <i>Logic Gate</i> 3. Rangkaian Kombinasional / <i>Combinational Circuits</i> 4. Penyederhanaan Rangkaian Kombinasional / <i>Simplification of Combinational Circuits</i> 5. Multivibrator/ <i>Multivibrator</i> 6. Rangkaian Sekuensial / <i>Sequential Circuits</i> 7. Bahasa Deskripsi Hardware / <i>Hardware Description Language</i> 												
Pustaka	Utama / Main:												



References		<ol style="list-style-type: none"> 1. S John F. Wakerly, "Digital Design : Principles & Practices 3rd Edition", Prentice Hall, 1999. 2. David M., H., and Sarah L. Harris, "Digital Design and Computer Architecture 1st Edition", Elsevier Inc, 2007. 3. Richard F. T, "Engineering Digital Design Second Edition", Academic Press, 2000. 4. Bob Zeidman, "Designing with FPGAs and CPLDs", Elsevier, 2002. 5. Kevin Skahill, "VHDL for Programmable Logic", Addison Wesley, 1996 					
Dosen Pengampu Lecturers							
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg Ke/Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [<i>Estimasi Waktu</i>] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [<i>Estimated Time</i>]	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment Load (%)	
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik/ Criteria & Techniques				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)



<p>1,2</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori dasar sistem elektronika digital seperti perbedaan antara sistem analog dan sistem digital, sistem bilangan dan sistem pengkodean</p> <p><i>Students are able to understand and explain basic theories of digital electronic systems such as the difference between analog systems and digital systems, number systems and coding systems.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami dan mampu menjelaskan teori dasar teknik digital • Memahami dan mampu menjelaskan sistem bilangan dan sistem pengkodean • Mampu menghitung konversi bilangan, aritmatika biner, komplemen bilangan biner, bilangan bertanda dan operasinya, dan sistem pengkodean. • <i>Understand be able to explain the basic theory of digital technique</i> • <i>Understand be able to explain number</i> 	<p>Non-Test Tugas 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal perhitungan mengenai konversi bilangan, aritmatika biner, komplemen bilangan biner, bilangan bertanda dan operasinya, dan sistem pengkodean (Tugas Tertulis) <p>Non-Test Task 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Doing calculation problems about number conversion,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 2 x (4 x 50")] [BM : 2 x (4 x 50")] [PT : 2 x (4 x 50")] • <i>Lectures discussion and assignment.</i> [FF : 2 x (4 x 50")] [SS : 2 x (4 x 50")] [SA : 2 x (4 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan teknik digital : kuantitas digital dan analog, binary digit, level logika, digital waveform, pengenalan fungsi logika dasar. • Sistem bilangan dan sistem pengkodean : bilangan decimal dan biner, konversi decimal ke biner, aritmatika biner, komplemen bilangan biner, bilangan bertanda dan operasinya, bilangan heksadesimal 	<p>Tugas 1 / Task 1: 2.5</p>
-------------------	--	--	---	--	--	---	-------------------------------------



		<p><i>systems and coding system</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to calculate the conversion of numbers, binary arithmetic, binary number complement, marked numbers and their operations, and coding systems.</i>	<p><i>binary arithmetic, binary number complement, marked numbers and their operations, and coding systems (Written Tasks)</i></p>			<p>dan octal, binary code decimal (BCD), digital codes, error codes</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Introduction to digital techniques: digital and analog quantity, binary digits, logic level, digital waveform, introduction of basic logic functions.</i>• <i>Number systems and coding systems: decimal and binary numbers, decimal to binary conversion, binary</i>	
--	--	---	--	--	--	---	--



						<p><i>arithmetic, binary number complement, marked numbers and their operations, hexadecimal and octal numbers, binary code decimal (BCD), digital codes, error codes.</i></p>	
3-5	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang gerbang logika, aljabar boolean, penyederhanaan persamaan logika serta mampu melakukan eksperimen berkaitan dengan rangkaian dasar gerbang logika</p> <p><i>Students are able to understand and explain about logic gates, Boolean algebra, simplification of</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai gerbang logika dan aljabar Boolean. • Mampu menyelesaikan perhitungan gerbang logika • Mampu menganalisa rangkaian logika 	<p>Non-tes : Tugas 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal perhitungan mengenai gerbang logika dan analisa rangkaian logika dasar, penyederhanaan persamaan logika (Tugas Tertulis) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (4 x 50")] [BM : 3 x (4 x 50")] [PT : 3 x (4 x 50")] • <i>Lectures discussion and assignment.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerbang logika dan aljabar boolean: inverter, gerbang AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR, fixed-function logic gates, operasi dan ekspresi Boolean, hukum dan aturan aljabar Boolean, teorema DeMorgan's, 	<p>Tugas 2 / Task 2: 2.5</p> <p>Praktikum 1 / Lab Work 1: 10</p>



	<p><i>logic equations and be able to do experiments related to basic logic gate circuits.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Understand and be able to explain logic gates and Boolean algebra.</i> • <i>Able to solve logic gate calculations.</i> • <i>Able to analyze logic circuits.</i> 	<p>Praktikum 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Operasi gerbang logika dasar dan rangkaian logika dasar</i> <p>Non-test:</p> <p>Task 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Solve calculation problems regarding logic gates and analysis of basic logic circuits, simplification of logic equations (Written Tasks)</i> <p>Lab Work 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Basic logic gate operations and</i> 	<p><i>[FF : 3 x (4 x 50")]</i> <i>[SS : 3 x (4 x 50")]</i> <i>[SA :3 x (4 x 50")]</i></p>		<p>analisa Boolean pada rangkaian logika, bentuk standar dari ekspresi Boolean, ekspresi Boolean dan truth tables, karnaugh map (K-Map), SOP, POS</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Logic gates and boolean algebra: inverters, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR gates, fixed-function logic gates, Boolean operations and expressions, laws and rules of Boolean algebra, DeMorgan's theorem, Boolean analysis of logic circuits,</i> 	
--	---	--	--	--	--	--	--



			<i>basic logic circuits.</i>			<i>standard form of Boolean expressions, Boolean expressions and truth tables, karnaugh map (K-Map), SOP, POS</i>	
6, 7, 9	<p>Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika kombinasional serta mampu melakukan eksperimen berkaitan dengan rangkaian logika kombinasional</p> <p><i>Students are able to understand, explain, design and analyze a combination of combinational logic and are able to experiment with a combination of combinational logic</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui dan mampu menjelaskan rangkaian logika kombinasional dan rangkaian fungsi logika kombinasional Mampu menyelesaikan perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian kombinasional Mampu menyelesaikan perhitungan 	<p>Non-Tes:</p> <p>Tugas 4</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian kombinasional dasar (Tugas Tertulis) <p>Tugas 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (4 x 50")] [BM : 3 x (4 x 50")] [PT : 3 x (4 x 50")] Lectures discussion and assignment. [FF : 3 x (4 x 50")] [SS : 3 x (4 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS Chat and discussion in ITS platform forum 	<ul style="list-style-type: none"> Rangkaian logika kombinasional : rangkaian dasar dan implementasi, gerbang universal (NAND dan NOR) dan implementasi, analisa rangkaian menggunakan timing diagram Rangkaian fungsi logika kombinasional (decoder, encoder, multiplexer, 	<p>Tugas 4 / Task 4: 2.5</p> <p>Tugas 5 / Task 5: 2.5</p> <p>Praktikum 2 / Lab work 2: 10</p>



		<p>mengenai analisa dan perancangan rangkaian fungsi logika kombinasional</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Know and be able to explain a series of combinational logic and a series of functions of combinational logic.</i>• <i>Able to solve calculations on combinational network analysis and designing.</i>• <i>Able to solve calculations on the analysis and design a combination of combinational logic functions</i>	<p>perancangan rangkaian fungsi logika kombinasional dan aplikasinya (Tugas Tertulis)</p> <p>Praktikum 2:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rangkaian kombinasional dan penyederhanaan rangkaian kombinasional <p>Non-test:</p> <p>Task 4:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Solve calculation problems regarding the analysis and design of basic combinational circuits (Written task)</i>	<p>[SA :3 x (4 x 50")]</p>		<p>demultiplexer, parity circuit, comparator, adder (H/A dan F/A), Arithmetic Logic Unit (ALU), multiplier)</p> <ul style="list-style-type: none">• Contoh aplikasi yang lain• <i>Combinational logic circuits: basic circuits and implementations, universal gates (NAND and NOR) and implementations, circuit analysis using timing diagrams</i>• <i>Combinational logic function circuit (decoder, encoder, multiplexer, demultiplexer,</i>	
--	--	---	--	------------------------------	--	--	--



			<p>Task 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solve calculation problems regarding the analysis and design of a series of combinational logic functions and their applications (written task) <p>Lab Work 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combinational circuits and combinational circuit simplification 			<p>parity circuit, comparator, adder (H / A and F / A), Arithmetic Logic Unit (ALU), multiplier)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Other application example 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
10-12	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, merancang dan menganalisa rangkaian logika sekuensial serta	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan perhitungan, merancang dan menganalisa rangkaian bistable, 	<p>Non tes:</p> <p>Tugas 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal perhitungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (4 x 50”)] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian bistable, rangkaian monostable (one 	Tugas 6 / Task 6: 2.5



	<p>mampu melakukan eksperimen berkaitan dengan rangkaian logika sekuensial. <i>Students are able to understand, explain, design and analyze sequential logic circuits and be able to do experiments related to sequential logic circuits</i></p>	<p>rangkaian monostable (one shot), rangkaian astable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan perhitungan, merancang dan menganalisa Latch, flip-flop, register, counter. • Mampu melakukan perhitungan, merancang dan menganalisa sistem digital menggunakan FSM. • <i>Able to solve calculations, design and analyze bistable circuits, monostable circuits (one shot), astable circuits.</i> • <i>Able to solve calculations, design</i> 	<p>mengenai analisa dan perancangan rangkaian bistable, rangkaian monostable (one shot), rangkaian astable, latch, flip-flop, register, counter serta mencari contoh aplikasinya (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan sistem digital menggunakan 	<p>[BM : 3 x (4 x 50")] [PT : 3 x (4 x 50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures discussion and assignment.</i> [FF : 3 x (4 x 50")] [SS : 3 x (4 x 50")] [SA : 3 x (4 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<p>shot), rangkaian astable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latch, flip-flop, register, counter • <i>finite state machine (FSM) : perancangan dan analisa sistem digital menggunakan FSM)</i> • Contoh aplikasi yang lain • <i>Bistable circuit, monostable circuit (one shot), astable circuit</i> • <i>Latch, flip-flop, register, counter</i> • <i>finite state machine (FSM): design and analysis of digital systems using FSM)</i> 	<p>Tugas 7 / Task 7: 2.5</p> <p>Praktikum 3 / Lab work 3: 10</p>
--	--	---	---	---	--	--	--



		<p><i>and analyze Latch, flip-flops, registers, counters.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to solve calculations, design and analyze digital systems using FSM.</i>	<p>FSM (Tugas Tertulis)</p> <p>Praktikum 3:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rangkaian sekuensial <p>Non-test:</p> <p>Task 6:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Solve calculation problems regarding the analysis and design of bistable circuits, monostable circuits (one shot), astable circuits, latches, flip-flops, registers, counters and looking for examples of their</i>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Other application examples</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--




			<p><i>application (Written task)</i></p> <p>Task 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solve calculation problems regarding digital system analysis and design using FSM (Written task) <p>Lab work 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequential circuit 				
13-15	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tahapan perancangan sistem digital berbasis Programmable Logic Device (PLD) serta mampu merealisasikannya	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan mampu menjelaskan mengenai <i>Programmable Logic Device (PLD) dan Hardware Description Language (HDL)</i> • Mampu menganalisa dan 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal mengenai analisa dan perancangan sistem digital berbasis PLD (Tugas Tertulis). 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (4 x 50")] [BM : 3 x (4 x 50")] [PT : 3 x (4 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Programmable Logic Device (PLD) dan Hardware Description Language (HDL) : SPLD, CPLD, FPGA, Programmable Logic software, VHDL</i> 	<p>Tugas 8 / Task 8: 2.5</p> <p>Praktikum 4 / Lab work 4: 10</p>



	<p><i>Students are able to understand and explain the stages of designing a digital-based Programmable Logic Device (PLD) system and be able to realize it.</i></p>	<p>merancang sistem digital berbasis PLD (Tugas Tertulis)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Know and be able to explain about Programmable Logic Device (PLD) and Hardware Description Language (HDL). • Able to analyze and design PLD-based digital systems (Written Assignments). 	<p>Praktikum 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perancangan sistem digital berbasis PLD <p>Non-test:</p> <p>Task 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solve questions regarding the analysis and design of a PLD-based digital system (Written Task). <p>Lab work 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLD-based digital system design 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectures discussion and assignment. [FF : 3 x (4 x 50")] [SS : 3 x (4 x 50")] [SA : 3 x (4 x 50")] 		<ul style="list-style-type: none"> • Programmable Logic Device (PLD) and Hardware Description Language (HDL) : SPLD, CPLD, FPGA, Programmable Logic software, VHDL 	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM					20	



10.13. Dasar Bioelektrokimia

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Dasar Bioelektrokimia <i>Fundamentals of Bioelectrochemistry</i>	EB234301	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=3	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>				
	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.				



		<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>
CPL-08		Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika.
PLO-08		<i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
CP MK 1		Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar reaksi biokimia.
CLO 1		<i>Students are able to understand basics of biochemical reactions.</i>
CP MK 2		Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana proses homeostasis pada sel.
CLO 2		<i>Students are able to explain how the process of homeostasis in cells.</i>
CP MK 3		Mahasiswa memiliki pemahaman konsep tentang mekanisme pada membrane channel.
CLO 3		<i>Students are able to understand the concept of the mechanism of the membrane channel.</i>
CP MK 4		Mahasiswa memiliki pemahaman tentang eksitabilitas membran.
CLO 4		<i>Students are able to understand about membrane excitability.</i>
CP MK 5		Mahasiswa mampu memahami tentang dinamika kalsium pada sel hidup.
CLO 5		<i>Students are able to understand about dynamics of calcium in living cells.</i>



Peta CPL - CP MK		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
<i>Map of PLO - CLO</i>	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	X											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>								X				
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>	X											
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>		X										
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>	X											
	Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Mata kuliah Dasar Bioelektrokimia merupakan mata kuliah wajib yang mengkaji konsep dasar mengenai bioelektrokimia, serta hubungan antara biologi, listrik, dan kimia. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu menjelaskan tentang dasar-dasar dari electrochemistry dan biophysical chemistry, khususnya yang berkaitan dengan topik elektrofisiologi seperti transportasi sel elektron-proton, potensi membran sel dan reaksi elektroda dari enzim redoks. Berdasarkan pemahaman dan kemampuan menjelaskan tersebut, mahasiswa mampu memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.</p> <p><i>Fundamentals of Bioelectrochemistry is a mandatory course that examines the basic concepts of bioelectrochemistry, as well as the relation between biology, electricity, and chemistry. This course aims for students to explain the basics of electrochemistry and biophysical chemistry, especially those related to electrophysiological topics such as electron-proton cell transport, cell membrane</i></p>											



	<p><i>potential and electrode reactions of redox enzymes. Based on this understanding and ability to explain, students are able to use it in the biomedical engineering discipline.</i></p>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Pengenalan reaksi-reaksi dasar biokimia, meliputi <i>law of mass action</i> dan kinetik enzim / <i>Introduction to basic biochemical reactions, including the law of mass action and enzyme kinetics.</i>2. Homeostatis pada sel, meliputi membrane sel, difusi, transport dengan <i>carrier, active transport</i>, dan lain-lain / <i>Homeostasis in cells, including cell membranes, diffusion, transport with carriers, active transport, and others.</i>3. Peristiwa pada <i>membrane ion channel</i>, meliputi hubungan arus dan tegangan, <i>independence</i>, saturasi, penggunaan rasio fluks, model elektrodifusi, dan model barrier / <i>Events on ion channel membranes, including current and voltage relationships, independence, saturation, use of flux ratios, electrodiffusion models, and barrier models.</i>4. Eksitabilitas, meliputi model Hodgkin-Huxley, model dua variabel, dan dinamika kalsium / <i>Excitability, including the Hodgkin-Huxley model, two-variable models, and calcium dynamics.</i>5. Dinamika kalsium pada sel hidup, meliputi osilasi kalsium, <i>two-pool model</i>, dan mekanisme pelepasan kalsium / <i>Calcium dynamics in living cells, including calcium oscillation, two-pool model, and calcium release mechanism.</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Keener, J. dan James, S. (1998), <i>Mathematical Physiology</i>, Springer.2. Sperelakis, N. (2012), <i>Cell Physiology Source Book: Essential of Membrane Biophysics</i>, Elsevier. <p>Pendukung / Supporting:</p>



1. Keyes, J.L. (1990), Fluid, Electrolyte, and Acid-base Regulation, Jones & Bartlett Learning.

Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>		,,,,,,,,,,,,,					
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuan Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)



<p>1-3</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar reaksi biokimia.</p> <p><i>Students are able to understand the basics of biochemical reactions.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengetahui karakteristik pada hukum aksi massa dan kinetika enzim. • Mampu menghitung equilibrium approximation dan quasi-steady-state approximation. • Mampu merepresentasikan apa saja yang termasuk penghambat enzim. • <i>Able to determine the characteristics of the law of mass action and enzyme kinetics.</i> • <i>Able to calculate equilibrium approximations and quasi-steady-state approximations.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1 Resume mengenai Hukum Aksi Massa. (Tugas Tertulis 1) Tugas 2 Mengerjakan soal-soal perhitungan terkait kinetika enzim, equilibrium approximation, quasi-steady-state approximation. (Tugas Tertulis 2) Non-test : Task 1: Resume on the Law of Mass Action.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Hukum aksi massa • Kinetika enzim • Equilibrium approximation • Quasi-steady-state approximation • Penghambat enzim <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p>	<p>10</p>
-------------------	---	---	--	--	---	--	------------------



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to represent anything that is about enzyme inhibitors.</i> 	<p><i>(Written Assignment 1)</i></p> <p>Task 2: <i>Solve calculation problems related to enzyme kinetics, equilibrium approximation, quasi-steady-state approximation.</i> <i>(Written Assignment 2)</i></p>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Course contract:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Motivation to learn</i> - <i>Lesson plan</i> - <i>Lecture rules</i> - <i>Course objective</i> - <i>Assessment system, textbooks / library resources</i> • <i>Law of mass action</i> • <i>Enzyme kinetics</i> • <i>Equilibrium approximation</i> • <i>Quasi-steady-state approximation</i> • <i>Enzyme inhibitors</i> 	
4-7	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana proses homeostasis pada sel.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengetahui karakteristik pada difusi (Hukum Fick, difusi melalui 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 3: Presentasi secara individu mengenai jenis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. 		<ul style="list-style-type: none"> • Difusi (Hukum Fick, difusi melalui membran) 	25



	<p><i>Students are able to explain how the homeostasis process in cells.</i></p>	<p>membran) dan difusi terfasilitasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan transportasi dengan media carrier dan transport aktif. • Mampu menjelaskan tentang potensial membran, osmosis, dan model pump-leak. • <i>Able to know the characteristics of diffusion (Fick's Law, diffusion through membranes) and facilitated diffusion.</i> • <i>Able to represent transportation with carrier media and active transport.</i> • <i>Able to explain about membrane</i> 	<p>homeostatis pada sel. (Presentasi) Tugas 4: Tugas berupa pengerjaan soal terkait transportasi aktif, potensial membran, osmosis, dan kontrol pada volume sel. (Tugas Tertulis 3) Tes : Quiz I Non-test : Task 3: <i>Individual presentation of the types of homeostasis in cells.</i> (Presentation) Task 4:</p>	<p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Difusi terfasilitasi • Transportasi dengan media carrier • Transport aktif • Potensial membran • Osmosis • Model pump-leak • <i>Diffusion (Fick's Law, diffusion through membranes)</i> • <i>Facilitated diffusion</i> • <i>Transport with carrier medium</i> • <i>Active transport</i> • <i>Membrane potential</i> • <i>Osmosis</i> • <i>Pump-leak model</i> 	
--	--	--	---	--	--	---	--



		<i>potential, osmosis, and pump-leak model.</i>	<i>Tasks include solving on problems related to active transport, membrane potential, osmosis, and control of cell volume. (Written Assignment 3)</i>				
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9 - 11	<p>Mahasiswa memiliki pemahaman konsep tentang mekanisme pada <i>membrane channel</i>.</p> <p><i>Students have understand the concept of the mechanism on the membrane channel.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan hubungan arus-tegangan, saturasi, dan rasio flux. • Mampu membedakan dan menjelaskan model elektro difusi (Persamaan 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 5: Tugas berupa analisis hubungan arus-tegangan pada channel membrane ion. (Tugas Tertulis 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan arus-tegangan. • Saturasi. • Rasio flux. • Model elektro difusi (Persamaan Poisson – Nernst – Planck). • Model Barrier 	5



		<p>Poisson – Nernst – Planck) dan model barrier.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengetahui tentang channel gating. • <i>Able to explain the current-voltage relationship, saturation, and flux ratio.</i> • <i>Able to distinguish and explain electro diffusion model (Poisson - Nernst - Planck equation) and barrier model.</i> • <i>Able to know about channel gating.</i> 	<p>Non-test : Task 5: <i>The task is to analyze the current-voltage relationship on the ion membrane channel. (Written Assignment 4)</i></p>	<p><i>and answer, exercise, assignment.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Channel gating • <i>Current-voltage relation.</i> • <i>Saturation.</i> • <i>Flux ratio.</i> • <i>Electro diffusion model (Poisson - Nernst - Planck equation).</i> • <i>Barrier Model</i> • <i>Channel gating</i> 	
12 - 13	<p>Mahasiswa memiliki pemahaman tentang eksitabilitas membran.</p> <p><i>Students understand the membrane excitability.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membedakan dan menjelaskan tentang model Hodgkin – Huxley 	<p>Non tes: Tugas 6: Program pemodelan Hodgkin – Huxley yang</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Model Hodgkin – Huxley. • Model dua variabel. • Eksitabilitas pada sel jantung. 	25




		<p>dan model dua variabel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengetahui tentang eksitabilitas pada sel jantung. • <i>Able to distinguish and explain the Hodgkin - Huxley model and the two-variable model.</i> • <i>Able to know about the excitability of heart cells</i> 	<p>menghasilkan sinyal eksitasi (Demo dan Laporan). Test : Quiz II</p> <p>Non-test: Task 6: <i>Hodgkin - Huxley modeling program that generates an excitation signal (Demo and Report).</i> Test : Quiz II</p>	<p>[BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hodgkin - Huxley models.</i> • <i>Two-variable model.</i> • <i>Excitability of heart cells.</i> 	
14-15	<p>Mahasiswa mampu memahami tentang dinamika kalsium pada sel hidup.</p> <p><i>Students are able to understand the dynamics of calcium in living cells.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan osilasi kalsium dan mekanisme pelepasan kalsium. • Mampu menjelaskan 	<p>Non tes: Tugas 7: Mengerjakan soal-soal perhitungan mengenai persamaan yang diterapkan pada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Osilasi kalsium • Two-pole model • Mekanisme pelepasan kalsium 	5



		<p>tentang two-pole model.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to represent calcium oscillations and calcium release mechanisms.</i> • <i>Able to explain the two-pole model.</i> 	<p>dinamika kalsium pada sel (Tugas Tertulis 5) Non-test : Task 7: Solve calculation problems regarding the equations applied to the dynamics of calcium in cells. (Written Assignment 5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Calcium oscillations</i> • <i>Two-pole model</i> • <i>Calcium release mechanism</i> 	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						15

10.14. Elektronika Dasar dan Laboratorium

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits	SEMESTER ER	Tgl Penyusunan Compilation Date	



Dasar Elektronika dan Laboratorium <i>Basic Electronics and Laboratory</i>	EB234303	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=4	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-01 <i>PLO-01</i>	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>				
	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>				
	CPL-05 <i>PLO-05</i>	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>				



Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan teori dasar tentang bahan semikonduktor dan komponen dioda, serta mampu mengidentifikasi karakteristik dioda. <i>Students are able to understand and explain basic theories about semiconductor materials and diode components, and are able to identify diode characteristics.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami rangkaian aplikasi dioda dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian aplikasi dioda dengan metodologi yang benar. <i>Students are able to understand a series of diode applications and are able to design, analyze, and realize a series of diode applications with the correct methodology.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami teori dasar transistor BJT dan mampu menjelaskan operasi dasar dari transistor BJT. <i>Students are able to understand the basic theory of the BJT transistor and are able to explain the basic operations of the BJT transistor.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami rangkaian <i>bias dc</i> dan <i>switching</i> dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian <i>bias dc</i> dan <i>switching</i> dengan metodologi yang benar. <i>Students are able to understand dc bias circuits and switching and are able to design, analyze, and realize dc bias circuits and switching with the correct methodology.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami tahapan perancangan rangkaian penguat (<i>amplifier</i>) menggunakan transistor BJT dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian <i>amplifier single stage</i> dan <i>multistage</i> dengan metodologi yang benar. <i>Students are able to understand the stages of amplifier circuit design using BJT transistors and are able to design, analyze, and realize single stage and multistage amplifier circuits with the correct methodology.</i>



	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa memahami teori dasar transistor FET dan mampu menjelaskan tahapan perancangan penguat menggunakan transistor FET. <i>Students are able to understand the basic theory of the FET transistor and explain the stages of amplifier design using a FET transistor.</i>																																																																											
	CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa memahami rangkaian penguat daya dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian penguat daya dengan metodologi yang benar. <i>Students are able to understand power amplifier circuits and are able to design, analyze and realize power amplifier circuits using the correct methodology.</i>																																																																											
	CP MK 8 CLO 8	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan aplikasi komponen PNP. <i>Students understand and are able to explain the PNP component application.</i>																																																																											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-02</th> <th>CPL-03</th> <th>CPL-04</th> <th>CPL-05</th> <th>CPL-06</th> <th>CPL-07</th> <th>CPL-08</th> <th>CPL-09</th> <th>CPL-10</th> <th>CPL-11</th> <th>CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1	√												CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2					√								CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3	√												CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4					√							
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																																	
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1	√																																																																												
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2					√																																																																								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3	√																																																																												
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4					√																																																																								



	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5			√									
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6			√									
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 CLO 7 / LLO 7			√									
	CPMK 8 / SUB CPMK 8 CLO 8 / LLO 8	√											
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Mata kuliah Dasar Elektronika dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai ilmu dasar elektronika baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami karakteristik dari komponen-komponen elektronika seperti diode, transistor BJT, transistor FET, dan lain-lain. Selain itu, mata kuliah ini juga bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan eksperimen tentang teori-teori yang sudah dipelajari dan dipahami, sehingga mahasiswa bisa terlatih dan terampil dalam menggunakan komponen dan peralatan dengan prosedur yang benar. Dengan pemahaman dan keterampilan tersebut mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya.</p> <p><i>Basic Electronics and Laboratory is a mandatory courses that discuss the basic science of electronics, both theoretically and practically. This course aims to make students understand the characteristics of electronic components such as diodes, BJT transistors, FET transistors, and others. In addition, this course also aims to enable students to conduct experiments on theories that have been studied and understood, so that students can be trained and skilled in using components and equipment with the correct procedures. With this understanding and skills, students are expected to be able to apply it on biomedical engineering field.</i></p>												



Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Dasar semikonduktor dan dioda / <i>Basic semiconductors and diodes.</i>1. Keterampilan identifikasi karakteristik dioda / <i>Diode characteristic identification skills.</i>2. Keterampilan perancangan rangkaian aplikasi dioda / <i>Diode application circuit design skills.</i>3. Pengenalan disain <i>amplifier</i> BJT / <i>Introduction to the BJT amplifier design.</i>4. Keterampilan proses <i>bias dc</i> dan <i>switching</i> / <i>DC bias and switching process skills.</i>5. Keterampilan perancangan dan analisis <i>amplifier single stage</i> dan <i>multistage</i> / <i>Single stage and multistage amplifier design and analysis skills.</i>6. Keterampilan perancangan dan analisis penguat daya / <i>Power amplifier design and analysis skills.</i>7. Pengenalan disain <i>amplifier</i> FET / <i>Introduction to the FET amplifier design.</i>8. Aplikasi komponen PNP / <i>PNP component applications.</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. S.M. Sze, "Semiconductor Devices Physics and Technology", John Wiley & Sons, 1985.2. David A. Bell, "Solid State Pulse Circuit", Prentice-Hall, 1976.3. Floyd, Thomas L., "Electronic Devices : Electron Flow Version 9th Ed", Prentice-Hall, 2012. <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">9. Floyd, Thomas L., and David B., "Fundamentals of Analog Circuit", Prentice-Hall, 2002.1. Malvino, A. P., "Electronic Principles", McGraw-Hill Education, 2015.
Dosen Pengampu	,,,,,,



Lecturers							
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
1-2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan teori dasar tentang bahan semikonduktor dan komponen dioda, serta mampu mengidentifikasi karakteristik dioda. <i>Students are able to understand and explain</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu mengenali tentang elektronika, simulator, dan perkembangan teknologi IC. Mampu mengetahui dasar semikonduktor seperti sifat kelistrikan pada 	Non-tes : Tugas 1 Mencari aplikasi <i>PN Junction</i> seperti <i>Photovoltaic (PV) Cell</i> , operasi dan aplikasinya. Tugas 2	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem 	13



	<p><i>basic theories about semiconductor materials and diode components, and are able to identify diode characteristics.</i></p>	<p>bahan dan pembagiannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan apa saja yang termasuk dalam pengenalan dioda seperti karakteristik komponen, pembiasan pada dioda, dan rangkaian ekivalen dioda. • <i>Able to recognize about electronics, simulators, and developments in IC technology.</i> • <i>Able to know semiconductor basics such as its electrical properties of materials and their distribution.</i> 	<p>Mencari datasheet dioda Ge dan Si, menjelaskan parameter-parameter dioda berdasarkan datasheet, Macam-macam dioda dan aplikasinya.</p> <p>Praktikum 1 : Identifikasi karakteristik dioda.</p> <p>Non-test : Task 1: <i>Search PN Junction applications such as Photovoltaic (PV) Cell, operations and the applications.</i></p> <p>Task 2:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> <i>[FF : 4 x 50"]</i> <i>[SA : 4 x 50"]</i> <i>[SS : 4 x 50"]</i> 		<p>penilaian, buku ajar/sumber pustaka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan tentang elektronika dan simulator untuk analisa dan perancangan rangkaian elektronika, perkembangan teknologi IC. • Dasar semikonduktor : atom (elektron, shell, elektron bebas), sifat kelistrikan pada bahan dan pembagiannya (insulator, konduktor dan semikonduktor), bahan semikonduktor (Ge, Si, GaAs), 	
--	--	---	---	--	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Be able to represent anything that is included in the introduction of a diode such as component characteristics, diode refraction, and diode equivalent circuits.</i>	<p><i>Search Ge and Si diode datasheet, explain diode parameters based on the datasheet, diode types and the applications.</i></p> <p>Lab Work 1: <i>Characteristics of the diode identification</i></p>			<p>ikatan kovalen, bahan intrinsik, level energi, bahan ekstrinsik (tipe N dan tipe P)</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Dioda : pengenalan komponen dioda (PN Junction), pembiasan pada dioda (bias mundur, bias maju), karakteristik dioda (ideal dan tidak ideal), level resistansi (dc, ac, ac average), rangkaian ekuivalen dioda (ideal, simplified, piecewise-linear), transition and diffusion</i>	
--	--	--	---	--	--	---	--



						<p><i>capacitance, reverse recovery time, datasheet dioda, notasi dioda, pengujian dioda, pengenalan dioda zener dan light emitting diode (LED)</i></p> <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Course contract:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lecture rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>• <i>Introduction to electronics and simulators for</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<p><i>the analysis and design of electronic circuits, developments in IC technology.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Semiconductor basics: atoms (electrons, shells, free electrons), electrical properties of materials and their distribution (insulators, conductors and semiconductors), semiconductor materials (Ge, Si, GaAs), covalent bonds, intrinsic materials, energy levels, extrinsic materials (N type and P type)</i>• <i>Diodes: introduction of</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<p><i>diode components (PN Junction), diode refraction (reverse bias, forward bias), diode characteristics (ideal and non-ideal), resistance level (dc, ac, ac average), diode equivalent circuit (ideal, simplified, piecewise-linear), transition and diffusion capacitance, reverse recovery time, diode datasheet, diode notation, diode testing, introduction of zener diodes and</i></p>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<i>light emitting diode (LED)</i>	
3-4	<p>Mahasiswa memahami rangkaian aplikasi dioda dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian aplikasi dioda dengan metodologi yang benar.</p> <p><i>Students are able to understand a series of diode applications and are able to design, analyze, and realize a series of diode applications with the correct methodology.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengetahui karakteristik dan mengerjakan perhitungan permasalahan rangkaian aplikasi dioda seperti analisa rangkaian dioda dan konfigurasinya. • <i>Able to know the characteristics and do some calculation of diode application circuits such as</i> 	<p>Non-tes : Tugas 3: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa rangkaian dasar diode, rangkaian penyearah, <i>clipper, clamper</i>, pengali tegangan dan rangkaian dioda zener.</p> <p>Praktikum 2 : Perancangan rangkaian aplikasi dioda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 4 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian aplikasi dioda : metode analisa rangkaian dioda menggunakan karakteristik aktual, pemodelan dan analisa garis beban (<i>load-line analysis</i>), konfigurasi rangkaian dasar dioda (seri, parallel, kombinasi), 	10.5



		<i>diode circuit analysis and its configuration problems.</i>	Non-test : Task 3: <i>Solving calculation problems regarding diode basic circuit analysis, rectifier circuits, clipper, clampers, voltage multipliers and zener diode circuits</i> Lab Work 2: <i>Diode application circuit design.</i>	<i>[SA : 4 x 50"] [SS : 4 x 50"]</i>		<i>penyearah, clipper, clamper, pengali tegangan, rangkaian dioda zener, rangkaian aplikasi dioda yang lain.</i> <ul style="list-style-type: none"><i>Diode application circuit: the diode circuit analysis method uses actual characteristics, load-line design and analysis, diode basic circuit configuration (series, parallel, combination), rectifier, clipper, clamper, voltage multiplier, zener diode circuit, and other diode</i>	
--	--	---	--	--	--	--	--



						<i>applications circuit.</i>	
5	<p>Mahasiswa memahami teori dasar transistor BJT dan mampu menjelaskan operasi dasar dari transistor BJT.</p> <p><i>Students are able to understand the basic theory of the BJT transistor and are able to explain the basic operations of the BJT transistor.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengenali tentang transistor BJT dan menjelaskan datasheetnya. • Mampu mengerjakan perhitungan konfigurasi bias dasar dan analisa titik kerja batasan operasi pada BJT. • <i>Able to recognize about BJT transistors and explain the datasheet.</i> • <i>Able to perform basic bias configuration calculations and analysis of operating limit work point on BJT.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 4: Mencari datasheet transistor BJT, menjelaskan parameter-parameter transistor BJT berdasarkan datasheet, mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa karakteristik BJT (penentuan titik kerja BJT untuk konfigurasi bias dasar).</p> <p>Non-test : Task 4: <i>Searching for the BJT transistor datasheet,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 50"] [SS : 4 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Transistor BJT : konstruksi (NPN, PNP), operasi BJT. • Konfigurasi bias dasar dan analisa titik kerja (<i>common-base, common-emitter, common-collector</i>), batasan operasi pada BJT. • Datasheet transistor BJT. • <i>BJT transistor: construction (NPN, PNP), BJT operation.</i> • <i>Basic bias configuration and working point analysis (common-base,</i> 	2.5



			<p><i>explain the parameters of the BJT transistor based on the datasheet, solve calculation problems regarding the characteristic analysis of the BJT (determining the working point of the BJT for basic bias configurations).</i></p>			<p><i>common-emitter, common-collector), operating limits on the BJT.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• BJT transistor datasheet.</i> 	
6-7	<p>Mahasiswa memahami rangkaian <i>bias dc</i> dan <i>switching</i> dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian <i>bias dc</i> dan <i>switching</i> dengan metodologi yang benar.</p> <p><i>Students are able to understand dc bias circuits and switching and are able</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengenali tentang rangkaian <i>bias dc</i> dan <i>switching</i> BJT termasuk macam-macam konfigurasi <i>bias dc</i> dan analisa garis beban. • Mampu mengerjakan desain dan perhitungan analisa 	<p>Non-tes : Tugas 5: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian <i>bias dc</i> dan <i>switching</i> serta mencari contoh aplikasinya.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian <i>bias dc</i> dan <i>switching</i> BJT : macam-macam konfigurasi <i>bias dc</i> (<i>fixed-bias, emitter-bias, voltage-divider bias, collector feedback, emitter-follower, common-base</i>), 	10.5



	<p><i>to design, analyze, and realize dc bias circuits and switching with the correct methodology.</i></p>	<p>dan perancangan rangkaian bias dc dan switching.</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to recognize about DC bias circuit and BJT switching including various DC bias configurations and load line analysis.</i>• <i>Able to do the design and calculation of analysis and circuit design of DC bias and switching.</i>	<p>Praktikum 3 : <i>Proses bias dc dan switching.</i></p> <p>Non-test : Task 5: <i>Solve calculation problems regarding the analysis and design of dc bias circuits and switching then search for some examples of the application.</i></p> <p>Lab Work 3: <i>DC bias and switching process.</i></p>	<p><i>answer, exercise, assignment</i> <i>[FF : 4 x 50"]</i> <i>[SA : 4 x 50"]</i> <i>[SS : 4 x 50"]</i></p>		<p>analisa garis beban, disain operasi.</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Rangkaian switching BJT (analisa dan tahapan perancangan)</i>• <i>Aplikasi rangkaian bias dc dan switching.</i>• <i>DC bias circuits and BJT switching: various DC bias configurations (fixed-bias, emitter-bias, voltage-divider bias, collector feedback, emitter-follower, common-base), load line analysis, operation design.</i>
--	--	---	--	--	--	--



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>BJT switching circuit (analysis and design stages)</i> • <i>DC bias circuit and switching applications.</i> 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						17.5
9 - 10	<p>Mahasiswa memahami tahapan perancangan rangkaian penguat (<i>amplifier</i>) menggunakan transistor BJT dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian <i>amplifier single stage</i> dan <i>multistage</i> dengan metodologi yang benar.</p> <p><i>Students are able to understand the stages of amplifier circuit design using BJT transistors and are able to design, analyze, and realize single stage</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan rangkaian penguat (<i>amplifier</i>) menggunakan transistor BJT. • Mampu menghitung <i>two port system</i> dan parameternya. • Mampu merancang dan menganalisa macam-macam konfigurasi rangkaian <i>amplifier single stage</i> dan <i>amplifier multi stage</i>. 	<p>Non-tes : Tugas 6: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian <i>amplifier single stage</i> dan <i>multistage</i> serta mencari contoh aplikasinya.</p> <p>Praktikum 4 : Perancangan dan analisis <i>amplifier single stage</i> dan <i>multistage</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 50"] [SS : 4 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian penguat (<i>amplifier</i>) menggunakan transistor BJT : penguatan dalam <i>domain ac</i>, pemodelan transistor BJT (<i>r_e model, hybrid π model, hybrid equivalent model</i>) • <i>Two port system</i> dan parameternya : <i>input impedance (Z_i), output</i> 	10.5



	<p><i>and multistage amplifier circuits with the correct methodology.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu mengenali tentang model hybrid.• <i>Able to explain amplifier circuit using BJT transistor.</i>• <i>Able to calculate two port system and its parameters.</i>• <i>Able to design and analyze various single stage amplifier and multi stage amplifier circuit configurations.</i>• <i>Able to recognize about the hybrid model.</i>	<p>Non-test : Task 6: <i>Solving calculation problems regarding the analysis and design of single stage and multistage amplifier circuits and find examples of the application.</i></p> <p>Lab Work 4: <i>Design and analysis of single stage and multistage amplifiers.</i></p>			<p><i>impedance (Z_o), voltage gain (A_v), current gain (A_i).</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Teknik perancangan, analisa dan macam-macam konfigurasi rangkaian <i>amplifier single stage (CE fixed-bias, CE voltage-divider bias, CE emitter-bias, emitter-follower, collector feedback, collector DC feedback, CB), efek RL dan RS.</i>• Tahapan perancangan dan analisa amplifier multi stage.• Pengenalan model hybrid.	
--	---	---	---	--	--	---	--



						<ul style="list-style-type: none">• <i>The amplifier circuit uses BJT transistors: amplification in the ac domain, BJT transistor modeling (r_e model, hybrid π model, hybrid equivalent model).</i>• <i>Two port system and its parameters: input impedance (Z_i), output impedance (Z_o), voltage gain (A_v), current gain (A_i).</i>• <i>Design techniques, analysis and various single stage amplifier circuit configurations</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<p><i>(CE fixed-bias, CE voltage-divider bias, CE emitter-bias, emitter-follower, collector feedback, collector DC feedback, CB), RL and RS effects.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Stages of design and analyze multi stage amplifiers.</i>• <i>Introduction of the hybrid model.</i>	
11 - 12	<p>Mahasiswa memahami teori dasar transistor FET dan mampu menjelaskan tahapan perancangan penguat menggunakan transistor FET.</p> <p><i>Students are able to understand the basic theory of the FET transistor and explain the</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menjelaskan tentang transistor FET termasuk karakteristik dasar dan data sheetnya.• Mampu menjelaskan hubungan antara BJT dan FET.• Mampu membedakan	<p>Non tes: Tugas 7: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian penguat FET serta mencari contoh aplikasinya.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"]• <i>Presentation, discussion, ask and answer,</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pengenalan transistor FET, kontruksi, karakteristik dasar, karakteristik transfer, dan data sheet FET.• Hubungan parameter BJT dan FET.	2.5	



	<p><i>stages of amplifier design using a FET transistor.</i></p>	<p>antara E-MOSFET dan D-MOSFET.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mampu menghitung dan menganalisa konfigurasi bias FET dan <i>amplifier</i> menggunakan FET.• <i>Able to explain about FET transistor including basic characteristics and its data sheet.</i>• <i>Able to explain the relation between BJT and FET.</i>• <i>Able to distinguish between E-MOSFET and D-MOSFET.</i>• <i>Able to calculate and analyze bias configuration of FET and amplifier using FET.</i>	<p>Non-test: Task 7: <i>Solve calculation problems regarding the analysis and design of the FET amplifier circuit and search examples of its application.</i></p>	<p><i>exercise, assignment.</i> <i>[FF : 4 x 50"]</i> <i>[SA : 4 x 50"]</i> <i>[SS : 4 x 50"]</i></p>		<ul style="list-style-type: none">• Pengenalan E-MOSFET dan D-MOSFET.• Metode bias FET dan konfigurasinya: <i>fixed-bias, self-bias, common gate.</i>• Analisa dan perancangan <i>amplifier</i> menggunakan FET : <i>small signal model, fixed-bias configuration, self-bias configuration, voltage-divider configuration, common gate configuration, source-follower.</i>• Aplikasi <i>amplifier</i> FET.	
--	--	---	---	---	--	---	--



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Introduction to the FET transistor, construction, basic characteristics, transfer characteristics, and the FET data sheet.</i>• <i>Relationship between BJT and FET parameters.</i>• <i>Introduction to the E-MOSFET and D-MOSFET.</i>• <i>FET bias method and its configuration: fixed-bias, self-bias, common gate.</i>• <i>Analysis and design of amplifiers using FET: small signal model, fixed-bias</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<i>configuration, self-bias configuration, voltage-divider configuration, common gate configuration, source-follower.</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>FET amplifier applications.</i> 	
13-14	<p>Mahasiswa memahami rangkaian penguat daya dan mampu merancang, menganalisa serta merealisasikan rangkaian penguat daya dengan metodologi yang benar.</p> <p><i>Students are able to understand power amplifier circuits and are able to design, analyze and realize power amplifier circuits using the correct methodology.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan rangkaian penguat daya dan tipe-tipe penguat daya. • Mampu menganalisa dan merancang rangkaian penguat daya. • Mampu menjelaskan dan membedakan antara <i>series-fed class A amplifier</i> dan <i>transformer-</i> 	<p>Non tes: Tugas 8: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian penguat daya serta mencari contoh aplikasinya Praktikum 5 : Perancangan dan analisis penguat daya. Non-test : Task 8:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 50"] [SS : 4 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan rangkaian penguat daya dan tipe-tipe penguat daya. • Metode analisa dan perancangan rangkaian penguat daya. • <i>Series-fed class A amplifier.</i> • <i>Transformer-coupled class A amplifier.</i> • <i>Class B amplifier.</i> • <i>Class C and class D amplifiers.</i> 	10.5



		<p><i>coupled class A amplifier.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan tentang <i>class B amplifier, class C and class D amplifiers.</i> • <i>Able to represent the power amplifier circuit and the types of power amplifier.</i> • <i>Able to analyze and design power amplifier circuit.</i> • <i>Able to describe and differentiate between series-fed class A amplifiers and transformer-coupled class A amplifiers.</i> • <i>Able to explain about class B amplifiers, class C</i> 	<p><i>Solve calculation problems regarding the analysis and design of the power amplifier circuit and find examples of its application.</i></p> <p>Lab Work 5: <i>Power amplifier design and analysis.</i></p>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduction of power amplifier circuits and types of power amplifiers.</i> • <i>Methods of analysis and design of power amplifier circuits.</i> • <i>Series-fed class A amplifier.</i> • <i>Transformer-coupled class A amplifier.</i> • <i>Class B amplifier.</i> • <i>Class C and class D amplifiers</i> 	
--	--	---	---	--	--	---	--



		<i>and class D amplifiers.</i>					
15	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan aplikasi komponen PNP.</p> <p><i>Students understand and are able to explain the PNP component application.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu merepresentasikan komponen PNP, operasi dan rangkaianannya.• Mampu menjelaskan tentang aplikasi komponen PNP.• <i>Able to represent PNP components, operations and its circuit.</i>• <i>Able to explain PNP component applications.</i>	<p>Non tes: Tugas 9: Mencari aplikasi komponen PNP.</p> <p>Non-test: Task 9: <i>Search PNP component applications.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"]• <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 50"] [SS : 4 x 50"]		<ul style="list-style-type: none">• Pengenalan komponen PNP, operasi dan rangkaianannya : <i>Silicon-controlled rectifiers (SCRs), Silicon-controlled switches (SCSs), Gate turn-off switches (GTO), Light-activated SCRs (LSCR), Shockley diodes and diacs, Triacs, Phototransistors and opto-isolators, Unijunction and programmable unijunction transistors.</i>• Aplikasi komponen PNP.	2.5




						<ul style="list-style-type: none">• <i>Introduction to PNP components, operations and its circuit: Silicon-controlled rectifiers (SCRs), Silicon-controlled switches (SCSs), Gate turn-off switches (GTO), Light-activated SCRs (LSCR), Shockley diodes and diacs, Triacs, Phototransistors and opto-isolators, Unijunction and programmable unijunction transistors.</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						• PNP component applications.	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.15. Matematika Teknik

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING						Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Matematika Teknik Engineering Mathematics	EB234304	Ilmu Dasar Teknik Basic Engineering	T=3	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	



Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>		
Learning Outcomes	CPL-01 <i>PLO-01</i>	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>	
	CPL-05 <i>PLO-05</i>	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>	
	CPL-06 <i>PLO-06</i>	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) <i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>		
	CP MK 1 <i>CLO 1</i>	Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan persoalan mengenai matriks dan vector. <i>Students are able to understand and solve any problem regarding matrices and vector.</i>	
	CP MK 2 <i>CLO 2</i>	Mahasiswa mampu menerapkan metode persamaan differensial orde satu dan orde 2. <i>Students are able to implement the methods for both the first order and second order differential equation.</i>	
	CP MK 3 <i>CLO 3</i>	Mahasiswa mampu menerapkan metode persamaan differensial orde tinggi. <i>Students are able to implement the high order differential equation methods.</i>	
	CP MK 4 <i>CLO 4</i>	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan Transformasi Laplace pada penyelesaian persamaan diferensial. <i>Students are able to understand and implement the laplace Transformation in differential equation solution.</i>	
	CP MK 5	Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan sistem persamaan differensial.	



	CLO 5	<i>Students are able to understand and solve the differential equation system.</i>											
	CP MK 6	Mahasiswa mampu menerapkan persamaan diferensial parsial dalam persamaan matematika											
	CLO 6	<i>Students are able to implement partially differential equation in mathematics equation.</i>											
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√							
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>					√							
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>						√						
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>	√											
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>						√						
	Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Matematika Teknik merupakan mata kuliah wajib untuk melengkapi kemampuan analisis seorang mahasiswa agar mampu menggunakan konsep-konsep matematik lanjutan dalam mencari solusi persoalan teknik. Mata kuliah ini bertujuan agar											



<p>Short Description of Course</p>	<p>mahasiswa mampu memahami permasalahan teknik dalam bentuk persamaan differensial (PD) atau integral, serta dapat menerapkan metode penyelesaiannya. Permasalahan teknik yang dimaksud berupa permasalahan dalam disiplin ilmu Teknik Biomedik. <i>Engineering Mathematics is a mandatory course that completes an analysis capability of student to able to use advanced mathematic concepts in finding the solution of the engineering problem. This course aims the students to be able to understand the engineering problems either in the form of Differential Equation (DE) or integral, also to be able to apply the solving methods. The engineering problem is meant by problem in Biomedical Engineering disciplinary.</i></p>
<p>Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matriks dan vector: eigenvalue, eigenvector / <i>Matrices and vector: eigenvalue, eigenvector</i> 2. Persamaan diferensial, meliputi persamaan diferensial orde 1 dan orde 2 / <i>Differential Equation, including 1 order and 2 orde Differential Equation</i> 3. Persamaan diferensial orde tinggi / <i>High order Differential Equation</i> 4. Transformasi Laplace pada penyelesaian persamaan diferensial / <i>Laplace Transformation in solving Differential Equation</i> 5. Sistem persamaan diferensial / <i>Differential Equation System</i> 4. Persamaan diferensial parsial / <i>Partial Differential Equation</i>
<p>Pustaka References</p>	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rideout, V.C. (1991), <i>Mathematical and Computer Modeling of Physiological System</i>, Prentice-Hall International, Inc., Wisconsin. 2. Kreyszig, E. (2011), <i>Advanced Engineering Mathematics 10th Edition</i>, John Wiley & Sons, Inc. <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Richard, A. (1990), <i>Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement</i>, Merril Publishing Company, Singapore.
<p>Dosen Pengampu Lecturers</p>	<p>Josaphat Pramudijanto, M.Sc., Nada Fitriyatul Hikmah, M.T.</p>



Matakuliah syarat Prerequisite		1. Mathematics 1 2. Mathematics 2					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan persoalan mengenai matriks dan vector. <i>Students are able to understand and solve any problem regarding matrices and vector.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menghitung penjumlahan dan perkalian matriks. Mampu menghitung matriks dan vector dengan eliminasi Gauss. 	Non-tes : Tugas 1: Mengerjakan soal-soal perhitungan terkait dengan penjumlahan dan perkalian matriks, mencari nilai eigenvector	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] Presentation and 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. Chat and discussion in ITS platform forum. 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku 	5



		<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghitung nilai eigenvector dan eigenvalue dari matriks • <i>Able to calculate the multiplication and addition of matrices</i> • <i>Able to do matrices and vector calculation with Gauss elimination</i> • <i>Able to calculate the value of eigenvector and eigenvalue.</i> 	<p>dan eigenvalue dari matriks (Tugas Tertulis 1)</p> <p>Non-test : Task 1: <i>Solve calculation problem regarding matrice multiplication and addition, finding both the eigenvector and eigenvalue of matrices (Written Assignment 1).</i></p>	<p><i>brainstorming, ask and answer, assignment.</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i></p>		<p>ajar/sumber pustaka.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep matriks • Eliminasi Gauss • Matriks eigenvalue dan eigenvector <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Course contract:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Motivation to learn</i> - <i>Lesson plan</i> - <i>Lecture rules</i> - <i>Course objective</i> - <i>Assessment system, textbooks / library resources</i> • <i>Matrices concept</i> • <i>Gauss Elimination</i> • <i>Eigenvalue matrices and eigenvector</i> 	
--	--	---	---	---	--	--	--



<p>2-5</p>	<p>Mahasiswa mampu menerapkan metode persamaan differensial orde satu dan orde dua. <i>Students are able to implement the methods for both the first order and second order differential equation.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan metode penyelesaian persamaan differensial orde satu dengan metode separable ODE/ exact ODE/ Linear ODE • Mampu menganalisa perhitungan terkait penerapan persamaan differensial orde dua pada pemodelan rangkaian listrik • <i>Able to determine the solution method of first order differential equation with either separable ODE/</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2: Mencari penyelesaian solusi ODE orde satu dengan metode separable/ exact/ linear (Tugas Tertulis 2) Tugas 3: Analisis perhitungan terkait penerapan persamaan differensial orde dua pada pemodelan rangkaian listrik (Diskusi) Tes : Quiz I Non-test :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan differensial orde satu: - Separable ODE - Exact ODE - Linear ODE • Persamaan differensial orde dua: - Persamaan differensial linear homogen - Persamaan differensial nonhomogen - Aplikasi perhitungan persamaan differensial pada rangkaian listrik. • <i>First order Differential Equation:</i> - Separable ODE - Exact ODE - Linear ODE 	<p>20</p>
-------------------	--	--	---	---	--	--	------------------



		<p><i>exact ODE/ Linear ODE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to analyze the calculation regarding second order differential equation in electric circuits model</i> 	<p>Task 2: <i>Finding the solution of first order ODE with one method either separable/ exact/ linear (Written Assignment 2)</i></p> <p>Task 3: <i>Calculation analysis regarding the implementation of second order Differential Equation in electric circuits model (discussion)</i></p> <p>Test : <i>Quiz I</i></p>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Second order Differential Equation:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Homogenous linear Differential Equation</i> - <i>Nonhomogenous differential equation</i> - <i>Differential Equation application in electric circuits.</i> 	
6 - 7	Mahasiswa mampu menerapkan metode persamaan differensial orde tinggi.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghitung penyelesaian differensial orde 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 4: Menghitung penyelesaian</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. 		<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan differensial linear homogen 	5



	<p><i>Students are able to implement the high order differential equation methods.</i></p>	<p>tinggi: Persamaan diferensial linear homogen, Persamaan diferensial linear nonhomogen</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to calculate the high-order differential equation: homogenous linear differential equation, nonhomogenous linear differential equation</i> 	<p>untuk persamaan diferensial orde tinggi (Tugas Tertulis 3).</p> <p>Non-test : Task 4: <i>Calculating the solution for the high-order differential equation (Written Assignment 3)</i></p>	<p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan diferensial linear nonhomogen • <i>Homogenous linear differential equation</i> • <i>Nonhomogenous linear differential equation</i> 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
9 - 10	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan Transformasi Laplace pada penyelesaian persamaan diferensial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyelesaikan perhitungan transformasi laplace: Linearitas, derivatif dan integral, fungsi unit step, konvolusi 	<p>Non-tes : Tugas 5: Mengerjakan soal-soal perhitungan terkait dengan metode Transformasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] 		<p>Transformasi Laplace: • Linearitas • Derivatif dan integral • Fungsi unit step • Konvolusi.</p>	5



	<p><i>Students are able to understand and implement the Laplace Transformation in differential equation solution.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to resolve the problem regarding laplace transform: Linearity, derivative and integral, unit step function, convolution</i> 	<p>Laplace (Tugas Tertulis 4).</p> <p>Non-test : Task 5: <i>Calculating the problem regarding Laplace Transform (Written Assignment 4)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</i> 		<p>Laplace Transform:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Linearity</i> • <i>Derivative and integral</i> • <i>Unit step function</i> • <i>Convolution</i> 	
11 - 12	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan sistem persamaan diferensial <i>Students are able to understand and solve the differential equation system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memodelkan sistem persamaan diferensial mengenai sistem ODE. • <i>Able to model the differential equation system that is ODE system.</i> 	<p>Non tes: Tugas 6: Penyelesaian untuk system persamaan diferensial (Tugas Tertulis 5) Tes : Quiz II Non-test: Task 6: <i>Solution for Differential Equation system</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment. [FF : 3 x 50"]</i> 		<p>Sistem persamaan diferensial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teori dasar mengenai system ODE: Wronskian • Pemodelan system ODE dalam bidang teknik • Sistem linear nonhomogen ODE 	15



			<p><i>(Written Assignment 5)</i></p> <p>Test :</p> <p><i>Quiz II</i></p>	<p><i>[SA : 3 x 50"]</i></p> <p><i>[SS : 3 x 50"]</i></p>		<p><i>Differential Equation system:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fundamental theory of ODE system: Wronskian</i> • <i>ODE system models in engineering fields</i> • <i>ODE nonhomogenous linear system</i> 	
13-15	<p>Mahasiswa mampu menerapkan persamaan diferensial parsial dalam persamaan matematika.</p> <p><i>Students are able to implement partial differential equation in mathematics equation.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan metode penyelesaian persamaan diferensial parsial: 1D wave and heat, 2D wave and heat, koordinat silinder dan bulat. • Mampu menyelesaikan persamaan diferensial parsial 	<p>Non tes:</p> <p>Tugas 7:</p> <p>Mengerjakan soal-soal perhitungan mengenai persamaan diferensial parsial metode 1D wave and heat, 2D wave and heat (Tugas Tertulis 6)</p>			<p>Persamaan diferensial parsial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1D wave and heat • 2D wave and heat • Polar coordinates • Cylindrical and Spherical Coordinates <p><i>Partial differential equation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>1D wave and heat</i> • <i>2D wave and heat</i> • <i>Polar coordinates</i> 	10




		<p>dalam bidang ilmu teknik</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to determine the solving method of partial differential equation: 1D wave and heat, 2D wave and heat, cylindrical and spherical coordinates</i>• <i>Able to solve the partial differential equation in engineering field</i>	<p>Tugas 8: Menemukan penyelesaian persamaan diferensial parsial pada kasus bidang ilmu teknik (Tugas Tertulis 7)</p> <p>Non-test: Task 7: <i>Calculate the problem regarding partial differential equation method 1D wave and heat, 2D wave and heat (Written Assignment 6)</i></p> <p>Task 8: <i>Finding the solution of partial differential</i></p>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Cylindrical and Spherical Coordinates</i>	
--	--	---	---	--	--	--	--



			<i>equation in engineering field (Written Assignment 7)</i>				
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.16. Dasar Pengolahan Sinyal

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Kode Dokumen
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Dasar Pengolahan Sinyal Fundamentals of Signal Processing	EB234401	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=4	P=0	IV	June 15, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
					(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	



		(Eko Agus Suprayitno, S.Si, M.T.)	(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK			
	<i>PLO Program Charged to the Course</i>			
Learning Outcomes	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering</i>		
	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>		
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK			
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dasar analisis sinyal dan sistem <i>Students understand fundamental signal and system analysis</i>		
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisis terhadap sistem linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) di beberapa domain		



		<i>Students understand and able to analyze Linear Time Invariant System in several domain</i>											
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisis sinyal waktu kontinu seperti fungsi singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier <i>Students understand and are able to analyze continuous-time signal such as: singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier transform and representation</i>											
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa sinyal waktu diskrit: Fungsi singular, Eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier, sampling dan rekonstruksi sinyal <i>Students understand and are able to analyze discrete-time signal such as: singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier transform and representation, sampling and signal reconstruction</i>											
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu merancang filter digital sederhana <i>Students are able to design simple digital filters</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		√										
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√										



	CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4		√										
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5	√					√						
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah ini mempelajari tentang dasar analisa sinyal dan system, dengan fokus terhadap representasi sinyal waktu kontinyu dan diskrit (fungsi singularitas, kompleks eksponensial dan geometri, representasi Fourier, transformasi Laplace and Z, sampling dan rekonstruksi sinyal) dan representasi sistem LTI (persamaan diferensial, blok diagram, fungsi sistem, pole dan zero, konvolusi, respon step dan impuls, respon frekuensi), dan dasar perancangan filter digital.</p> <p><i>This course consists of fundamentals of signal and system analysis, with focus upon representation of continuous and discrete time signals (singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier representation, Laplace and Z transformation, signal sampling and reconstruction) and Linear Time Invariant system representation (differential equation, block diagram, system function, pole and zero, convolution, step and impulse response, frequency response), and basic digital filter design.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan sinyal dan sistem / <i>Signal and System Introduction</i> 2. Sistem Linear Time Invariant (LTI) / <i>Linear Time Invariant System</i> 3. Representasi Fourier waktu kontinyu dari sinyal periodik / <i>Fourier Representation of Continuous-Time Periodical Signal</i> 4. Transformasi Fourier waktu kontinyu / <i>Fourier Transform of Continuous Time Signal</i> 5. Transformasi Laplace / <i>Laplace Transform</i> 6. Proses sampling dan rekonstruksi sinyal: Proses sampling sinyal kontinyu, Teorema Nyquist, Rekonstruksi Sinyal, Up-sampling, Down-sampling, sampling and hold / <i>Signal sampling and reconstruction process: Continuous signal sampling process, Nyquist Theorem, Signal Reconstruction, Up-sampling, Down-sampling, hold and sampling</i> 7. Representasi Fourier waktu diskrit dari sinyal periodik / <i>Fourier Representation of Discrete-Time Periodical Signal</i> 8. Transformasi Fourier Diskrit dan Fast Fourier Transform (FFT) / <i>Discrete Fourier Transform and Fast Fourier Transform (FFT)</i> 												



	9. Transformasi Z / <i>Z Transform</i> 10. Perancangan filter digital: LPF, HPF, BPF, BSF, FIR, IIR / <i>Designing Digital Filter: LPF, HPF, BPF, BSF, FIR, IIR</i>					
Pustaka <i>References</i>	Utama / Main:					
	1. Alan V. Oppenheim and Alan Wilsky, "Signals and Systems," 2nd Ed., Prentice Hall. 2. L. C. Ludeman, "Fundamentals of Digital Signal Processing", Harper and Row, 1986. 3. John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, "Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, Applications," Prentice Hall, 1996.					
	Pendukung / Supporting:					
	1. Paulo S.R. Diniz, Eduardo A.B. da Silva, dan Sergio L. Netto, "Digital Signal Processing: System Analysis and Design," Cambridge University Press, 2002. 2. Monson H. Hayes, "Digital Signal Processing," Schaum's Outlines Series, McGraw Hill, 1999. 3. Andre Quinquins, "Digital Signal Processing with MATLAB," John Wiley, 2007.					
Dosen Pengampu <i>Lecturer</i>						
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>	-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bantuan Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques			



(1)	(2)	(3)	(4)	[Estimated Time]		(7)	(8)
				Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
1	<p>Mahasiswa memahami dasar analisa sinyal dan sistem</p> <p><i>Students understand fundamental signal and system analysis</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menentukan klasifikasi sebuah sinyal berdasarkan karakteristiknya Mampu melakukan analisa terhadap suatu sinyal Mampu menentukan karakteristik dari sebuah sistem Mampu merepresentasikan sinyal dan hasil transformasi sinyal tersebut dengan menggunakan MATLAB <i>Able to classify signal based on its characteristics</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Tugas Tertulis 1 Melakukan analisa dasar terhadap sinyal Menentukan karakteristik sebuah sistem Tugas Pemrograman 1 Merepresentasikan sinyal dengan menggunakan MATLAB <i>Written Task 1 Basic analysis of signal, determining</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 50"] <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian Sinyal dan Sistem Klasifikasi Sinyal Macam-macam sinyal Karakteristik sistem <i>Understanding Signal and System</i> <i>Signal Classification</i> <i>Types of Signal</i> <i>System Characteristics</i> 	7.5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to analyze certain signal</i> • <i>Able to determine characteristics of a system</i> • <i>Able to represent signal and its transformation using MATLAB</i> 	<p><i>system characteristics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Programming Task 1 Representing signal using Matlab</i> 				
2	<p>Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa terhadap sistem linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) pada domain waktu</p> <p><i>Students understand and able to analyze Linear Time Invariant System in time domain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan respon sebuah sistem dengan menggunakan konvolusi • Mampu menentukan respon terhadap unit impuls dan step berdasarkan persamaan beda dan diferensial • Mampu menentukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 2 Menghitung respon sistem dengan menggunakan konvolusi; Menentukan karakteristik sistem LTI berdasarkan respon terhadap unit impuls; Menghitung respon 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem LTI • Respon terhadap unit Impuls • Konvolusi waktu kontinu dan diskrit • Karakteristik sistem LTI berdasarkan respon terhadap unit impuls • Respon terhadap unit impuls dan step dengan 	5



		<p>karakteristik sebuah sistem LTI</p> <ul style="list-style-type: none">• Mampu menentukan respon sebuah sistem LTI melalui program konvolusi yang dibuat sendiri di MATLAB• <i>Able to determine system's response using convolution</i>• <i>Able to determine the response of impulse unit and step based on differential equation</i>• <i>Able to determine LTI System characteristics</i>• <i>Able to determine LTI System's response using convolution</i>	<p>terhadap unit impuls dan step dengan menggunakan persamaan diferensial dan beda</p> <ul style="list-style-type: none">• Tugas Pemrograman 2 Membuat program untuk menghitung konvolusi dengan menggunakan MATLAB• <i>Written Task 2 Calculate system's response using convolution; determining LTI System's</i>			<p>menggunakan persamaan diferensial dan beda</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>LTI System</i>• <i>Response of unit impulse</i>• <i>Continuous and Discrete Time convolution</i>• <i>LTI System Characteristics based on response of unit impulse</i>• <i>Response of impulse and step units using differential equations</i>	
--	--	--	---	--	--	--	--



		<i>program, self made through MATLAB</i>	<i>characteristics based on respons of unit impulse and step using differential equation</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Programming Task 2</i> <i>Creating a program to calculate convolution using MATLAB</i> 				
3,4	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa sinyal waktu kontinu seperti fungsi singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier <i>Students understand and are able to analyze</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan sinyal dalam bentuk Representasi atau Transformasi Fourier sesuai dengan karakteristiknya • Mampu melakukan analisa sinyal dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 3 Merepresentasikan sinyal periodik dalam bentuk Representasi Fourier Menentukan transformasi sinyal 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 4 x 50"] [BM : 2 x 4 x 60"] [PT : 2 x 4 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Representasi Fourier dalam bentuk Trigonometri • Representasi Fourier dalam bentuk kompleks eksponensial 	10



	<p><i>continuous-time signal such as: singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier transform and representation</i></p>	<p>sistem dalam domain frekuensi dan mentransformasi balik ke domain waktu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisa sinyal dalam domain frekuensi dengan menggunakan MATLAB • <i>Able to represent signal according to the representation or Fourier's transformation according to the characteristics</i> • <i>Able to analyze signal and system in frequency domain and transform it back to time domain</i> 	<p>menggunakan karakteristik Representasi Fourier Merepresentasikan sinyal waktu kontinu dalam bentuk Transformasi Fourier Menentukan respon frekuensi sebuah sistem berdasarkan karakteristik Transformasi Fourier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas Pemrograman 3 Membuat program untuk merepresenta 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2 x 4 x 50"] [SA : 2 x 4 x 60"] [SS : 2 x 4 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik Representasi Fourier • Tranformasi Fourier • Karakteristik Transformasi Fourier • <i>Representing Fourier through Trigonometry</i> • <i>Fourier representation using exponential complex</i> • <i>Fourier representation characteristics</i> • <i>Fourier Transformation</i> • <i>Fourier transformartion characteristics</i> 	
--	---	---	--	---	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Able to analyze signal in frequency domain using MATLAB</i>	<p>sikan sinyal dalam domain frekuensi</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Written Task 3 Representing periodic signals in Fourier representation , determining signal transformation using Fourier's representation characteristics , Representing continuous-time signals by Fourier Transformation, Determining frequency response of system based</i>				
--	--	--	--	--	--	--	--



			<p><i>on Fourier's transformation characteristics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Programming Task 3</i> <i>Create a program to represent signal in frequency domain</i> 				
5	<p>Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa terhadap sistem linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) pada domain Laplace.</p> <p><i>Students understand and able to analyze Linear Time Invariant System in Laplace domain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan sinyal dan sistem pada domain Laplace • Mampu menentukan respon sistem LTI pada domain Laplace dan mentransformasikannya kembali pada domain waktu 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 4 Merepresentasikan sinyal dan sistem LTI pada domain Laplace Melakukan analisa terhadap sinyal dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformasi Laplace • Analisa Sistem LTI pada domain Laplace: Fungsi Transfer, Diagram Pole dan Zero • <i>Laplace Transformation</i> • <i>LTI System Analysis on Laplace domain:</i> 	12.5



		<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menganalisa kestabilan sistem berdasarkan diagram pole dan zero • <i>Able to represent signal and system on Laplace domain</i> • <i>Able to determine LTI System response on Laplace domain and transform back to time domain</i> • <i>Able to analyze system stability based on pole and zero diagram</i> 	<p>sistem LTI pada domain Laplace</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quiz 1 • <i>Written Task 4 Represent LTI signal and system on Laplace domain Analyze signal and LTI system on Laplace domain</i> • Quiz 1 	<p><i>[FF : 4 x 50"]</i> <i>[SA : 4 x 60"]</i> <i>[SS : 4 x 60"]</i></p>		<p><i>Transfer Function, Pole and Zero Diagram</i></p>	
6,7	Mahasiswa mampu melakukan proses sampling dan rekonstruksi sinyal	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan sampling sinyal menjadi sinyal diskrit • Mampu merekonstruksi ulang sinyal diskrit 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Pemrograman 4 Membuat program untuk melakukan sampling sinyal 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. <i>[TM : 2 x 4 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sampling and Hold • Rekonstruksi sinyal diskrit menjadi sinyal kontinu 	2.5



	<i>Students able to do signal sampling and signal reconstruction process</i>	<p>menjadi sinyal kontinu</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to sample signal into a discrete signal</i> • <i>Able to reconstruct discrete signal into continuous signal</i> 	<p>kontinu dan merekonstruksinya kembali</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Programming Task 4</i> • <i>Creating a program to sample continuous signal and reconstruct it back</i> 	<p>[BM : 2 x 4 x 60"] [PT : 2 x 4 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> <p>[FF : 2 x 4 x 50"] [SA : 2 x 4 x 60"] [SS : 2 x 4 x 60"]</p>	<i>ITS platform forum.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sampling and Hold</i> • <i>Discrete signal reconstruction into continuous signal</i> 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9, 10	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa sinyal waktu diskrit seperti fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan sinyal dalam bentuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 5 • Merepresentasikan sinyal 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representasi Fourier dalam bentuk Trigonometri 	10



	<p>singular, eksponensial dan geometri kompleks, representasi dan transformasi Fourier</p> <p><i>Students understand and are able to analyze discrete-time signal such as: singularity function, exponential and geometrical complex, Fourier transform and representation</i></p>	<p>Representasi atau Transformasi Fourier sesuai dengan karakteristiknya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisa sinyal dan sistem dalam domain frekuensi dan mentransformasi balik ke domain waktu • Mampu melakukan analisa sinyal dalam domain frekuensi dengan menggunakan MATLAB • <i>Able to represent signal in Fourier representation or transformation abiding with its characteristics</i> 	<p>periodik dalam bentuk Representasi Fourier</p> <p>Menentukan transformasi sinyal menggunakan karakteristik Representasi Fourier</p> <p>Merepresentasikan sinyal waktu kontinu dalam bentuk Transformasi Fourier</p> <p>Menentukan respon frekuensi sebuah sistem berdasarkan karakteristik Transformasi</p>	<p>[TM : 2 x 4 x 50"] [BM : 2 x 4 x 60"] [PT : 2 x 4 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2 x 4 x 50"] [SA : 2 x 4 x 60"] [SS : 2 x 4 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Representasi Fourier dalam bentuk kompleks eksponensial • Karakteristik Representasi Fourier • Tranformasi Fourier • Karakteristik Transformasi Fourier • <i>Fourier Transformation using trigonometry</i> • <i>Fourier transformation using exponential complex</i> • <i>Fourier Representation characteristics</i> 	
--	--	--	--	--	---	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Able to analyze signal and system in frequency domain and retransform it back to time domain</i>• <i>Able to analyze signal in frequency domain using MATLAB</i>	<p>Fourier</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Written Task 5 Represent periodic signals with Fourier representation , determining signal transformation using Fourier Representation characteristics , Representing continuous-time signal with Fourier Transformation, determining frequency response using Fourier</i>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Fourier Transformation</i>• <i>Fourier Transformation characteristics</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



			<p><i>Transformation characteristics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas Pemrograman 5 • Membuat program untuk merepresentasikan sinyal dalam domain frekuensi 				
11	<p>Mahasiswa memahami dan mampu melakukan analisa terhadap sistem linear dan tidak berubah terhadap waktu (LTI) pada domain Z</p> <p><i>Students understand and able to analyze Linear Time Invariant System in Z domain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan sinyal dan sistem pada domain Laplace • Mampu menentukan respon sistem LTI pada domain Laplace dan mentransformasik an kembali pada 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 6 • Merepresentasikan sinyal dan sistem LTI pada domain Z • Melakukan analisa terhadap sinyal dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"] • Presentation and brainstorming 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • Chat and discussion in ITS platform forum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformasi Z • Karakteristik Transformasi Z • Analisa sistem LTI dengan Transformasi Z • Z Transformation • Z Transformation 	2.5




		<p>domain waktu</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to represent signal and system in Laplace domain</i> • <i>Able to determine LTI System response in Laplace domain and transform it back to time domain</i> 	<p>sistem LTI pada domain Z</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written Task 6 Represent signal and LTI system in Z domain, able to analyze signal and LTI Systems in Z domain</i> 	<p><i>g, ask and answer.</i> <i>[FF : 4 x 50"]</i> <i>[SA : 4 x 60"]</i> <i>[SS : 4 x 60"]</i></p>		<p><i>n characteristics</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>LTI System analysis using Z Transformation</i> 	
12,13,14	<p>Mahasiswa mampu merancang filter digital sederhana</p> <p><i>Students are able to design simple digital filters</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendesain filter digital sederhana sesuai dengan ketentuan • <i>Able to design sigital filter as required</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Pemrograman 6 Membuat program filter digital sederhana • Quiz 2 • <i>Programming Task 6 Creating</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 4 x 50"] [BM : 3 x 4 x 60"] [PT : 3 x 4 x 60"] • <i>Presentation and brainstorming</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • LPF (Low Pass Filter) • HPF (High Pass Filter) • BPF (Band Pass Filter) • FIR (Finite Impulse Response) • IIR (Infinite Impulse Response) 	15



			<i>simple digital filter</i> <ul style="list-style-type: none">• Quiz 2	<i>g, ask and answer.</i> [FF : 3 x 4 x 50"] [SA : 3 x 4 x 60"] [SS : 3 x 4 x 60"]			
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.17. Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Rangkaian Listrik Lanjut dan laboratorium <i>Advanced Electric Circuits and Laboratory</i>	EB234306	Biomedical Instrumentation and Signal Processing	T=3	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka DEPARTEMEN	



AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Developer Lecturer of Semester Learning Plan	Course Cluster Coordinator	Head of Department
		(Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng. Sc)	(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK			
	PLO Program Charged to The Course			
Learning Outcomes	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering.</i>		
	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>		
	CPL-05 PLO-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)			
	Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO			
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang <i>sinusoidal</i> dan <i>phasor</i> <i>Students are able to understand and explain the theory of sinusoid and phasor.</i>			



	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian AC <i>steady state</i> <i>Students are able understand, explain, and analyze AC steady state circuit</i>											
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang analisa daya (<i>power analysis</i>) <i>Students are able to understand and explain the theory of power analysis</i>											
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian <i>magnetic coupled</i> <i>Students are able to understand, explain, and analyze magnetic coupled circuit</i>											
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang respon frekuensi <i>Students are able to understand and explain the theory of frequency response</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√							
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>			√									
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>			√									
	CPMK 5 / SUB CPMK 5			√									



	CLO 5 / LLO 5													
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah Rangkaian Listrik Lanjut dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas materi lanjutan dari rangkaian listrik dasar baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami tentang teori rangkaian AC, analisa daya, tranformator dan lain-lain. Selain itu, mata kuliah ini juga bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan eksperimen mengenai teori yang sudah dipelajari dan dipahami baik untuk materi rangkaian listrik dasar maupun rangkaian listrik lanjut, sehingga mahasiswa bisa terlatih dan terampil dalam menggunakan peralatan atau tools untuk melakukan pengukuran besaran listrik atau turunannya, melakukan eksperimen dengan peralatan dan prosedur yang benar untuk mengumpulkan data serta kemudian menganalisanya untuk mendapatkan karakteristik (sifat) rangkaian (sistem). Dengan pemahaman teori dan keterampilan dalam laboratorium tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya terutama pada disiplin ilmu biomedik.</p> <p><i>Advance Electrical Circuit and laboratory is a fundamental course which both theoritically and practically studies the electrical circuit in advance. this course aims for the student to understand the AC circuit theory, power analysis, transformer, etc. Moreover, the course also aims for the student to be able to do the experiment regarding both the theory of basic electrical cicuit and advance electrical circuit, so that the student could be trained and capable for using the tools of electrical scalar measurement or it derivation, do the experiment with the proper tools and procedure for collecting the data followed by analyzing the characterics of the circuit. With both the knowledge and laboratory capability, in hope that the students are able to apply it in the biomedical discipline</i></p>													



Bahan Kajian: Materi pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkaian AC <i>steady state</i> / AC <i>steady state circuit</i> 2. <i>Power analysis</i> / <i>power analysis</i> 3. <i>Mutual inductance, energy</i> dan transformator linier / <i>Mutual inductance, energy, and linear Transformator</i> 4. Keterampilan mengenai hukum dasar dan teori rangkaian / <i>capability of fundamental law and circuit theory</i> 5. Keterampilan mengenai penyederhanaan rangkaian dan transfer daya / <i>capability of circuit simplification and power tranfer</i> 6. Keterampilan mengenai sifat rangkaian / <i>capability of circuit characteriztic</i> 7. Keterampilan mengenai rangkaian transien DC / <i>capability of DC transient circuit</i> 8. Keterampilan mengenai resonansi / <i>capability of resonant</i> 				
Course Materials:						
Pustaka		Utama / Main:				
References		<ol style="list-style-type: none"> 1. Pujiono, "Rangkaian Listrik", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013. 2. Alexander Charles K., Sadiku Matthew O. N., "Fundamentals of Electric Circuit Fourth edition", McGraw-Hill, New York, 2009. 				
		Pendukung / Supporting:				
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Hyatt, William H., Kemmerly Jack E, "Engineering circuit analysis", McGraw-Hill, New York, 1983. 2. Edminister Josep A., "Electric Circuit, Schaum series", McGraw-Hill, New York, 1983 				
Dosen Pengampu Lecturers						
Matakuliah syarat Prerequisite		-				
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material	Bobot Penilaian /Assess-
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik /			



	<i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>		<i>Criteria & Techniques</i>	<i>Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		<i>[Reference]</i>	<i>ment Load (%)</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1-3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang <i>sinusoidal</i> dan <i>phasor</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghitung <i>sinusoidal</i> dan <i>phasor</i> • Mampu mengidentifikasi hubungan <i>phasor</i> dengan elemen rangkaian • Mampu menghitung 	Non-tes : • Tugas 1: Mengerjakan soal perhitungan mengenai <i>sinusoidal</i> dan <i>phasor</i> (Tugas Tertulis)	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (2 x 60")] [PT : 3x (2 x 60")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Daring dan luring melalui Share ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan sinusoidal • Pengenalan <i>phasor</i> • Hubungan <i>phasor</i> dengan elemen rangkaian 	Tugas 1: 5 Praktikum 1: 8



	<p><i>Students are able to understand and explain the theory of sinusoid and phasor.</i></p>	<p>impedansi dan admitansi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghitung kombinasi impedansi • Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai hukum dasar dan teori rangkaian untuk praktikum 	<p>• Praktikum 1 : Hukum dasar dan teori rangkaian (Praktikum Lab)</p> <p>Non-test :</p> <p>• Task 1: <i>Finding the calculation problem regarding sinusoids and phasor</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.</i> [FF : 3x (3 x 50")] [SA : 3x (2 x 60")] 		<ul style="list-style-type: none"> • Impedansi dan admitansi • Kombinasi impedansi • Review hukum dasar dan teori rangkaian untuk praktikum <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Data Characteristics</i> • <i>Levels of Measurement</i> • <i>Data Representation with Graph</i> 	
--	--	--	--	--	--	---	--



		<p><i>between phasor and circuit element</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to calculate impedance and admittance</i> • <i>Able to calculate the combination of impedance</i> • <i>Able to correctly summarize the fundamental law and circuit theory for lab work</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Lab work I: <i>Fundamental law and circuit theory (lab work)</i> 	<p>[SS : 3x (2 x 60")]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Data Representation with Table</i> 	
4-6	<p>Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian AC <i>steady state</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan teknik analisa rangkaian AC: analisa node dan mesh • Mampu menghitung teorema rangkaian: superposisi dan transformasi • Mampu menghitung rangkaian 	<p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 2: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa rangkaian AC analisa node dan mesh, teorema rangkaian superposisi dan transformasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (2 x 60")] [PT : 3x (2 x 60")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Daring dan luring melalui Share ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik analisa rangkaian AC : analisa node dan mesh • Teorema rangkaian : superposisi dan transformasi sumber • Rangkaian pengganti 	4



	<p><i>Students are able understand, explain, and analyze AC steady state circuit</i></p>	<p>pengganti thevenin dan norton</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai teori penyederhanaan rangkaian dan transfer daya rangkaian DC untuk praktikum <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to determine the AC circuit analysis technique: node and mesh analysis</i> • <i>Able to calculate circuit theorem: superposition and</i> 	<p>sumber (Tugas Tertulis)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 3: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa rangkaian pengganti thevenin dan norton (Tugas Tertulis) <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 2: Finding the calculation problem regarding AC circuit analysis and mesh • Task 3: 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.</i> [FF : 3x (3 x 50")] [SA : 3x (2 x 60")] [SS : 3x (2 x 60")] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<p>thevenin dan norton</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review teori penyederhanaan rangkaian dan transfer daya rangkaian DC untuk praktikum <ul style="list-style-type: none"> • <i>AC circuit analyzing technique : node analysis and mes</i> • <i>Circuit theorem: superposition and source transformation</i> • <i>Alternate circuit of thevenin and norton</i> • <i>Simplification circuit theory and DC circuit power</i>
--	--	--	--	--	---	--



		<p><i>source transformation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to calculate the alternate circuit of Thevenin and norton</i> • <i>Able to correctly summarize the simplification theory and DC circuit power transfer for lab work</i> 	<p>Finding the calculation problem regarding thevenin and norton alternate circuit analysis</p>			<p><i>transfer review for lab work</i></p>	
7-9	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang analisa daya (<i>power analysis</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menganalisa daya (<i>power analysis</i>): <i>instantaneous and avarage power, maximum avarage power transfer, effective or RMS value, apparent power and power factor, complex power, conservation</i> 	<p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 4: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa daya pada rangkaian AC • Praktikum 3: Sifat rangkaian 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab,tugas. [TM : 2x (3 x 50")] [BM : 2x (3 x 50")] [PT : 2x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Daring dan luring melalui Share ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa daya (<i>power analysis</i>) : <i>instantaneous and avarage power, maximum avarage power transfer, effective or RMS value, apparent power and power factor, complex power,</i> 	12



	<p><i>Students are able to understand and explain the theory of power analysis</i></p>	<p><i>of AC power, power factor correction</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai sifat rangkaian untuk praktikum • <i>Able to do analyze the power: instantaneous and average power, maximum average power transfer, effective or RMS value, apparent power and power factor, complex power, conservation of AC power, power factor correction</i> • <i>Able to correctly summarize the</i> 	<p>(Praktikum Lab)</p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 4: <i>Finding the calculation problem regarding power analysis in AC circuit</i> • Lab work 3: <i>Circuit characteristic (lab work)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment. [FF : 2x (3 x 50")]</i> <i>[SA : 2x (3 x 50")]</i> <i>[SS : 2x (3 x 50")]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<p><i>conservation of AC power, power factor correction</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Review teori mengenai sifat rangkaian untuk praktikum • <i>Power analysis: instantaneous and average power, maximum average power transfer, effective or RMS value, apparent power and power factor, complex power, conservation of AC power, power factor correction</i> • <i>Theory of circuit characteristic</i> 	
--	--	---	---	--	---	---	--



		<i>theory of circuit characteristic review for lab work</i>				<i>review for lab work</i>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						30
10-12	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa rangkaian <i>magnetic coupled</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghitung <i>Mutual Inductance, energy</i> dan transformator linier: pengenalan transformer, pengenalan <i>mutual inductance</i>, energi pada coupled circuit, transformer linier dan ideal, aplikasi • Mampu memberikan kesimpulan yang sesuai review rangkaian transien DC untuk praktikum 	Non-tes : <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 5: Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa rangkaian <i>magnetic coupled</i> (Tugas Tertulis) • Praktikum 4: Rangkaian transien DC (Praktikum Lab) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] [PT : 3x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Daring dan luring melalui Share ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mutual inductance, energy</i> dan transformator linier : pengenalan transformer, pengenalan <i>mutual inductance</i>, energi pada coupled circuit, transformer linier dan ideal, aplikasi • Review rangkaian transien DC untuk praktikum 	5



	<p><i>Students are able to understand, explain, and analyze magnetic coupled circuit</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to calculate mutual inductance, energy and linear transformer: pengenalan transformer, pengenalan mutual inductance, energi pada cupled circuit, linear and ideal transformer, application</i> • <i>Able to correctly summarize the DC transient review for lab work</i> 	<p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 5: <i>Solving the calculation regarding magnetic coupled circuit</i> • Lab work 4: <i>DC transient circuit (lab work)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment. [FF : 3x (3 x 50")] [SA : 3x (3 x50")] [SS : 3x (3 x 50")]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mutual inductance, energy and linier transformer : tranformator introduction, mutual inductance introduction, energy in coupled circuit, linear and ideal transformer, application</i> • <i>DC transient circuit review for lab work</i> 	
13-15	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori tentang respon frekuensi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghitung respon frekuensi: fungsi alih, decibel, bode 	<p>Non tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 6: Mengerjakan soal 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab, tugas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Daring dan luring melalui Share ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • Respon frekuensi : fungsi alih, decibel, bode plot, 	5




<p><i>Students are able to understand and explain the theory of frequency response</i></p>	<p>plot, rangkaian resonansi seri dan parallel, rangkaian filter pasif</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Able calculate the frequency response: transfer function, decibel, bode plot, series and parallel resonant circuit, passive filter circuit</i> 	<p>perhitungan mengenai respon frekuensi (Tugas Tertulis)</p> <ul style="list-style-type: none"> Praktikum 5 : Rangkaian resonansi (Praktikum Lab) <p>Non-test:</p> <ul style="list-style-type: none"> Task 6: Solving the calculation regarding frequency response Lab work 5: Resonant circuit 	<p>[TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] [PT : 3x (3 x 50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Presentation and brainstorming, ask and answer, assignment.</i> [FF : 3x (3 x 50")] [SA : 3x (3 x 50")] [SS : 3x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<p>rangkaian resonansi seri dan parallel, rangkaian filter pasif</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Frequency response: Transfer function, decibel, bode plot, series resonant and parallel circuit, passive filter circuit</i> 		<p>40</p>
<p>16 EVALUASI AKHIR SEMESTER 40</p>							



FINAL-SEMESTER EXAM

10.18. Metode Numerik

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Metode Numerik	EW18490 1	Ilmu Dasar Teknik	T=3	P=0	IV	15 Juni 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan	Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
		(Eko Agus Suprayitno, S.Si, M.T.)	(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course					
Learning Outcomes	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi				



	<p>PLO-02</p>	<p>instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i></p>
	<p>CPL-06 PLO-06</p>	<p>Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i></p>
	<p>CPL-08 PLO-08</p>	<p>Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika <i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i></p>
<p>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</p>		
	<p>CP MK 1 CLO 1</p>	<p>Menguasai konsep galat, representasi bilangan, teorema Taylor, persamaan non-linear, persamaan linear, interpolasi, regresi, integrasi numerik, turunan numerik dan persamaan differensial. <i>Mastering the concept of error, number representation, Taylor theorem, non-linear equations, linear equations, interpolation, regression, numerical integration, numerical derivatives and differential equations</i></p>



	CP MK 2 CLO 2	Mampu menerapkan algoritma numerik untuk melakukan perhitungan galat, menyelesaikan teorema Taylor, persamaan non-linear, persamaan linear, interpolasi, regresi, integrasi numerik, turunan numerik dan persamaan differensial. <i>Able to apply numerical algorithms to perform error calculations, solve Taylor's theorems, non-linear equations, linear equations, interpolations, regression, numerical integration, numerical derivatives and differential equations.</i>											
	CP MK 3 CLO 3	Mampu menerapkan bahasa pemrograman atau tool lain untuk implementasi algoritma numerik. <i>Able to implement programming languages or other tools for implementing numerical algorithms.</i>											
	CP MK 4 CLO 4	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. <i>Demonstrate an attitude of responsibility for work in their field of expertise independently.</i>											
	CP MK 5 CLO 5	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki. <i>Working together to be able to make the most of their potential</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>			X										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>							X						
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>							?						
CPMK 4 / SUB CPMK 4									X				



	<p>CLO 4 / LLO 4</p> <p>CPMK 5 / SUB CPMK 5</p> <p>CLO 5 / LLO 5</p>													
<p>Diskripsi Singkat MK</p> <p><i>Short Description of Course</i></p>	<p>Mata kuliah ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman dasar tentang algoritma numerik dan keterampilan untuk menerapkan algoritma numerik untuk memecahkan masalah matematika di komputer. Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari tentang bagaimana menyelesaikan suatu permasalahan matematis dengan menggunakan pendekatan algoritma numerik. Topik-topik yang akan dipelajari antara lain galat, representasi bilangan, teorema Taylor, persamaan non-linear, persamaan linear, interpolasi, regresi, integrasi numerik, turunan numerik dan persamaan differensial.</p> <p><i>This course aims to develop a basic understanding of numerical algorithms and skills for applying numerical algorithms to solve mathematical problems in computers. In this course, students will learn about how to solve a mathematical problem using a numerical algorithm approach. Topics to be studied include errors, number representations, Taylor theorems, non-linear equations, linear equations, interpolations, regression, numerical integration, numerical derivatives and differential equations.</i></p>													
<p>Bahan Kajian:</p> <p>Materi pembelajaran</p> <p><i>Course Materials:</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor / Error Analysis, number representation, Taylor's Theorem 2. Persamaan non linier / <i>Non-linear equations</i> 3. Persamaan linier / <i>Linear equations</i> 4. Regresi / <i>Regression</i> 5. Interpolasi / <i>Interpolation</i> 6. Integrasi numerik / <i>Numerical intergation</i> 7. Turunan Numerik / <i>Numeric derivative</i> 8. Persamaan Differensial / <i>Differential equations</i> 													



Pustaka <i>References</i>	Utama / Main:		4. Steven C. Chapra, Raymond P. Canale. <i>Numerical Methods for Engineers Sixth Edition</i> . Mc Graw Hill Education, New York, 2015. 5. Greenbaum and T. P. Chartier. <i>Numerical Methods: Design, Analysis and Computer Implementation of Algorithms</i> . Princeton University Press, 2012. 6. W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery. <i>Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing</i> . Cambridge University Press, 2007.				
	Pendukung / Supporting:		1. L. R. Scott. <i>Numerical Analysis</i> . Princeton University Press, 2011. 2. E. Suli, D. F. Mayers. <i>An Introduction to Numerical Analysis</i> . Cambridge University Press, 2003.				
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>	Eko Agus Suprayitno, Nada Fitriyatul Hikmah						
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>	-						
Mg Ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / <i>Form of Learning; Learning Method;</i> <i>Student Assignment;</i> [Estimated Time]	Materi Pembelajaran [Pustaka] / <i>Learning Material</i> [Reference]	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load</i> (%)	
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik/ <i>Criteria & Techniques</i>				Tatap Muka / <i>In-class</i> (5)
(1)	(2)	(3)	(4)		(7)	(8)	



<p>1,2</p>	<p>Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor.</p> <p><i>Students understand and are able to master the concept of Error analysis, number representation, Taylor's Theorem.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui berbagai cara pengukuran galat dan sumber – sumber galat. • Mengetahui metode representasi biner dan representasi float. • Mengetahui dan mampu menjelaskan teorema taylor dan deret taylor. • <i>Know the various ways of measuring errors and sources of error</i> • <i>Know the binary and float representation methods.</i> • <i>Know and be able to explain Taylor</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Lectures and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SS : 3 x 60"] [SA : 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Pengukuran galat, sumber – sumber galat, propagasi galat, representasi biner, representasi float, teorema taylor, deret taylor • <i>Course contract:</i> - <i>Motivation to learn</i> 	
-------------------	---	---	---	---	--	---	--



		<i>Theorems and Taylor series.</i>				<ul style="list-style-type: none"> - Lesson plan - Lecture rules - Course objective - Assessment system, textbooks / library resources • Error measurement, error sources, error propagation, binary representation, float representation, Taylor Theorem, Taylor series 	
3,4	<p>Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep persamaan non linier.</p> <p><i>Students understand and are able to master the</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan mampu menjelaskan persamaan kuadrat dan persamaan kubik. • Mengetahui dan mampu 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 1 tahap 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan teorema taylor 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan kuadrat, persamaan kubik, metode tertutup menggunakan biseksi dan regulafalsi, 	7.5



	<p><i>concept of non-linear equations.</i></p>	<p>menjelaskan persamaan metode tertutup menggunakan biseksi dan regulafalsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan mampu menjelaskan persamaan metode terbuka menggunakan titik tetap dan Newton-Rhapson. • <i>Know and be able to explain quadratic equations and cubic equations.</i> • <i>Know and be able to explain closed method equations using bisection and regula falsi.</i> • <i>Know and be able to explain open</i> 	<p>dan deret taylor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan regulafalsi, dan Newton-Rhapson. <p>Non-test: Task 1 stage 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Solve question related to Taylor Theorem and Taylor series</i> • <i>Solve question related to regula falsi and Newton-Rhapson.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"]</i> 	<p><i>ITS platform forum</i></p>	<p>metode terbuka menggunakan titik tetap dan Newton-Rhapson.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Quadratic equations, cubic equations, closed methods using bisection and regulafalsi, open methods using fixed points and Newton-Rhapson</i> 	
--	--	---	--	--	----------------------------------	---	--



		<i>method equations using fixed points and Newton-Rhapson.</i>					
5,6	<p>Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep persamaan linier</p> <p><i>Students understand and are able to master the concept of linear equations</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui dan mampu menjelaskan aljabar matriks. Mengetahui dan mampu menjelaskan eliminasi Gauss, dan eleminasi Gauss Jordan, Gauss-Seidel, Jacobbi <i>Know and be able to explain the matrix algebra.</i> <i>Know and be able to explain the Gauss elimination, and Gauss Jordan elimination, Gauss-Seidel, Jacobbi.</i> 	•	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] <i>Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Aljabar matriks, eliminasi Gauss, eleminasi Gauss Jordan, Gauss-Seidel, Jacobbi <i>Matrix algebra, Gauss elimination, Gauss Jordan elimination, Gauss Seidel, Jacobbi</i> 	



7	<p>Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep regresi</p> <p><i>Students understand and are able to master the concept of regression</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui dan mampu menjelaskan regresi linier. Mengetahui dan mampu menjelaskan regresi non linier. Mengetahui dan mampu menjelaskan regresi polinomial. Mampu merealisasikan metoda ke dalam perhitungan manual dan program komputer. Mahasiswa Mampu memahami Penamaan arah bagian tubuh. <i>Know and be able to explain linear regression</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1 tahap 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal terkait Aljabar matriks, eliminasi Gauss. Mengerjakan soal dan komputasi terkait eleminasi Gauss Jordan, dan Gauss-Seidel. Mengerjakan soal dan komputasi terkait Regresi linier, regresi non linier, dan regresi polinomial <p>Non-test: Task 1 stage 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solve questions related to 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS Chat and discussion in ITS platform forum 	<ul style="list-style-type: none"> Regresi linier, regresi non linier, regresi polinomial Linear regression Non-linear regression Polynomial regression 	7.5
---	---	---	---	---	--	---	-----



		<ul style="list-style-type: none"> • Know and be able to explain non-linear regression • Know and be able to explain polynomial regression • Able to realize method into manual calculations and computer programs • Students are able to understand the naming of the direction of body parts 	<p>matrix algebra, Gauss elimination</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solve questions and computations related to Gauss Jordan elimination, and Gauss-Seidel • Solve questions and computations related to linear regression, and polynomial regression 				
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						35
9, 10	<p>Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep interpolasi.</p> <p><i>Students understand and are able to master the concept of interpolation.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode langsung. • Mengetahui dan mampu menjelaskan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode langsung • Metode selisih terbagi Newton • Metode Lagrange • Metode Spline 	



		<p>metode selisih terbagi Newton.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode Lagrange. • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode Spline. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Know and be able to explain direct method</i> • <i>Know and be able to explain Newton's method of divided differences.</i> • <i>Know and be able to explain Lagrange method.</i> • <i>Know and be able to explain Spline method</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] 	<p><i>ITS platform forum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Direct method</i> • <i>Newton's method of divided differences</i> • <i>Lagrange method</i> • <i>Spline method</i> 	
11, 12	Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep integrasi Numerik.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan mampu 	<p>Non-tes : Tugas 2 tahap 1:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam 	<ul style="list-style-type: none"> • Aturan trapesium, aturan Simpson 	7.5



	<p><i>Students understand and are able to master the concept of Numerical integration</i></p>	<p>menjelaskan aturan trapesium.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengetahui dan mampu menjelaskan aturan Simpson 1/3rd, aturan simpson's 3/8 <i>Know and be able to explain trapezoidal rule.</i> <i>Know and be able to explain Simpson's 1/3 rule, and Simpson's 3/8 rule.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal dan komputasi terkait Metode langsung, metode selisih terbagi Newton, Mengerjakan soal dan komputasi terkait Aturan trapesium, aturan Simpson 1/3rd. <p>Non-test: Task 2 stage 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Solve questions and computations related to direct method, Newton's method of</i> 	<p>latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] 	<p>forum platform ITS</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<p>1/3rd, aturan simpson 3/8</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Trapezoidal rule, Simpson's 1/3 rule, Simpson's 3/8 rule</i> 	
--	---	--	--	--	--	--	--



			<p><i>divided differences.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Solve questions and computations related to trapezoidal rule, Simpson's 1/3 rule.</i> 				
13	<p>Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep turunan numerik</p> <p><i>Students understand and are able to master the concept of numerical derivatives</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan mampu menjelaskan metoda pendekatan tengah. • Mengetahui dan mampu menjelaskan metoda pendekatan maju. • Mengetahui dan mampu menjelaskan metoda pendekatan mundur. 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • Chat and discussion in ITS platform forum 	<ul style="list-style-type: none"> • Metoda pendekatan tengah, maju, mundur • Middle, forward, backward approach method. 	




		<ul style="list-style-type: none"> • Know and be able to explain the middle approach method. • Know and be able to explain advanced approach method. • Know and be able to explain backward approach method. 					
14	<p>Mahasiswa memahami dan mampu Menguasai konsep persamaan diferensial</p> <p><i>Students understand and are able to master the concept of differential equations</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode Euler. • Mengetahui dan mampu menjelaskan metode Runge Kutta 2nd dan Runge Kutta 3th. • Mengetahui dan mampu menjelaskan Finite Difference method 	<p>Non-tes : Tugas 2 tahap 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal dan komputasi terkait Metode Euler, Runge Kutta <p>Non-test: Task 2 stage 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solve questions and computations related Euler's 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • Lectures, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • Chat and discussion in ITS platform forum 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Euler, Runge Kutta 2nd, Runge Kutta 3th, Finite Difference method • Euler's method, 2nd order Runge Kutta, 3rd order Runge Kutta, Finite Difference method 	7.5



		<ul style="list-style-type: none"> • Know and be able to explain Euler's method • Know and be able to explain 2nd Order Runge Kutta and 3rd Order Runge Kutta • Know and able to explain Finite Difference method 	method, Runge Kutta	[SS : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"]			
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						35

SEMESTER 4

10.19. Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK					Kode Dokumen
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER					
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>CREDITS</i>	SEMESTE R	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>	



Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler	EB234505	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T= 3	P=0	V	June 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course					
Learning Outcome	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan Able to design and implement laboratory experiment and/or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions				
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering				
	CPL-07 PLO-07	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO					



	CP MK 1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikroprosesor dan perancangan perangkat keras mikroprosesor.											
	CLO 1	<i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microprocessors and microprocessor hardware design.</i>											
	CP MK 2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroler dan tipe-tipe mikrokontroler.											
	CLO 2	<i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microcontrollers and types of microcontrollers.</i>											
	CP MK 3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang teknik pemrograman pada mikrokontroler.											
	CLO 3	<i>Students are able to understand and explain programming techniques on microcontrollers.</i>											
	CP MK 4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang fitur dan peripheral mikrokontroler, antarmuka dan komunikasi data pada mikrokontroler serta penerapannya.											
	CLO 4	<i>Students are able to understand and explain the features and peripherals of the microcontroller, the interface and data communication on the microcontroller and its applications.</i>											
	CP MK 5	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang analog to digital converter (ADC) dan digital to analog converter (DAC) serta penerapannya.											
	CLO 5	<i>Students are able to understand and explain about analog to digital converter (ADC) and digital to analog converter (DAC) and their applications.</i>											
	CP MK 6	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dan merealisasikan sistem elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan metode perancangan yang benar.											
	CLO 6	<i>Students are able to design and realize electronic systems, especially microcontroller-based medical devices with the correct design method.</i>											
Peta CPL – CP MK													
Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1						2						
	<i>CLO 1 / LLO 1</i>												



	CPMK 2 / SUB CPMK 2							?					
	CLO 2 / LLO 2												
	CPMK 3 / SUB CPMK 3							?					
	CLO 3 / LLO 3												
	CPMK 4 / SUB CPMK 4								?				
	CLO 4 / LLO 4												
	CPMK 5 / SUB CPMK 5								?				
	CLO 5 / LLO 5												
	CPMK 6 / SUB CPMK 6			?									
	CLO 6 / LLO 6												
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler merupakan mata kuliah wajib yang membahas tentang dasar-dasar mikroprosesor dan mikrokontroler. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami pengetahuan dasar tentang bagaimana komponen hardware dan software dirancang dan diorganisir menjadi suatu sistem yang bekerja sebagai komputer serta mampu menganalisa dan merancang sistem digital berbasis mikroprosesor dan mikrokontroler. Dengan pemahaman tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya terutama pada disiplin ilmu biomedik.												
Short Description of Course	<i>The Fundamentals of Microcontrollers and Microprocessors course is a compulsory course that discusses the basics of microprocessors and microcontrollers. This course aims to make students understand basic knowledge about how hardware and software components are designed and organized into a system that works as a computer and are able to analyze and design a microprocessor and microcontroller-based digital system. With</i>												



	<i>this understanding, students are expected to be able to apply it, especially in biomedical disciplines.</i>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Pengenalan arsitektur mikroprosesor dan mikrokontroler / <i>Introduction to microprocessor and microcontroller architecture</i>2. Pengenalan register dan operasi register, sistem pengalamatan bus, dan bahasa assembly / <i>Introduction to registers and register operations, bus addressing systems, and assembly language</i>3. Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler / <i>Introduction to the features and peripherals of the microcontroller</i>4. Antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler / <i>Interface and microcontroller data communication</i>5. Pengenalan ADC dan DAC / <i>Introduction to ADC and DAC</i>
Pustaka References	Utama / Main : <ol style="list-style-type: none">1. William Stallings, "Computer Organization and Architecture Designing for Performance, 8th Edition", Prentice Hall, New Jersey, 20102. M. Morris Mano, "Computer System Architecture, 3rd Edition", Prentice Hall, 19933. Barry B. Brey, "8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-Bit Extensions: Architecture, Programming, and Interfacing, Eighth Edition", Pearson Prentice Hall, New Jersey, 20094. Rachmad Setiawan, "Mikrokontroler MCS51", Graha Ilmu, 20065. Kenneth J. Ayala, "The 8051 Microcontroller: Architecture, Programming, and Applications", West Publishing Company, St. Paul, 1991
Dosen Pengampu Lecturers	



Mata kuliah syarat							
Prerequisite							
Mg Ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [<i>Estimasi Waktu</i>] / <i>Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time</i>		Materi Pembelajaran [<i>Pustaka</i>] / <i>Learning Material [Reference</i>	Bobot Penilaian (%) / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka (5) / <i>In-class (5)</i>	Daring (6) / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1 - 2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikroprosesor dan perancangan perangkat keras mikroprosesor.	<ul style="list-style-type: none"> Mampu mendefinisikan konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikroprosesor seperti arsitektur sistem bus 	Diskusi dan tanya jawab. Non-tes: Tugas 1: Mengenai konsep dasar dan	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"]	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS <i>Chat and discussion in ITS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan 	5



<p><i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microprocessors and microprocessor hardware design.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu memahami pengenalan bahasa assembly, bahasa mesin, teknik pemrograman dan pengalaman• <i>Able to define basic concepts, structure and workings of microprocessors</i>• <i>Able to understand the introduction of assembly language, machine language, programming</i>	<p>perancangan perangkat keras mikroprosesor (Tugas Tertulis)</p> <p><i>Discussion and questions and answers.</i></p> <p>Non-test: Task 1: <i>Regarding the basic concepts and design of microprocessor hardware (Written</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p><i>[FF : 2 x 50"]</i> <i>[SA : 2 x 50"]</i> <i>[SS : 2 x 50"]</i></p>	<p><i>platform forum.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Tujuan perkuliahan- Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka• Konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikroprosesor seperti:<ul style="list-style-type: none">- Arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan control bus)- Memori
---	---	---	---	-------------------------------	--



		<i>techniques and addressing</i>	<i>Task)</i>			<ul style="list-style-type: none">- Aritmatic logic unit- Register dan operasinya- Sinyal kontrol- Input-output- Timer- Interupt• Pengenalan bahasa assembly, bahasa mesin, teknik pemrograman dan pengalamatan• <i>Course contract:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lecture rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>• <i>The basic concept, structure and</i>	
--	--	----------------------------------	--------------	--	--	---	--



						<p><i>workings of the microprocessor such as:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Bus system architecture</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<p><i>(bus address, bus data, and bus control)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Memory - Arithmetic logic unit - Registers and their operations - Control signal - Input-output - Timer - Interrupt • Introduction to assembly language, machine language, programming techniques and addressing 	
3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroler dan tipe-tipe mikrokontroler.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan sejarah perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler 	<p>Non-tes: Tugas 2: Mengenai konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroller</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 1 x 50"] [BM : 1 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom 	<ul style="list-style-type: none"> • Sejarah perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler 	5



<p><i>Students are able to understand and explain the basic concepts of</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu memahami konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroller seperti arsitektur	<p>(Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test:</p>	<p>[PT : 1 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lecture,</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Lecture, discussion, question and</i>	<p>r</p> <ul style="list-style-type: none">• Konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroller
---	--	---	---	--	---



	<p><i>microcontrollers and types of microcontrollers.</i></p>	<p>sistem bus (address bus, data bus, dan control bus), memori, register dan operasinya,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan tipe-tipe mikrokontroler (MCS51, AVR, ARM 32bit) • <i>Able to explain the history of the development of microprocessors to microcontrollers</i> • <i>Able to understand the basic concepts, structure and workings of a microcontroller such as the bus system architecture (address bus, data bus, and control bus), memory,</i> 	<p>Task 2: <i>Regarding the basic concepts, structure and workings of a microcontroller (Written Task)</i></p>	<p><i>discussion, question and answer, exercise and assignment</i></p> <p><i>[FF : 1 x 50"]</i> <i>[SA : 1 x 50"]</i> <i>[SS : 1 x 50"]</i></p>	<p><i>answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i></p>	<p>seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan control bus) - Memori, - Register dan operasinya • Tipe-tipe mikrokontroler (MCS51, AVR, ARM 32bit) • <i>The history of the development of the microprocessor to the microcontroller</i> • <i>The basic concept, structure and workings of a microcontroller such as:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Bus system architecture</i> 	
--	---	--	---	---	---	--	--



		<p><i>registers and operations,</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to explain the types of microcontrollers (MCS51, AVR, ARM 32bit)</i>				<p><i>(bus address, bus data, and bus control)</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Memory</i>- <i>Registers and their operations</i>• <i>Types of microcontrollers (MCS51, AVR, ARM 32bit)</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



<p>4 - 5</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroller dan tipe-tipe mikrokontroler.</p> <p><i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microcontrollers and types of microcontrollers.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami pengenalan bahasa pemrograman (bahasa assembly dan c) pada mikrokontroller • Mampu menjalankan software editor, compiler dan simulator • Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan teknik pemrograman dan pengalaman • <i>Able to understand the introduction of programming language (assembly language and c) on microcontrollers</i> • <i>Able to run editor, compiler and simulator software</i> • <i>Able to explain</i> 	<p>Non-tes: Tugas 3: Mengenai teknik pemrograman pada mikrokontroller (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test: Task 3: Regarding programming techniques on the microcontroller (Written Task)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan bahasa pemrograman (bahasa assembly dan c) pada mikrokontroller • Software editor dan compiler • Simulator • Teknik pemrograman dan pengalaman • <i>Introduction to programming languages (assembly language and c) on the microcontroller</i> • <i>Editor and compiler software</i> • <i>Simulator</i> • <i>Programming and addressing techniques</i> 	<p>5</p>
---------------------	--	---	--	--	--	--	-----------------



		<i>and apply programming and addressing techniques</i>					
6 - 9	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang fitur dan peripheral mikrokontroler, antarmuka dan komunikasi data pada mikrokontroler serta penerapannya.</p> <p><i>Students are able to understand and explain the features and peripherals of the microcontroller, the interface and data communication on the microcontroller and its applications.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler (timer, counter, interrupt, PWM, I2C, SPI, USART, CAN, dan lain-lain) Mampu melakukan metode perancangan antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler, penggunaan input dan output dasar (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD dan lain-lain), komunikasi serial, komunikasi wire dan wireless Mampu menjelaskan contoh-contoh 	<p>Non-tes : Tugas 4: Mengenai fitur dan peripheral mikrokontroler (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 5: Perancangan aplikasi antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test: Task 4: <i>Regarding the features and peripherals of the microcontroller (Written Task)</i></p> <p>Task 5: <i>Designing</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler <ul style="list-style-type: none"> - Timer - Counter - Interrupt - PWM, I2C, SPI, USART, CAN dan lain-lain Metode perancangan antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler, penggunaan input dan output dasar (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD dan lain- lain), komunikasi serial, 	<p>Tugas 4: 5</p> <p>Tugas 5: 5</p> <p>Task 4: 5</p> <p>Task 5: 5</p>



		<p>rangkaian aplikasi antarmuka dan komunikasi data serta pemogramannya</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to understand the introduction of microcontroller features and</i>	<p><i>microcontroller data communication and interface applications (Written Task)</i></p>			<p>komunikasi wire dan wireless</p> <ul style="list-style-type: none">• Contoh-contoh rangkaian aplikasi antarmuka dan komunikasi data serta pemogramannya• <i>Introduction to the</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



		<p><i>peripherals (timer, counter, interrupt, PWM, I2C, SPI, USART, CAN, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to perform microcontroller interface design and data communication methods, use of basic input and output (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD and others), serial communication, wire and wireless communication.</i> • <i>Able to explain examples of a series of interface applications and data communication and programming</i> 				<p><i>features and peripherals of microcontroller</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Timer</i> - <i>Counter</i> - <i>Interrupt</i> - <i>PWM, I2C, SPI, USART, CAN</i> - <i>and others</i> • <i>Microcontroller interface and data communication design methods, use of basic input and output (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD, etc.), serial communication, wire and wireless communication</i> • <i>Examples of interface and data communication application series</i> 	
--	--	--	--	--	--	--	--



					<i>and their programming</i>	
--	--	--	--	--	------------------------------	--



8	EVALUASI TENGAH SEMESTER <i>MID-SEMESTER EXAM</i>						15
10 - 12	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan	<ul style="list-style-type: none">Mampu memahami Pengenalan ADC dan	Non-tes: Tugas 6:	<ul style="list-style-type: none">Kuliah, diskusi, tanya jawab,	<ul style="list-style-type: none">Kuliah, diskusi, tanya jawab,	<ul style="list-style-type: none">Pengenalan ADC dan DAC:	



	<p>tentang analog to digital converter (ADC) dan digital to analog converter (DAC) serta penerapannya.</p> <p><i>Students are able to understand and explain about analog to digital converter (ADC) and digital to analog converter (DAC) and their applications.</i></p>	<p>DAC: konsep dasar (sample dan hold, proses sampling dan waktu konversi), jenis-jenis ADC dan DAC (ADC integrator, Dual Slope, Successive Approximation Ratio, Semi Flash dan Flash, R2R ladder DAC), rangkaian dasar ADC dan DAC dan antar muka dengan mikrokontroler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menjelaskan internal ADC dan DAC pada mikrokontroller dan penerapannya • Mampu menjelaskan contoh-contoh rangkaian aplikasi serta pemogramannya 	<p>Mengenai konsep dasar ADC dan DAC (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 7: Perancangan aplikasi rangkaian ADC dan DAC serta antarmuka dengan mikrokontroler (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test: Task 6: <i>Regarding the basic concepts of ADC and DAC (Written Assignment)</i></p> <p>Task 7: <i>Designing ADC and DAC circuit applications and interfaces with a microcontroller (Written Task)</i></p>	<p>tugas</p> <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>	<p>tugas dalam platform myITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Konsep dasar (sample dan hold, proses sampling dan waktu konversi) - Jenis-jenis adc dan dac (adc integrator, dual slope, successive approximation ratio, semi flash dan flash, r2r ladder dac) - Rangkaian dasar adc dan dac dan antar muka dengan mikrokontroller • Internal ADC dan DAC pada mikrokontroller dan penerapannya 	
--	--	--	--	---	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Able to understand Introduction to ADC and DAC: basic concepts (sample and hold, sampling process and conversion time), types of ADC and DAC</i>				<ul style="list-style-type: none">• <i>Contoh-contoh rangkaian aplikasi serta pemrogramannya</i>• <i>Introduction to ADC</i>	
--	--	---	--	--	--	---	--



		<p><i>(ADC integrator, Dual Slope, Successive Approximation Ratio, Semi Flash and Flash, R2R ladder DAC), series basic ADC and DAC and interfaces with microcontrollers</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to understand and explain the ADC and DAC internals on the microcontroller and its application Able to explain examples of a series of applications and its programming</i> 				<p><i>and DAC:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Basic concepts (sample and hold, sampling process and conversion time)</i> - <i>Types of adc and dac (adc integrator, dual slope, successive approximation ratio, semi flash and flash, r2r ladder dac)</i> - <i>Basic adc and dac circuit and interface with microcontroller</i> • <i>Internal ADC and DAC on the microcontroller and its application</i> 	
--	--	---	--	--	--	---	--



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Examples of application series and programming</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



13 - 15	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dan merealisasikan sistem	<ul style="list-style-type: none">• Mampu mengaplikasikan an metodologi	Final Project: Penentuan tema final project	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam	<ul style="list-style-type: none">• Metodologi perancangan peralatan	35
--------------------	---	---	---	---	---	--	-----------




<p>elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan metode perancangan yang benar.</p> <p><i>Students are able to design and realize electronic systems, especially microcontroller- based medical devices with the correct design method.</i></p>	<p>perancangan peralatan elektronika berbasis mikrokontroler, spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, verifikasi, integrasi sistem, test</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami pengenalan real time OS (RTOS) serta sistem elektronika tertanam berbasis mini computer (raspberry, cubie board, dll.) • <i>Able to apply microcontroller based electronic equipment design methodology, specifications, component</i> 	<p>diberikan pada minggu ke – 10. Proses evaluasi final project dilakukan pada minggu ke – 15 dan 16 (Tugas realisasi alat dan demo)</p> <p>Final Project: <i>Determination of the final project theme is given in week 10. The final project evaluation process is carried out on weeks 15 and 16 (Task realization of tools and demos)</i></p>	<p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>	<p>platform myITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<p>elektronika berbasis mikrokontroler, spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, verifikasi, integrasi sistem, test</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan real time os (RTOS) serta sistem elektronika tertanam berbasis mini computer (raspberry, cubie board, dll.) • <i>Microcontroller- based electronic equipment design methodology, specifications, component selection, system design, verification,</i>
--	--	---	--	--	--



		<p><i>selection, system design, verification, system integration, test</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to understand the introduction of real time OS (RTOS) and embedded electronic systems based on mini</i>				<p><i>system integration, test</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Introduction to real time OS (RTOS) and embedded</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



		<i>computers (raspberry, cubie board, etc.)</i>				<i>electronic systems based on mini computers (raspberry, cubie board, etc.)</i>	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						15
	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK						Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) CREDITS		SEMESTE R	Tgl Penyusunan Compilation Date	
Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler	EB234505	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T= 3	P= 0	V	June 27, 2020	
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department		
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)		



Capaian Pembelajaran <i>Learning Outcome</i>	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>		
	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan Able to design and implement laboratory experiment and/or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions	
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering	
	CPL-07 PLO-07	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikroprosesor dan perancangan perangkat keras mikroprosesor. <i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microprocessors and microprocessor hardware design.</i>	
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroler dan tipe-tipe mikrokontroler. <i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microcontrollers and types of microcontrollers.</i>	



	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang teknik pemrograman pada mikrokontroler. <i>Students are able to understand and explain programming techniques on microcontrollers.</i>																																																														
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang fitur dan peripheral mikrokontroler, antarmuka dan komunikasi data pada mikrokontroler serta penerapannya. <i>Students are able to understand and explain the features and peripherals of the microcontroller, the interface and data communication on the microcontroller and its applications.</i>																																																														
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang analog to digital converter (ADC) dan digital to analog converter (DAC) serta penerapannya. <i>Students are able to understand and explain about analog to digital converter (ADC) and digital to analog converter (DAC) and their applications.</i>																																																														
	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dan merealisasikan sistem elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan metode perancangan yang benar. <i>Students are able to design and realize electronic systems, especially microcontroller-based medical devices with the correct design method.</i>																																																														
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-02</th> <th>CPL-03</th> <th>CPL-04</th> <th>CPL-05</th> <th>CPL-06</th> <th>CPL-07</th> <th>CPL-08</th> <th>CPL-09</th> <th>CPL-10</th> <th>CPL-11</th> <th>CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>						?							CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>						?							CPMK 3 / SUB CPMK 3						?						
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																				
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>						?																																																										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>						?																																																										
CPMK 3 / SUB CPMK 3						?																																																										



	CLO 3 / LLO 3													
	CPMK 4 / SUB CPMK 4							?						
	CLO 4 / LLO 4													
	CPMK 5 / SUB CPMK 5							?						
	CLO 5 / LLO 5													
	CPMK 6 / SUB CPMK 6			?										
	CLO 6 / LLO 6													
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Dasar Mikroprosesor dan Mikrokontroler merupakan mata kuliah wajib yang membahas tentang dasar-dasar mikroprosesor dan mikrokontroler. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami pengetahuan dasar tentang bagaimana komponen hardware dan software dirancang dan diorganisir menjadi suatu sistem yang bekerja sebagai komputer serta mampu menganalisa dan merancang sistem digital berbasis mikroprosesor dan mikrokontroler. Dengan pemahaman tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya terutama pada disiplin ilmu biomedik.													
Short Description of Course	<i>The Fundamentals of Microcontrollers and Microprocessors course is a compulsory course that discusses the basics of microprocessors and microcontrollers. This course aims to make students understand basic knowledge about how hardware and software components are designed and organized into a system that works as a computer and are able to analyze and design a microprocessor and microcontroller-based digital system. With this understanding, students are expected to be able to apply it, especially in biomedical disciplines.</i>													



Bahan Kajian: Materi pembelajaran <i>Course Materials:</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Pengenalan arsitektur mikroprosesor dan mikrokontroler / <i>Introduction to microprocessor and microcontroller architecture</i>2. Pengenalan register dan operasi register, sistem pengalamatan bus, dan bahasa assembly / <i>Introduction to registers and register operations, bus addressing systems, and assembly language</i>3. Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler / <i>Introduction to the features and peripherals of the microcontroller</i>4. Antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler / <i>Interface and microcontroller data communication</i>5. Pengenalan ADC dan DAC / <i>Introduction to ADC and DAC</i>
Pustaka <i>References</i>	Utama / Main : <ol style="list-style-type: none">6. 1. William Stallings, "Computer Organization and Architecture Designing for Performance, 8th Edition", Prentice Hall, New Jersey, 20107. M. Morris Mano, "Computer System Architecture, 3rd Edition", Prentice Hall, 19938. Barry B. Brey, "8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-Bit Extensions: Architecture, Programming, and Interfacing, Eighth Edition", Pearson Prentice Hall, New Jersey, 20099. Rachmad Setiawan, "Mikrokontroler MCS51", Graha Ilmu, 200610. Kenneth J. Ayala, "The 8051 Microcontroller: Architecture, Programming, and Applications", West Publishing Company, St. Paul, 1991
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>	



Mata kuliah syarat							
Prerequisite							
Mg Ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [<i>Estimasi Waktu</i>] / <i>Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran [<i>Pustaka</i>] / <i>Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian (%) / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5) / <i>In-class (5)</i>	Daring (6) / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)
1 - 2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikroprosesor dan	<ul style="list-style-type: none"> Mampu mendefinisikan konsep dasar, struktur dan cara kerja dari 	Diskusi dan tanya jawab. Non-tes:	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran 	5



<p>perancangan perangkat keras mikroprosesor.</p> <p><i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microprocessors and microprocessor hardware design.</i></p>	<p>mikroprosesor seperti arsitektur sistem bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami pengenalan bahasa assembly, bahasa mesin, teknik pemrograman dan pengalamatan • <i>Able to define basic concepts, structure and workings of microprocessors</i> • <i>Able to understand the introduction of assembly language, machine language, programming</i> 	<p>Tugas 1: Mengenai konsep dasar dan perancangan perangkat keras mikroprosesor (Tugas Tertulis)</p> <p><i>Discussion and questions and answers.</i></p> <p>Non-test: Task 1: <i>Regarding the basic concepts and design of microprocessor hardware (Written</i></p>	<p>[TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikroprosesor seperti: <ul style="list-style-type: none"> - Arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan control bus) - Memori 	<ul style="list-style-type: none"> - Aritmatic logic unit - Register dan operasinya - Sinyal kontrol
	<p><i>techniques and addressing</i></p>	<p><i>Task)</i></p>				



						<ul style="list-style-type: none">- Input-output- Timer- Interrupt• Pengenalan bahasa assembly, bahasa mesin, teknik pemrograman dan pengalaman• <i>Course contract:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lecture rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks /library resources</i>• <i>The basic concept, structure and workings of the microprocessor such as:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Bus system architecture</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<p><i>(bus address, bus data, and bus control)</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Memory- Aritmatic logic unit- Registers and their operations- Control signal- Input-output- Timer- Interrupt• Introduction to assembly language, machine language, programming techniques and addressing	
--	--	--	--	--	--	--	--



3	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroler dan tipe-tipe mikrokontroler.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan sejarah perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler • Mampu memahami konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroler seperti arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan control bus), memori, register dan operasinya, • Mampu menjelaskan tipe-tipe mikrokontroler (MCS51, AVR, ARM 32bit) • <i>Able to explain the history of the development of microprocessors to</i> 	<p>Non-tes:</p> <p>Tugas 2: Mengenai konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroler</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 1 x 50"] [BM : 1 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom 	<ul style="list-style-type: none"> • Sejarah perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler • Konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroler seperti: <ul style="list-style-type: none"> - Arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan control bus) - Memori, - Register dan operasinya • Tipe-tipe mikrokontroler (MCS51, AVR, ARM 32bit) • <i>The history of the</i> 	5
---	---	--	--	--	--	---	---



microcontrollers

- *Able to understand the basic concepts, structure and workings of a microcontroller such as the bus system architecture (address bus, data bus, and control bus), memory, registers and operations,*
- *Able to explain the types of microcontrollers (MCS51, AVR, ARM 32bit)*



development of the microprocessor to the microcontroller

- *The basic concept, structure and workings of a microcontroller such as:*
 - *Bus system architecture (bus address, bus data, and bus control)*
 - *Memory*
 - *Registers and Their operations*
- *Types of microcontrollers (MCS51, AVR, ARM 32bit)*



	<p><i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microcontrollers and types of microcontrollers.</i></p>		<p>(Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test: Task 2: <i>Regarding the basic concepts, structure and workings of a microcontroller (Written Task)</i></p>	<p>[PT : 1 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 1 x 50"] [SA : 1 x 50"] [SS : 1 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 		
<p>4 - 5</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroller dan tipe-tipe mikrokontroler.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami pengenalan bahasa pemrograman (bahasa assembly dan c) pada mikrokontroller Mampu 	<p>Non-tes: Tugas 3:</p> <p>Mengenai teknik pemrograman pada mikrokontroller (Tugas Tertulis)</p>		<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan bahasa pemrograman (bahasa assembly dan c) pada mikrokontroller Software editor 	<p>5</p>



	<p><i>Students are able to understand and explain the basic concepts of microcontrollers and types of microcontrollers.</i></p>	<p>menjalankan software editor, compiler dan simulator</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan teknik pemrograman dan pengalaman • <i>Able to understand the introduction of programming language (assembly language and c) on microcontrollers</i> • <i>Able to run editor, compiler and simulator software</i> • <i>Able to explain and apply programming and addressing techniques</i> 	<p>Non-test: Task 3: Regarding programming techniques on the microcontroller</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<p>dan compiler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulator • Teknik pemrograman dan pengalaman • <i>Introduction to programming languages (assembly language and c) on the microcontroller</i> • <i>Editor and compiler software</i> • <i>Simulator</i> • <i>Programming and addressing techniques</i> 	
<p>6 - 9</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami pengenalan fitur dan 	<p>Non-tes : Tugas 4:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan fitur dan 	<p>Tugas 4: 5</p>



<p>tentang fitur dan peripheral mikrokontroler, antarmuka dan komunikasi data pada mikrokontroler serta penerapannya.</p> <p><i>Students are able to understand and explain the features and peripherals of the microcontroller, the interface and data communication on the microcontroller and its applications.</i></p>	<p>peripheral mikrokontroler (timer, counter, interrupt, PWM, I2C, SPI, USART, CAN, dan lain-lain)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan metode perancangan antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler, penggunaan input dan output dasar (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD dan lain-lain), komunikasi serial, komunikasi wire dan wireless • Mampu menjelaskan contoh-contoh rangkaian aplikasi antarmuka dan komunikasi data serta pemogramannya • <i>Able to understand</i> 	<p>Mengenai fitur dan peripheral mikrokontroler (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 5: Perancangan aplikasi antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test: Task 4: <i>Regarding the features and peripherals of the microcontroller (Written Task)</i></p> <p>Task 5: <i>Designing microcontroller data communication and interface applications (Written Task)</i></p>	<p>tugas</p> <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>	<p>tugas dalam platform myITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<p>peripheral mikrokontroler</p> <ul style="list-style-type: none"> - Timer - Counter - Interrupt - PWM, I2C, SPI, USART, CAN dan lain-lain • Metode perancangan antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler, penggunaan input dan output dasar (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD dan lain-lain), komunikasi serial, komunikasi wire dan wireless • Contoh-contoh rangkaian aplikasi 	<p>Tugas 5: 5</p> <p>Task 4: 5</p> <p>Task 5: 5</p>
--	--	---	---	--	---	--



*the introduction of
microcontroller
features and*

antarmuka dan
komunikasi data
serta
pemrogramannya

- *Introduction to the*



		<p><i>peripherals (timer, counter, interrupt, PWM, I2C, SPI, USART, CAN, etc.)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to perform microcontroller interface design and data communication methods, use of basic input and output (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD and others), serial communication, wire and wireless communication.</i>• <i>Able to explain examples of a series of interface applications and data communication and programming</i>				<p><i>features and peripherals of microcontroller</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Timer</i>- <i>Counter</i>- <i>Interrupt</i>- <i>PWM, I2C, SPI, USART, CAN</i>- <i>and others</i>• <i>Microcontroller interface and data communication design methods, use of basic input and output (push button, dipswitch, keypad, LED, LCD, etc.), serial communication, wire and wireless communication</i>• <i>Examples of interface and data communication</i>	
--	--	---	--	--	--	---	--



						<i>application series and their programming</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
10 - 12	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang analog to digital converter (ADC) dan digital to analog converter (DAC) serta penerapannya.</p> <p><i>Students are able to understand and explain about analog to digital converter (ADC) and digital to analog converter (DAC) and their applications.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami Pengenalan ADC dan DAC: konsep dasar (sample dan hold, proses sampling dan waktu konversi), jenis- jenis ADC dan DAC (ADC integrator, Dual Slope, Successive Approximation Ratio, Semi Flash dan Flash, R2R ladder DAC), rangkaian dasar ADC dan DAC dan antar muka dengan mikrokontroler Mampu memahami dan menjelaskan internal ADC dan DAC pada mikrokontroler dan penerapannya Mampu menjelaskan 	<p>Non-tes: Tugas 6: Mengenai konsep dasar ADC dan DAC (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 7: Perancangan aplikasi rangkaian ADC dan DAC serta antarmuka dengan mikrokontroler (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test: Task 6: <i>Regarding the basic concepts of ADC and DAC (Written Assignment)</i></p> <p>Task 7: <i>Designing ADC and DAC circuit</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan ADC dan DAC: <ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar (sample dan hold, proses sampling dan waktu konversi) Jenis-jenis adc dan dac (adc integrator, dual slope, successive approximation ratio, semi flash dan flash, r2r ladder dac) Rangkaian dasar adc dan dac dan antar muka dengan mikrokontrol 	



		<p>contoh-contoh rangkaian aplikasi serta pemogramannya</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to understand Introduction to ADC and DAC: basic concepts (sample and hold, sampling process and conversion time), types of ADC and DAC</i>	<p><i>applications and interfaces with a microcontroller (Written Task)</i></p>			<p>le r</p> <ul style="list-style-type: none">• Internal ADC dan DAC pada mikrokontroller dan penerapannya• Contoh-contoh rangkaian aplikasi serta pemogramannya• <i>Introduction to ADC</i>	
--	--	---	---	--	--	--	--



		<p><i>(ADC integrator, Dual Slope, Successive Approximation Ratio, Semi Flash and Flash, R2R ladder DAC), series basic ADC and DAC and interfaces with microcontrollers</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to understand and explain the ADC and DAC internals on the microcontroller and its application</i> • <i>Able to explain examples of a series of applications and its programming</i> 				<p><i>and DAC:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Basic concepts (sample and hold, sampling process and conversion time)</i> - <i>Types of adc and dac (adc integrator, dual slope, successive approximation ratio, semi flash and flash, r2r ladder dac)</i> - <i>Basic adc and dac circuit and interface with microcontroller</i> • <i>Internal ADC and DAC on the microcontroller and its</i> 	
--	--	---	--	--	--	---	--



						<p><i>application</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Examples of application series and programming</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



<p>13 - 15</p>	<p>Mahasiswa mampu melakukan perancangan dan merealisasikan sistem elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan metode perancangan yang benar.</p> <p><i>Students are able to design and realize electronic systems, especially microcontroller-based medical devices with the correct design method.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengaplikasikan metodologi perancangan peralatan elektronika berbasis mikrokontroler, spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, verifikasi, integrasi sistem, test • Mampu memahami pengenalan real time OS (RTOS) serta sistem elektronika tertanam berbasis mini computer (raspberry, cubie board, dll.) • <i>Able to apply microcontroller based electronic equipment design methodology,</i> 	<p>Final Project: Penentuan tema final project</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodologi perancangan peralatan elektronika berbasis mikrokontroler, spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, verifikasi, integrasi sistem, test • Pengenalan real time os (RTOS) serta sistem elektronika tertanam berbasis mini computer (raspberry, cubie board, dll.) • <i>Microcontroller-based electronic equipment design methodology, specifications, component</i> 	<p>35</p>
-----------------------	---	---	---	---	---	--	------------------




		<p><i>specifications, component selection, system design, verification, system integration, test</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to understand the introduction of real time OS (RTOS) and embedded electronic systems based on mini</i> 				<p><i>selection, system design, verification, system integration, test</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduction to real time OS (RTOS) and embedded</i> 	
			<p>diberikan pada minggu ke – 10. Proses evaluasi final project dilakukan pada minggu ke – 15 dan 16 (Tugas realisasi alat dan demo)</p> <p>Final Project: <i>Determination of the final project theme is given in week 10. The final project evaluation process is carried out on weeks 15</i></p>	<p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>	<p>platform myITS Classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 		



			<i>and 16 (Task realization of tools and demos)</i>				
		<i>computers (raspberry, cubie board, etc.)</i>				<i>electronic systems based on mini computers (raspberry, cubie board, etc.)</i>	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						15

10.20. Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Kode Dokumen
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium <i>Fundamentals of Control Systems and Laboratory</i>	EB234402	<i>Ilmu Dasar Teknik Basic Engineering</i>	T=4	P=0	IV	June 15, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	



	<i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>	<i>Course Cluster Coordinator</i>	
	(Eko Agus Suprayitno, S.Si, M.T.)	(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)
Capaian Pembelajaran <i>Learning Outcomes</i>	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to the Course</i>		
	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering</i>	
	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>	
	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions</i>	



Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) - Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK																																								
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu merancang sistem pengaturan pada sebuah sistem <i>Students understand and able to design control system in a certain system</i>																																							
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu memodelkan sistem dinamik <i>Students able to model dynamic system</i>																																							
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menentukan dan menganalisa respon terhadap sistem orde 1 dan 2 di beberapa domain <i>Students able to determine and analyze response of system with 1st and 2nd order within several domain</i>																																							
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan sebuah sistem di beberapa domain <i>Students able to analyze stability of a system within several domain</i>																																							
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami representasi state space dari sistem waktu kontinu dan diskrit <i>Students understand state space representation in a continuous-time and discrete-time system</i>																																							
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu membuat program menggunakan perangkat lunak untuk simulasi sistem pengaturan <i>Students able to develop a program using software for control system simulation</i>																																							
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-02</th> <th>CPL-03</th> <th>CPL-04</th> <th>CPL-05</th> <th>CPL-06</th> <th>CPL-07</th> <th>CPL-08</th> <th>CPL-09</th> <th>CPL-10</th> <th>CPL-11</th> <th>CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√												CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	√											
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																												
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√																																							
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	√																																							



	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√										
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>		√										
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>			√									
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>			√									
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	Mata kuliah ini mempelajari tentang konsep dasar sistem pengaturan dan aplikasinya dalam disiplin ilmu biomedik. <i>This course studies about basic control system concepts and its application within biomedical discipline.</i>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep sistem pengaturan / <i>Concept of control system</i> 2. Representasi Sistem Dinamika / <i>Dynamic System Representation</i> 3. Analisa Respon Waktu Sistem Orde 1 dan 2 / <i>Time Response Analysis of 1st and 2nd order systems</i> 4. Kriteria Stabilitas Sistem di beberapa domain / <i>System Stability Criterias within several domain</i> 5. Analisa Respon Frekuensi / <i>Frequency Response Analysis</i> 6. Representasi State Space dari sistem waktu kontinu dan diskrit / <i>State Space representation with continuous-and-discrete-time system</i> 7. Sampled Data Control System / <i>Sampled Data Control System</i> 												



Pustaka <i>References</i>		Utama / Main:				
		1. Katsuhiko Ogata, "Modern Control Engineering", Prentice Hall				
		Pendukung / Supporting:				
		1. Franklin, Powell, dan Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Prentice-Hall.				
Dosen Pengampu <i>Lecturer</i>						
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>		-				
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] /</i>	Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik /			



			Criteria & Techniques	Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]			Load (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1-2	<p>Mahasiswa memahami dan mampu merancang sistem pengaturan pada sebuah sistem</p> <p><i>Students understand and able to design control system in a certain system</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memodelkan sebuah sistem pengaturan Mampu menggunakan Simulink untuk memodelkan sebuah sistem dalam bentuk diagram blok <i>Able to model a control system</i> <i>Able to use Simulink to model sistem in a block diagram</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Tugas Tertulis 1 Melakukan identifikasi komponen sistem pengaturan Mendesain kontroler untuk sistem pengaturan Tugas Pemrograman 1 Merepresentasikan model sistem pengaturan sebuah sistem dengan menggunakan 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 4 x 50"] [BM : 2 x 4 x 60"] [PT : 2 x 4 x 50"] <i>Presentation and brainstorming, ask and answer. [FF : 2 x 4 x 50"] [SA : 2 x 4 x 60"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep Sistem Pengaturan Komponen Sistem Pengaturan Pemodelan Sistem Pengaturan <i>Control System Concept</i> <i>Control System Components</i> <i>Control System Modelling</i> 	10



			<p>Simulink</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written Task 1 Identify control system components, design controller for control system</i> • <i>Programming Task 1 Represent control system model of a certain system using SIMULINK</i> 	<p>[SS : 2 x 4 x 50"]</p>			
3	<p>Mahasiswa mampu memodelkan sistem dinamik <i>Students able to model dynamic system</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memodelkan sistem linear dan non linear • <i>Able to model linear and non-linear system</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 2 Melakukan pemodelan sistem linear dan non linear • <i>Written Task 2 Model linear</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 50"] • <i>Presentation and</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemodelan Sistem Linear • Pemodelan Sistem Non-Linear • <i>Linear System Modeling</i> • <i>Non-Linear System Modeling</i> 	2.5



			<i>and non-linear system</i>	<i>brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 50"]			
4-5	Mahasiswa mampu menentukan dan menganalisa respon terhadap sistem orde 1 dan 2 pada domain waktu <i>Students able to determine and analyze response of system with 1st and 2nd order within several domain</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menentukan respon sebuah sistem berdasarkan ordernya Mampu menentukan respon transien dan steady state dari sebuah sistem LTI Mampu menganalisa dan menjelaskan efek penambahan kontroler pada sistem <i>Able to determine response of a system according to its order</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Tugas Tertulis 3 Menghitung respon sistem orde 1 dan 2 Menentukan respon transien dan steady state sistem LTI Menghitung konstanta eror dan steady state error pada respon waktu sistem LTI Menentukan respon waktu 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 4 x 50"] [BM : 2 x 4 x 60"] [PT : 2 x 4 x 50"] <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2 x 4 x 50"] [SA : 2 x 4 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Respon Waktu Orde 1 Respon Waktu Orde 2 Analisa Respon Transien Sistem LTI Analisa Respon Steady State Sistem LTI Steady State Error Error Constant Persamaan Karakteristik Feedback Control System Efek Kontroler pada Respon Sistem 	10



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to determine transient response and steady state in a LTI System</i> • <i>Able to analyze and explain effects of adding controller to a system</i> • Mampu menggunakan MATLAB/Simulink untuk menentukan dan membuat grafik respon waktu sistem LTI 	<p>sistem yang menggunakan kontroler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas Pemrograman 2 Membuat program untuk menghitung dan memplot respon sistem LTI dengan menggunakan MATLAB • <i>Written Task 3 Calculate 1st and 2nd order system, determining transient and steady state response, calculate error</i> 	<p>[SS : 2 x 4 x 50"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>1st order time response</i> • <i>2nd order time response</i> • <i>Transient response analysis of LTI System</i> • <i>Steady State response analysis of LTI System</i> • <i>Steady state error</i> • <i>Error Constant</i> • <i>Feedback Control System Characteristic Equation</i> • <i>Controller effect on system response</i> 	
--	--	--	---	---------------------------	--	--	--



			<p><i>constant and steady state error in time response of LTI system, determining system's time response using controller</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Programming Task 3</i> <i>Create program to calculate and plot LTI System response with MATLAB</i> 				
6-7	<p>Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan sebuah sistem di domain waktu dan S <i>Students able to analyze stability of a system in time and S domain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menganalisa kestabilan sebuah sistem di domain waktu dan domain S 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 4 Menentukan kestabilan sebuah sistem dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 4 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Stabilitas • Kriteria Stabilitas Routh-Hurwith 	2.5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to analyze stability of a system in time and S domain</i> 	<p>Kriteria Routh Hurwitz Menentukan kestabilang sebuah sistem dengan menggunakan Root Locus</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written Task 4 Determine stability of a system with Routh Hurwitz criterias, determining system's stability using Root Locus</i> 	<p>[BM : 2 x 4 x 60"] [PT : 2 x 4 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2 x 4 x 50"] [SA : 2 x 4 x 60"] [SS : 2 x 4 x 60"] 	<p><i>ITS platform forum.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Limitasi Routh-Hurwitz</i> • <i>Teknik Root Locus</i> • <i>Stability Concept</i> • <i>Routh-Hurwith Stability Criterias</i> • <i>Routh-Hurwith Limitation</i> • <i>Root Locus Technique</i> 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9	Mahasiswa mampu menentukan dan menganalisa respon	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menganalisis respon frekuensi sebuah sistem 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 5 Menentukan respon 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respon Frekuensi • Plot Bode, Polar Nyquist 	2.5



	<p>terhadap sistem pada domain frekuensi</p> <p><i>Students able to determine and analyze response of sytem within frequency domain</i></p>	<p>dengan berbagai metode yang telah diajarkan</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Able to analyze frequency response of a system with methods that have been taught</i> 	<p>frekuensi sebuah sistem; Membuat plot bode, polar, dan nyquist sebuah sistem; Menggunakan Nichol's Chart untuk analisis sistem pengaturan; Menghitung kompensasi di domain waktu dan frekuensi</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Written Task 5 Determining frequency response of a system; Creating bode polar, and</i> 	<p>[TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Lingkaran M dan N konstan</i> <i>Nichol's Chart</i> <i>Kompensasi Lead, Lag, dan Lead Lag</i> <i>Frequency response</i> <i>Bode, polar, nyquist plot</i> <i>M and N constant circles</i> <i>Nichol's chart</i> <i>Lead, Lag, and Lead Lag Compensation</i> 	
--	---	---	--	---	---	--	--



			<p><i>nyquist plot of a system; Using Nichol's chart to analyze control system; Calculating compensation in time and frequency domain</i></p>				
10	<p>Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan sebuah sistem di domain frekuensi</p> <p><i>Students able to analyze stability of a system within frequency domain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menganalisis kestabilan sebuah sistem dengan berbagai metode yang telah diajarkan pada domain frekuensi • <i>Able to analyze stability in a system using previously taught methods</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 6 Menentukan kestabilan sebuah sistem pada domain frekuensi • <i>Written Task 6 Determining stability of a system in</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer. [FF : 4 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kriteria stabilitas Nyquist • Asesmen stabilitas relatif: gain margin dan phase margin • <i>Nyquist stability criterias</i> 	2.5



		<i>within frequency domain</i>	<i>frequency domain</i>	<i>[SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 60"]</i>		<ul style="list-style-type: none"> <i>Relative stability assessment: gain margin and phase margin</i> 	
11	<p>Mahasiswa mampu menggunakan MATLAB dan Simulink untuk aplikasi sistem pengaturan</p> <p><i>Students able to use MATLAB and Simulink for control system application</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menggunakan MATLAB untuk menganalisis respon sebuah sistem Mampu menggunakan PLC untuk memrogram sistem pengaturan sederhana <i>Able to use MATLAB to analyze system response</i> <i>Able to use PLC to program simple control system</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Tugas Praktikum 1 Menganalisa respon terhadap sistem pengaturan posisi motor DC Tugas Praktikum 2 Menganalisa respon terhadap sistem pengaturan level ketinggian air 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"] <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Motor DC Position Control Process Control Water Level PLC Introduction to Sensor 	25



			<ul style="list-style-type: none">• Tugas Praktikum 3 Membuat program sederhana dengan menggunakan PLC• Tugas Praktikum 4 Menganalisa penggunaan sensor pada sistem pengaturan• <i>Lab Task 1 Analyze response of DC motor control system</i>• <i>Lab Task 2 Analyze response of water height control system</i>				
--	--	--	---	--	--	--	--




			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lab Task 3</i> Create a simple program to use PLC • <i>Lab Task 4</i> Analyze uses of sensor in control system 				
12-14	<p>Mahasiswa memahami representasi state space dari sistem waktu kontinu dan diskrit</p> <p><i>Students understand state space representation in a continuous-time and discrete-time system</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan sebuah sistem dalam state space • Mampu melakukan proses sampling untuk analisa sistem pengaturan digital • <i>Able to represent system in a state space</i> • <i>Able to do sampling process for analyzing digital control system</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis 7 Menentukan representasi state space dari sebuah sistem • Tugas Pemrograman 3 Melakukan proses sampling Membuat program untuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 4 x 50"] [BM : 3 x 4 x 60"] [PT : 3 x 4 x 60"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 4 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Representasi State Space pada sistem waktu kontinu • Representasi State Space pada sistem waktu diskrit • Digital Control System • <i>State Space Representation in continuous-time system</i> • <i>State space representation in</i> 	10



			<p>menganalisa sistem pengaturan digital</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Written Task 7</i> <i>Determining state space representation in a system</i>• <i>Programming Task 3</i> <i>Do sampling process and create program to analyze digital control system</i>	<p><i>[SA : 3 x 4 x 60"]</i> <i>[SS : 3 x 4 x 60"]</i></p>		<p><i>discrete-time system</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Digital Control System</i>	
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20



10.21. Dasar Biomekanika

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Kode Dokumen
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Dasar Biomekanika Fundamentals of Biomechanics	EB234403	Ilmu Dasar Teknik Basic Engineering	T=3	P=0	IV	June 15, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
	(Eko Agus Suprayitno, S.Si, M.T.)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to the Course					
Learning Outcomes	CPL-01 PLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering				
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering				



CPL-08 PLO-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika <i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami secara umum bidang mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, serta besaran dan satuan <i>Students understand mechanics in general, types of applied mechanics, biomechanics, also magnitudes and units</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan penggunaan aljabar dan vektor. <i>Students understand and able to apply algebra and vectors</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi. <i>Students understand and able to explain basic concepts of mechanics: force, moments, and torque</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami dasar-dasar biofisiologi dari human movement system. <i>Students understand basic biophysiology from human movement system</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep dari analisa statika: keseimbangan sistem, free body diagram. <i>Students understand and able to explain concepts of statics analysis: system stability, free body diagram</i>
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa aplikasi statika pada biomekanika seperti pada persendian, otot, dan bagian sistem gerak tubuh manusia lainnya. <i>Students are able to explain and analyze statics application on biomechanics as in joints, muscles, and other parts of human movement system</i>
CP MK 7	Mahasiswa memahami konsep mekanik dari benda berubah bentuk



	CLO 7	<i>Students understand mechanical concept from deforming objects (shape-changing objects)</i>											
	CP MK 8 CLO 8	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda <i>Students understand and able to explain pressure analysis and multi-axial shape deformation on objects</i>											
	CP MK 9 CLO 9	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan properti mekanik jaringan biologi. <i>Students understand and able to explain mechanical property of biological tissues.</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	√											
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>	√											
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>								√				
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>						√						
	CPMK 6 / SUB CPMK 6								√				



	<p>CLO 6 / LLO 6</p> <p>CPMK 7 / SUB CPMK 7</p> <p>CLO 7 / LLO 7</p> <p>CPMK 8 / SUB CPMK 8</p> <p>CLO 8 / LLO 8</p> <p>CPMK 9 / SUB CPMK 9</p> <p>CLO 9 / LLO 9</p>							√						
<p>Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i></p>	<p>Mata kuliah Dasar Biomekanika merupakan mata kuliah yang membahas landasan teori dan prinsip dalam biomekanika. Mata kuliah ini memberikan penekanan pada biomekanika gerakan manusia, dasar dari sistem muskuloskeletal, prinsip mekanik pada sistem muskuloskeletal, hingga aplikasi mekanika pada sistem gerak tubuh manusia.</p> <p><i>The Fundamental of Biomechanics is a course that explains theoretical basis and principles of biomechanics. This course provides emphasis on human movement biomechanics, basics of musculoskeletal systems, mechanical principles on musculoskeletal system, and application of mechanics on human movement system.</i></p>													
<p>Bahan Kajian: Materi pembelajaran</p> <p>Course Materials:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan bidang mekanik: definisi mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, hukum pada mekanika, besaran dan satuan / <i>Mechanical introduction: mechanical definition, types of applied mechanics, biomechanics, mechanical laws, magnitude and units</i> 2. Konsep dan analisa menggunakan aljabar vektor. / <i>Concepts and analysis using vector algebra</i> 3. Konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi. / <i>Basic concepts of mechanics</i> 4. Dasar-dasar biofisiologi dari human movement system : sistem rangka, sistem otot, persendian, mekanisme kerja otot, dan gerakan umum tubuh manusia / <i>Basic biophysiology from human movement system: skeletal system, muscle system, joints, muscle work mechanism and basic human movement</i> 													



	<ol style="list-style-type: none">5. Konsep dan analisa dari analisa statika : keseimbangan sistem, free-body diagram, hukum Newton. / <i>Concept and analysis of static analysis: system stability, free-body diagram, Newton laws</i>6. Aplikasi analisa statika pada biomekanika : elbow, shoulder, spinal column, hip, knee, ankle, dan bagian tubuh manusia lainnya. / <i>Static analysis application upon biomechanics: elbow, shoulder, spinal column, hip, knee, ankle, and other human body parts.</i>7. Konsep mekanik dari benda berubah bentuk / <i>Mechanical concept of deforming objects (shape-changing objects)</i>8. Konsep dari analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-axial pada benda9. Properti mekanik jaringan biologi			
Pustaka <i>References</i>	<table border="1"><tr><td>Utama / Main:</td></tr><tr><td><ol style="list-style-type: none">1. Nihat Xzkaya, Margareta Nordin, David Goldsheyder, Dawn Leger; <i>Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation</i>, Third Edition. Springer, New York, 20122. Duane Knudson, <i>Fundamentals of Biomechanics (Second Edition)</i>. Springer, Chico, 2007.3. Mark L Latash, <i>Neurophysiological basis of movement</i>. Human Kinetics, USA, 1998.4. Robert M Enoka, <i>Neuromechanics of human movement</i>, 3rd Ed. Human Kinetics, USA, 2002.5. J Winters & P E Cargo (Eds), <i>Biomechanics and neural control of posture and movement</i>. Springer-Verlag, USA, 2000.</td></tr><tr><td>Pendukung / Supporting:</td></tr></table>	Utama / Main:	<ol style="list-style-type: none">1. Nihat Xzkaya, Margareta Nordin, David Goldsheyder, Dawn Leger; <i>Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation</i>, Third Edition. Springer, New York, 20122. Duane Knudson, <i>Fundamentals of Biomechanics (Second Edition)</i>. Springer, Chico, 2007.3. Mark L Latash, <i>Neurophysiological basis of movement</i>. Human Kinetics, USA, 1998.4. Robert M Enoka, <i>Neuromechanics of human movement</i>, 3rd Ed. Human Kinetics, USA, 2002.5. J Winters & P E Cargo (Eds), <i>Biomechanics and neural control of posture and movement</i>. Springer-Verlag, USA, 2000.	Pendukung / Supporting:
Utama / Main:				
<ol style="list-style-type: none">1. Nihat Xzkaya, Margareta Nordin, David Goldsheyder, Dawn Leger; <i>Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation</i>, Third Edition. Springer, New York, 20122. Duane Knudson, <i>Fundamentals of Biomechanics (Second Edition)</i>. Springer, Chico, 2007.3. Mark L Latash, <i>Neurophysiological basis of movement</i>. Human Kinetics, USA, 1998.4. Robert M Enoka, <i>Neuromechanics of human movement</i>, 3rd Ed. Human Kinetics, USA, 2002.5. J Winters & P E Cargo (Eds), <i>Biomechanics and neural control of posture and movement</i>. Springer-Verlag, USA, 2000.				
Pendukung / Supporting:				
Dosen Pengampu <i>Lecturer</i>				
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>	-			



Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<p>Mahasiswa memahami secara umum bidang mekanika, jenis mekanika terapan, biomekanika, serta besaran dan satuan.</p> <p><i>Students understand mechanics in general, types of applied mechanics, biomechanics, also magnitudes and units</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. • <i>Completeness and neatness of resume results</i> 	<p>Tugas 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resume mengenai: Jenis dan contoh mekanika terapan. Hasil produk dari masing-masing contoh mekanika terapan. <p>Task 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Definisi secara umum dari mekanika. • Jenis-jenis mekanika terapan • Konsep dan dasar dari biomekanika • Hukum-hukum pada mekanika • Konsep besaran dan satuan • <i>General definition of mechanics</i> 	5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Timeliness of submission of assignments</i> • <i>Correctness of task</i> • <i>Successful in explaining task well</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Make a resume about: types and examples of applied mechanics, Resulting product of each applied mechanics examples 			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Types of applied mechanics</i> • <i>Concept and basic of biomechanics</i> • <i>Mechanical laws</i> • <i>Concept of magnitude and units</i> 	
2	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan penggunaan aljabar dan vektor.</p> <p><i>Students understand and able to apply algebra and vectors</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • <i>Correct understanding,</i> 	<p>Tugas 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan aljabar vektor. • Aplikasi aljabar vektor pada mekanika dan biomekanika <p><i>Task 2:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dari skalar dan vektor • Dot product • Cross product • Aplikasi dari aljabar vektor • <i>Concepts of scalar and vector</i> • <i>Dot product</i> • <i>Cross product</i> 	5



		<p>answers, and analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Successfully explaining task • Timeliness of submission of assignments 	<ul style="list-style-type: none"> • Do several questions regarding vector algebra • Vector Algebra application upon mechanics and biomechanics 	<p>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Vector Algebra application 	
3-4	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep-konsep dasar dari mekanika: gaya, momen, dan torsi.</p> <p><i>Students understand and able to explain basic concepts of mechanics: force, moments, and torque</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Correct understanding, answers, and analysis • Successfully explaining task 	<p>Tugas 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan perbedaan momen dan torsi. • Mengerjakan soal analisa tentang gaya, momen dan torsi. <p>Task 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explain difference of moment and torque • Do analysis question 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 60"] [PT : 2 x 3 x 50"] • Presentation and brainstorming, ask and answer. [FF : 2 x 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • Chat and discussion in ITS platform forum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dari gaya, jenis-jenis gaya • Contoh gaya pada biomekanika • Konsep dari momen dan torsi. • Contoh momen dan torsi pada biomekanika • Concepts and types of force • Examples of force in biomechanics • Concepts of moment and torque 	5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Timeliness of submission of assignments</i> 	<i>regarding force, moment, and torque</i>	<i>[SA : 2 x 3 x 60"]</i> <i>[SS : 2 x 3 x 50"]</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Example of moment and torque in biomechanics 	
5-6	<p>Mahasiswa memahami dasar-dasar biofisiologi dari human movement system.</p> <p><i>Students understand basic biophysiology from human movement system</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Completeness and neatness of resume results</i> • <i>Timeliness of submission of assignments</i> • <i>Correctness of task</i> • <i>Successful in explaining task well</i> 	<p>Tugas 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resume tentang mekanisme terjadinya gerakan dilihat dari level organisasi yang paling rendah. <p><i>Task 4</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Resume about movement-resulting mechanism from lowest organism's perspective</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 60"] [PT : 2 x 3 x 60"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 60"] [SS : 2 x 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem organ pembentuk <i>human movement system</i> : sistem rangka, sistem otot • Level organisasi dari sistem muskuloskeletal • Mekanisme terjadinya gerakan pada otot manusia • Gerakan manusia secara umum dan penamaannya • Penamaan arah bagian tubuh. • Jenis-jenis sendi. • <i>Forming organ system of human movement system:</i> 	5



						<i>skeletal system, muscular system</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Organization level from musculoskeletal level</i> • <i>Movement-resulting mechanism in human muscles</i> • <i>Human general movement and its nomenclature</i> • <i>Human direction terms</i> • <i>Types of joints</i> 	
7	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep dari analisa statika: keseimbangan sistem, free body diagram.</p> <p><i>Students understand and able to explain concepts of statics analysis: system</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas 	<p>Tugas 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal tentang analisa statika struktur tertentu. <p>Task 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do questions regarding static analysis 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Newton tentang keseimbangan • Prosedur analisa keseimbangan sistem • <i>Free body diagram</i> • <i>Analogi support atau joint pada bidang mekanika</i> 	5



	<p><i>stability, free body diagram</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Correct understanding, answers, and analysis</i> • <i>Successfully explaining task</i> • <i>Timeliness of submission of assignments</i> 	<p>of a certain structure</p>	<p><i>g, ask and answer.</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 60"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i></p>		<p>secara umum dengan biomekanika</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Jenis-jenis struktur : simply supported structures, sistem katrol dan traction devices, built in structures.</i> • <i>Newton law regarding stability</i> • <i>System stability analysis procedure</i> • <i>Free body diagram</i> • <i>Support or joint analogy in general mechanics with biomechanics</i> • <i>Structure types: simply supported structures, pulley</i> 	
--	--	--	-------------------------------	---	--	---	--



						system, and traction devices, built-in structures	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						25
9-11	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa aplikasi statika pada biomekanika seperti pada persendian, otot, dan bagian sistem gerak tubuh manusia lainnya.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze statics application on biomechanics as in joints, muscles, and other parts of human movement system</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • <i>Correct understanding, answers, and analysis</i> • <i>Successfully explaining task</i> • <i>Timeliness of submission of assignments</i> 	<p>Tugas 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal tentang aplikasi statika pada persendian tubuh manusia. <p>Task 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Do questions regarding static application upon human joints</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 3 x 50"] [BM : 3 x 3 x 60"] [PT : 3 x 3 x 60"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 3 x 50"] [SA : 3 x 3 x 60"] [SS : 3 x 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Review tentang persendian pada tubuh manusia. • Aplikasi analisa statika pada <i>elbow, shoulder, spinal column, knee, ankle, hip.</i> • <i>Review about human joints</i> • <i>Static analysis application in elbow, shoulder, spinal, column, knee, ankle, and hip</i> 	10



<p>12</p>	<p>Mahasiswa memahami konsep mekanik dari benda berubah bentuk</p> <p><i>Students understand mechanical concept from deforming objects (shape-changing objects)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. • <i>Completeness and neatness of resume results</i> • <i>Timeliness of submission of assignments</i> • <i>Correctness of task</i> • <i>Successful in explaining task well</i> 	<p>Tugas 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resume tentang konsep mekanik benda berubah bentuk <p><i>Task 7</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Resume about mechanical concept of deforming objects</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep deformasi • Tegangan dan regangan • <i>Stress-strain diagram</i> • Deformasi elastic • Hukum Hooke • <i>Deformation concept</i> • <i>Stress and strain</i> • <i>Stress-strain diagram</i> • <i>Elastic deformation</i> • <i>Hooke law</i> 	<p>5</p>
<p>13-14</p>	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan analisa tekanan dan perubahan bentuk multi-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa 	<p>Tugas 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal tentang analisa <i>stress</i>, 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rasio Poissons • Tegangan biaxial dan triaxial • <i>Stress analysis</i> 	<p>5</p>




	<p>axial pada benda serta mampu menjelaskan properti mekanik jaringan biologi</p> <p><i>Students understand and able to explain pressure analysis and multi-axial shape deformation on objects and able to explain mechanical property of biological tissues</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • <i>Correct understanding, answers, and analysis</i> • <i>Successfully explaining task</i> • <i>Timeliness of submission of assignments</i> 	<p>konsep dari properti mekanik bagian tubuh.</p> <p><i>Task 8</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Do questions regarding stress analysis, concepts from human mechanical property</i> 	<p>[TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 60"] [PT : 2 x 3 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 60"] [SS : 2 x 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fatigue dan endurance</i> • <i>Viscoelasticity</i> • <i>Perbedaan elasticity dan viscoelasticity</i> • <i>Properti mekanik dari tulang, tendon, ligamen, otot rangka, cartilage.</i> • <i>Poissons ratio</i> • <i>Biaxial and triaxial stress</i> • <i>Stress analysis</i> • <i>Fatigue and endurance</i> • <i>Viscoelasticity</i> • <i>Difference of elasticity and viscoelasticity</i> • <i>Mechanical property of bones, tendons, ligaments, skeletal</i> 	
--	--	---	---	--	---	---	--



						muscle, and cartilage	
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						30

10.22. Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY BIOMEDICAL ENGINEERING DEPARTMENT					Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Completion Date
Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium Biomedical Signal Processing and Laboratory	EB234504	Teknik Biomedik	T=3	P=0	V	27 Juni 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	



		(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)	(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>			
Learning Outcomes	CPL-02 <i>PLO-02</i>	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>		
	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>		
	CPL-05 <i>PLO-05</i>	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>		
	CPL-06 <i>PLO-06</i>	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)			



Course Learning Outcome (CLO) - if CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO													
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial. <i>Students are able to understand and explain the origin, process and characteristics of biopotential signals</i>												
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis filter digital untuk pengolahan sinyal biomedik. <i>Students are able to explain and analyze digital filter for biomedical signal processing</i>												
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain frekuensi dan domain waktu-frekuensi. <i>Students are able to explain and analyze biomedical signal on frequency domain and time-frequency domain</i>												
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menerapkan filter digital pada pengolahan sinyal biomedik dalam realisasi praktis. <i>Students are able to implement digital filter for biomedical signal processing on real practice</i>												
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis domain frekuensi pada sinyal biomedik. <i>Students are able to implement and analyze biomedical signal on frequency domain</i>												
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain waktu-frekuensi. <i>Students are able to implement and analyze biomedical signal on time-frequency domain</i>												
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2					√							
	CPMK 3 / SUB CPMK 3			√									



	<p><i>CLO 3 / LLO 3</i></p> <p>CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i></p> <p>CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i></p> <p>CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i></p>							√						
<p>Diskripsi Singkat MK</p> <p><i>Short Description of The Course</i></p>	<p>Mata kuliah Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium merupakan mata kuliahwajib yang membahas pengolahan sinyal lanjut dengan masukan biosinyal. Matakuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip pengukuran dan sistem pemrosesan sinyal biomedika serta mampu mengembangkannya dalam praktek. Berdasarkan kemampuan dan penerapan pengolahan sinyal tersebut, mahasiswa mampu memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.</p> <p><i>Biomedical Signal Processing and Laboratory course is a mandatory subject which discuss about the signal processing of biopotential signal. This course aims to make students understand the measurement principles and the development of biomedical signal processing system. Based on the ability and signal processing applicability, students are able to make use of it in biomedical engineering discipline.</i></p>													
<p>Bahan Kajian:</p> <p>Materi pembelajaran</p> <p><i>Course Materials:</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asal usul, pembangkitan, dan karakteristik sinyal biopotensial. 2. Perencanaan filter digital untuk sinyal biomedik. 3. Analisis domain frekuensi pada sinyal biomedik. 4. Analisis domain waktu-frekuensi pada sinyal biomedik. 5. Keterampilan proses perencanaan filter digital. 6. Keterampilan proses analisis domain frekuensi. 7. Keterampilan proses analisis waktu-frekuensi. 													
Pustaka	Utama / Main:													



		<ol style="list-style-type: none"> 1. Metin Akay (Ed), Nonlinear Biomedical Signal Processing, Volume I: Fuzzy Logic, Neural Networks, and New Algorithms. IEEE Press, New York, 2000. 2. Metin Akay (Ed), Nonlinear Biomedical Signal Processing, Volume II: Dynamic Analysis and Modeling. IEEE Press, New York, 2001. 				
		Pendukung / Supporting:				
		<ol style="list-style-type: none"> 1. R. M. Enoka, Neuromechanics of Human Movements, Fifth Edition. Human Kinetics, Boulder, 2015. 2. W. J. Thompkins (Ed), Biomedical Digital Signal Processing, C-Language Examples and Laboratory Experiments for the IBM® PC. Prentice Hall Inc., New Jersey, 2000. 3. D.C. Reddy, Biomedical Signal Processing: Principles and Techniques. McGraw-Hill, New Delhi, 2005. 				
Dosen Pengampu						
Matakuliah syarat						
Mg Ke / Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each Learning stage (LLO)	Penilaian / Assesment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Estimated Time]	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Materials [Reference]	Bobot Penilaian (%) / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques			



(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1 - 2	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial.</p> <p><i>Students are able to understand and explain the origin, process and characteristics of biopotential signals</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan perbedaan dari aksi potensial yang dihasilkan dari beberapa sumber Mampu menjelaskan karakteristik dan tipe sinyal biopotensial <i>Able to explain the difference of action potential signal from other source</i> <i>Able to explain the characteristics and types of biopotential signal</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1 : Resume mengenai perbedaan potensial aksi pada saraf, jaringan otot rangka, dan jaringan otot jantung (Tugas tertulis)</p> <p>Tes : Soal ETS 1</p> <p>Non-test : Task 1 : <i>Make a resume about the difference of action potential in nerve, skeletal muscle tissue, and heart</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka Sinyal Biopotensial <ul style="list-style-type: none"> - Asal usul - Karakteristik - Potensial aksi pada saraf - Potensial aksi pada jaringan otot rangka 	5



			<p><i>muscle tissue (Written assignment)</i></p> <p>Test : <i>Mid-term examination question 1</i></p>			<ul style="list-style-type: none">- Potensial aksi pada jaringan otot jantung• <i>Course contract :</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lectures rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>• <i>Biopotential signal</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Sources</i>- <i>Characteristics</i>- <i>Action potential in nerve</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<ul style="list-style-type: none"> - <i>Action potential in skeletal muscle tissue</i> - <i>Action potential in heart muscle tissue</i> 	
3 - 4	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis filter digital untuk pengolahan sinyal biomedik.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze digital filter for biomedical signal processing applications</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merancang filter digital dengan metode pole-zero • Mampu merancang infinite impulse response filter • Mampu merancang moving average filter • <i>Able to design pole-zero digital filter</i> • <i>Able to design infinite impulse response filter</i> • <i>Able to design moving average filter</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2 Perancangan program komputer filter digital pole zero dan menganalisis pengaruh parameter r dan t pada filter (Demo dan laporan)</p> <p>Tes : Soal ETS 2</p> <p>Non-test : Task 2 :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Filter digital : <ul style="list-style-type: none"> - Metode pole-zero - Infinite Impulse Response (IIR) - Moving average filter • <i>Digital filter :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Pole-zero method</i> - <i>Infinite Impulse Response (IIR)</i> - <i>Moving average filter</i> 	10



			<p><i>Computer program software design for digital pole-zero filter and analyzing the r and teta parameter effect on the filter (Demonstration and report)</i></p> <p>Test : <i>Mid-term examination question 2</i></p>	[SS : 3 x 50"]			
5 - 7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain frekuensi dan domain waktu-frekuensi.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze biomedical signal on</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merancang beberapa teknik analisa sinyal biomedis pada domain frekuensi dan domain waktu-frekuensi • <i>Able to design many biomedical signal</i> 	<p>Non-tes : Tugas 3: Perancangan program komputer anaisis domain frekuensi dengan DFT dan FFT, serta menganalisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis sinyal biomedik domain frekuensi dan waktu-frekuensi : <ul style="list-style-type: none"> - DFT - FFT - STFT - CWT - DWT 	20



	<p><i>frequency domain and time-frequency domain</i></p>	<p><i>analysis technique in frequency domain and time-frequency domain</i></p>	<p>perbedaan keduanya (Demo dan laporan)</p> <p>Tugas 4: Perancangan program komputer CWT dan analisis sinyal menggunakan dekomposisi skala DWT (Demo dan laporan)</p> <p>Tes : Soal EAS 1 dan 2</p> <p>Non-test : Task 3 : <i>Computer program design for frequency domain analysis using DFT and FFT, also</i></p>	<p>[PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> <p>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Biomedical signal analysis on frequency and time-frequency domain :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>DFT</i> - <i>FFT</i> - <i>STFT</i> - <i>CWT</i> - <i>DWT</i> 	
--	--	--	--	--	--	---	--



			<p><i>analyzing their differences (Demonstration and report)</i></p> <p>Task 4 : <i>Computer program design for CWT and signal analysis using DWT (Demonstration and report)</i></p> <p>Test : <i>Fiinal examination question 1 and 2</i></p>				
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER						15
9 - 10	<p>Mahasiswa mampu menerapkan filter digital pada pengolahan sinyal biomedik dalam realisasi praktis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu merancang dan mengimplementasikan filter digital 	<p>Non-tes : Praktikum lab 1: Perancangan filter digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS 	<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan penerapan filter digital : <ul style="list-style-type: none"> - LPF - HPF 	10



	<p><i>Students are able to implement digital filter for biomedical signal processing on real practice</i></p>	<p>(LPF, HPF, BPF, BSF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to design and implement digital filter (LPF. HPF, BPF, BSF)</i> 	<p>dengan menggunakan modul pengolahan sinyal</p> <p>Tes : Soal EAS 3</p> <p>Non-test : Lab works 1: <i>Digital filter design using signal processing module</i></p> <p>Test : <i>Final examination question 3</i></p>	<p>myITS Classroom</p> <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - BPF - BSF <ul style="list-style-type: none"> • <i>Digital filter application skills :</i> <ul style="list-style-type: none"> - LPF - HPF - BPF - BSF 	
11 - 12	<p>Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis domain frekuensi pada sinyal biomedik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merancang dan mengimplementasikan teknik analisis domain frekuensi (DFT, FFT) 	<p>Non-tes Praktikum Lab 2: Analisis domain frekuensi dengan menggunakan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan penerapan analisis domain frekuensi : <ul style="list-style-type: none"> - DFT - FFT 	15



	<p><i>Students are able to implement and analyze biomedical signal on frequency domain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to design and implement frequency domain analysis technique (DFT, FFT)</i> 	<p>modul pengolahan sinyal</p> <p>Tugas 5: Menghitung nilai parameter jantung (misalnya heartrate) dengan menggunakan modul ECG (Demo dan laporan)</p> <p>Test : Soal EAS 4</p> <p>Non-test : Lab works 2: <i>Frequency domain analysis using signal processing module</i></p>	<p>myITS Classroom</p> <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Frequency domain analysis application skills :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>DFT</i> - <i>FFT</i> 	
--	--	--	--	--	--	---	--




			<p>Task 5 : Calculating value of heart parameter (ex. heartrate) using ECG module (Demonstration and report)</p> <p>Test : Final examination question 4</p>				
13 - 15	<p>Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis sinyal biomedik berdasarkan domain waktu-frekuensi.</p> <p><i>Students are able to implement and analyze biomedical signal on time-frequency domain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu merancang dan mengimplementasikan teknik analisis domain waktu-frekuensi (STFT, CWT) Able to design and implement the time-frquency domain analysis 	<p>Non-tes : Praktikum Lab 3: Analisis domain waktu-frekuensi dengan menggunakan modul pengolahan sinyal</p> <p>Tes : Soal EAS 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS Chat and discussion in ITS platform forum 	<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan penerapan analisis domain waktu-frekuensi : <ul style="list-style-type: none"> STFT CWT Time-frequency domain analysis application skills : <ul style="list-style-type: none"> STFT 	10



		<i>technique (STFT, CWT)</i>	Non-test : Lab works 3: <i>Time-frequency domain analysis using signal processing module</i> Test : <i>Final examination question 5</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i>		- CWT	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER						15



10.23. Biomaterial

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>CREDITS</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Biomaterials	EB234505	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	V	June 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan Able to design and implement laboratory experiment and/or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions				



CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
PLO-06	<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>
CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika
PLO-08	<i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>
<p>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK <i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i></p>	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami apa yang dimaksud dengan biomaterial dan perbedaannya dengan material secara general. <i>Students understand what biomaterials is and its difference with other materials in general.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami material yang digunakan di bidang biologi dan kedokteran serta karakteristik khusus dari material tersebut. <i>Students understand the materials used in the biology and medical fields and certain characteristics of those materials.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana biomaterial berinteraksi dengan tubuh. <i>Students are able to explain how biomaterials interact with the body.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan proses pengujian biomaterial. <i>Students are able to explain and implement the biomaterial testing process.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi biomaterial yang telah tersedia di dunia kedokteran. <i>Students are able to explain the application of biomaterials available in the world of medic.</i>



Peta CPL - CP MK	CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
<i>Map of PLO - CLO</i>	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>					√						
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√						
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>					√						
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>		√									
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>							√				
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Biomaterial merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai ilmu-ilmu dasar material dan klasifikasinya. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami klasifikasi material yang dapat diaplikasikan dalam bidang kedokteran dan memahami respon natural tubuh terhadap implantasi biomaterial.											
Short Description of Course	<i>The Biomaterials course is a compulsory course that discusses the basic sciences of materials and their classifications. This course aims for students to understand material classifications applicable in the medical field and understand the body's natural response to biomaterial implantation.</i>											



Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:		<ol style="list-style-type: none"> 1. Karakteristik material / <i>Material characteristics</i> 2. Klasifikasi dan karakteristik biomaterial / <i>Classification and characteristics of biomaterials</i> 3. Interaksi biomaterial dengan sel dan jaringan / <i>The interaction between biomaterials with cells and tissues</i> 4. Pengujian biomaterial / <i>Testing of biomaterials</i> 5. Aplikasi material di bidang kedokteran / <i>Application of materials in the medical field</i> 				
Pustaka References		Utama / Main : <ol style="list-style-type: none"> 1. Ratner, Buddy D. "Biomaterials Science : An Introduction to Materials in Medicine, 3rd Ed", Academic Press 2. Temenoff, Johnna S. "Biomaterials : The Intersection of Biology and Materials Science, 1st Ed", Prentice Hall 3. Park, Joon, "Biomaterials : An Introduction, 3rd Ed", Springer 				
Dosen Pengampu Lecturers						
Mata kuliah syarat Prerequisite						
Mg Ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method;	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian (%) / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>			



(1)	(2)	(3)	(4)	<i>Student Assignment; [Estimated Time]</i>		(7)	(8)
				Tatap Muka (5) / <i>In-class</i> (5)	Daring (6) / <i>Online</i> (6)		
1	<p>Mahasiswa memahami apa yang dimaksud dengan biomaterial dan perbedaannya dengan material secara general.</p> <p><i>Students understand what biomaterials is and its difference with other materials in general.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu mendefinisikan pengertian dasar material dan biomaterial Mampu menjelaskan perbedaan antara material dan biomaterial Mampu menjelaskan tentang berbagai klasifikasi material <i>Able to define the basic understanding of materials and biomaterials</i> <i>Able to explain the difference between</i> 	<p>Non-tes: Tugas 1: Melakukan klasifikasi material (Tugas Tertulis)</p> <p>Tes: Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 1: Perform material classification (Written Task)</p> <p>Test: Mid-term examination questions</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 1 x 50"] [BM : 1 x 60"] [PT : 1 x 60"] <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> [FF : 1 x 50"] [SA : 1 x 60"] [SS : 1 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka Pengertian dasar material dan biomaterial Perbedaan material dan biomaterial 	<p>Tugas 1: 2.5</p> <p>Task 1: 2.5</p>



		<p><i>materials and biomaterials</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to explain various material classifications</i>	<p><i>(included in the mid-term assessment)</i></p>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Klasifikasi material</i>• <i>Course contract:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lecture rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>• <i>Basic understanding of materials and biomaterials</i>• <i>Differences in materials and biomaterials</i>• <i>Classification of materials</i>	
--	--	--	---	--	--	--	--



<p>2-4</p>	<p>Mahasiswa memahami material yang digunakan di bidang biologi dan kedokteran serta karakteristik khusus dari material tersebut.</p> <p><i>Students understand the materials used in the biology and medical fields and certain characteristics of those materials.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membedakan jenis material yang banyak digunakan dibidang biologi dan kedokteran • Mampu memahami karakteristik material secara umum dan biomaterial • Mampu melakukan klasifikasi biomaterial • <i>Able to distinguish types of materials that are widely used in the fields of biology and medicine</i> • <i>Able to understand material characteristics in general and biomaterials</i> 	<p>Non-tes: Tugas 2: Klasifikasi dan karakteristik dari biomaterial (Tugas Tertulis)</p> <p>Test: Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 2: <i>Classification and characteristics of biomaterials (Written Task)</i></p> <p>Test: <i>Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"] • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis material yang banyak digunakan dibidang biologi dan kedokteran • Karakteristik material secara umum • Karakteristik biomaterial • Klasifikasi biomaterial • <i>Types of materials that are widely used in the fields of biology and medicine</i> • <i>General material characteristics</i> • <i>Characteristics of biomaterials</i> • <i>Classification of biomaterials</i> 	<p>Tugas 2: 5</p> <p>Task 2: 5</p>
-------------------	--	---	---	---	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to perform biomaterial classification</i> 					
5-7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana biomaterial berinteraksi dengan tubuh.</p> <p><i>Students are able to explain how biomaterials interact with the body.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan Interaksi biomaterial dengan sel dan jaringan tubuh • <i>Able to explain the interaction of biomaterials with cells and body tissues</i> 	<p>Non-tes: Tugas 3: Interaksi biomaterial dengan sel dan jaringan tubuh (Tugas Tertulis)</p> <p>Tes: Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 3: <i>Biomaterial interactions with cells and body tissues (Written Task)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"] • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Interaksi biomaterial dengan sel dan jaringan tubuh • <i>Biomaterials interactions with cells and body tissues</i> 	<p>Tugas 3: 2.5</p> <p>Task 3: 2.5</p>



			<p>Test: Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)</p>				
8	<p>EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM</p>						22.5
9-12	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan proses pengujian biomaterial.</p> <p><i>Students are able to explain and implement the biomaterial testing process.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menjelaskan tahapan pengujian biomaterial • Mampu menerapkan teknik-teknik yang digunakan dalam pengujian biomaterial • <i>Able to understand and explain the stages of biomaterial testing.</i> 	<p>Non-tes: Tugas 4: Teknik-teknik pengujian biomaterial (Tugas Tertulis)</p> <p>Tes: Soal EAS (masuk dalam penilaian EAS)</p> <p>Non-test: Task 4:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"] • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tahapan pengujian biomaterial • Teknik-teknik yang digunakan dalam pengujian biomaterial • <i>Stages of biomaterial testing</i> • <i>Techniques used in</i> 	<p>Tugas 4: 10</p> <p>Task 4: 10</p>



		<ul style="list-style-type: none"> • Able to apply the techniques used in biomaterial testing 	<p><i>Biomaterial testing techniques (Written Task)</i></p> <p>Test: <i>Final examination questions (included in the final assessment)</i></p>	<p>[TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 60"] [PT : 4 x 60"]</p>	<p><i>Classroom platform</i></p>	<p><i>biomaterial testing</i></p>	
<p>13-15</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi biomaterial yang telah tersedia di dunia kedokteran.</p> <p><i>Students are able to explain the application of biomaterials available in the world of medic.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan aplikasi biomaterial di dunia kedokteran • Mampu menjelaskan teknologi terkini terkait penggunaan biomaterial • Able to explain the application of biomaterials in the medical world. • Able to explain the latest technology 	<p>Presentasi: Topik presentasi secara umum mengenai aplikasi biomaterial di dunia kedokteran. Mahasiswa akan dibagi menjadi beberapa grup dan diminta untuk memilih topik khusus presentasi mereka (Tugas Presentasi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment <p>[TM : 3 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom • Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment in myITS Classroom platform 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi biomaterial di dunia kedokteran • Teknologi terkini terkait penggunaan biomaterial • Application of biomaterials in medical world • The latest technology related to the use of biomaterials 	<p>Presentasi: 15%</p> <p>Final Project: 17.5%</p> <p>Presentasi: 15%</p> <p>Final Project: 17.5%</p>




		<i>related to the use of biomaterials</i>	Final Project: Penentuan tema final project diberikan pada minggu ke - 8. Proses evaluasi final project dilakukan pada minggu ke - 15 dan 16 (Diskusi) Presentation: <i>General presentation topics regarding the application of biomaterials in medical world. Students will be divided into several groups and asked to choose a specific topic for their presentation</i>	<i>[BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"]</i>			
--	--	---	---	--	--	--	--



			<p><i>(Presentation Task)</i></p> <p>Final Project: <i>Determination of the theme of the final project is given in week 8. The final project evaluation process is carried out on weeks 15 and 16</i> <i>(Discussion)</i></p>				
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						25

10.24. Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK					Document Kode
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits	SEMESTE R	Tgl Penyusunan Completion Date	



Sistem Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium Biomedical Instrumentation System and Laboratory		EB234406	Teknik Biomedik	T=5	P=0	V	27 Juni 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
		(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>						
Learning Outcomes	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.					
	PLO-02	<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>					
	CPL-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan					
	PLO-03	<i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>					
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.					



PLO-05	<i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) – if CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang teori dasar sistem pengukuran dan instrumentasi biomedika. <i>Students are able to understand and explain the basic theory of measurement systems and biomedical instrumentation.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori dasar <i>operational amplifier</i> (op-amp), serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian aplikasi op-amp dan penerapannya dalam instrumentasi biomedika. <i>Students are able to understand and explain the basic theory of operational amplifiers (op-amps) and also be able to design, analyze and formulate a series of op-amp circuits and their application in biomedical instrumentation.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial serta macam-macam sinyal biopotensial. <i>Students are able to understand and explain about the origin, the process it produces, and the characteristics of the biopotential signals.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan fungsi dan cara kerja sensor dan transduser dalam instrumentasi biomedika serta konsep dasar elektroda, macam-macam dan rangkaian ekivalennya. <i>Students are able to understand and explain the functions and principles of sensors and transducers in biomedical instrumentation and the basic concepts of electrodes, the types and equivalent circuits.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, menghitung dan menganalisa parameter-parameter pada sensor dan transduser <i>Students are able to understand, explain, calculate and analyze the parameters in sensors and transducers</i>
CP MK 6	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tahapan perancangan sensor secara umum melalui pendekatan fenomena dan analogi bahan



Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO	CLO 6	<i>Students are able to understand and explain the stage of sensor design in general through a phenomenon approach and material analogy</i>																																																																	
	CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang prinsip sensor berbasis resistif, induktif, kapasitif, optik dan akustik serta aplikasinya secara umum dan khususnya dalam aplikasi medis, serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian pengkondisi sinyal dari sensor tersebut <i>Students are able to understand and explain the principles of resistive-based sensors, inductive-based sensors, capacitive-based sensors, optical-based sensors, acoustic-based sensors, general applications and specifically in medical applications and also are able to design, analyze and realize a circuit of signal conditioning from these sensors</i>																																																																	
	CP MK 8 CLO 8	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tahapan perancangan instrumentasi biomedika (ECG, EMG, EEG), serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian instrumentasi biomedika. <i>Students are able to understand and explain the stages of biomedical instrumentation design (ECG, EMG, EEG), and be able to design, analyze and realize a series of biomedical instrumentation.</i>																																																																	
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 5%;">CPL-01</th> <th style="width: 5%;">CPL-02</th> <th style="width: 5%;">CPL-03</th> <th style="width: 5%;">CPL-04</th> <th style="width: 5%;">CPL-05</th> <th style="width: 5%;">CPL-06</th> <th style="width: 5%;">CPL-07</th> <th style="width: 5%;">CPL-08</th> <th style="width: 5%;">CPL-09</th> <th style="width: 5%;">CPL-10</th> <th style="width: 5%;">CPL-11</th> <th style="width: 5%;">CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1</td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3</td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4</td> <td></td> <td style="text-align: center;">√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√											CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2			√										CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3		√											CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4		√										
		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																						
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√																																																																	
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2			√																																																																
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3		√																																																																	
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4		√																																																																	



	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5		√										
	CPMK 5 / SUB CPMK 6 CLO 5 / LLO 6	√											
	CPMK 5 / SUB CPMK 7 CLO 5 / LLO 7					√							
	CPMK 5 / SUB CPMK 8 CLO 5 / LLO 8					√							
Diskripsi Singkat MK Short Description of The Course	<p>Mata kuliah Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium merupakan mata kuliah wajib yang membahas tentang dasar-dasar instrumentasi biomedika baik secara teori maupun praktek. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami prinsip-prinsip pengukuran dan instrumentasi sinyal biomedika serta mampu mengembangkannya dalam praktek. Dengan pemahaman teori dan keterampilan dalam laboratorium tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya pada disiplin ilmu biomedik.</p> <p><i>Biomedical Instrumentation and Laboratory course is a mandatory subject which discuss about the basics of biomedical instrumentation. This course aims to increase the understanding of the students about the principles of measurement and biomedical signal instrumentation. With an understanding of the theory and skills in the laboratory, students are expected to be able to apply it to biomedical disciplines.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan karakteristik op-amp ideal / Introduction of ideal op-amp characteristics 2. Aplikasi op-amp sebagai komparator, amplifier, filter dan oscillator / Op-amp applications as comparator, amplifier, filter and oscillator 3. Asal-usul sinyal biomedika / Biomedical signal's sources 4. Parameter sensor / Sensor's parameters 5. Prinsip sensor berbasis resistif / Resistive-based sensor principles 6. Prinsip sensor berbasis induktif / Inductive-based sensor principles 												



	<ol style="list-style-type: none"> 7. Prinsip sensor berbasis kapasitif / Capacitive-based sensor principles 8. Prinsip sensor berbasis optik / Optical-based sensor principles 9. Prinsip sensor berbasis akustik / Acoustic-based sensor principles 10. Desain instrumentasi biomedika / Biomedical instrumentation design 11. Single chip instrumentation amplifier 12. Keterampilan instrumentation amplifier / Instrumentation amplifier skill 13. Keterampilan deteksi kegagalan lead / Lead fail detection skill 14. Keterampilan baseline restoration / Baseline restoration skill 15. Keterampilan optical isolation / Optical isolation skill 16. Keterampilan komputasi / Computation skill 17. Keterampilan perancangan software akuisi data biomedik / Software design and biomedical data acquisition.
Pustaka	Utama / Main:
	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. G. Webster, "Medical Instrumentation, Application and Design", Houghton Mifflin Co, 1978 2. Metin Akay, "Biomedical Signal Detection", IEEE Press 3. Joseph J. Carr, "Sensor and Circuits : Sensors, Transducers, and Supporting Circuits for Electronic Instrumentation, Measurement and Control", T R Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993 4. Barry E Jones, "Instrumentation Measurement and Feedback, TMH Edition", McGraw-Hill Book Company (UK) Limited, 1978
	Pendukung / Supporting:
<ol style="list-style-type: none"> 1. J Bronzino, "Biomedical Engineering Handbook", IEEE Press 2. Aston Richard, "Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement", Merrill Publishing Company, Singapore, 1990 3. R. Anandanatarajan, "Biomedical Instrumentation and Measurements", PHI Learning Private Limited, Delhi, 2011 4. L E Kinsler, "Fundamental of Acoustics, Second Edition", John Wiley & Sons, Inc New York, Chichester, Brisbane and Toronto, 1962 	



	<p>5. Frederick W. Kremkau, Diagnostic Ultrasound: Principles, Instrumentation, and Exercises, Second Edition”, Grune & Stration, Inc, 1984</p> <p>6. Bela G. Liptak, Kriszta Venczel, “Process Measurement: Instrument Engineers Handbook, Revised Edition”, Bela G, Liptak, 1969</p>						
Dosen Pengampu	Dr. Rachmad Setiawan. Josaphat Pramudijanto, M.Sc., Dr. Tri Arief Sardjono, Dr. Norma Hermawan						
Matakuliah syarat	Rangkaian Listrik						
Mg Ke / Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each Learning stage (LLO)	Penilaian / Assesment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Methods; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Materials [Reference]	Bobot Penilaian (%) / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang teori dasar sistem pengukuran	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan definisi, satuan, aplikasi umum dan 	Non-tes : Tugas 1 : Mencari paper mengenai	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming , tanya jawab 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran 	



	<p>dan instrumentasi biomedika</p> <p><i>Students able to understand and describe the theory of basic measurement system and biomedical instrumentations</i></p>	<p>elemen pada sitem pengukuran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan karakteristik dan tipe instrumentasi • Mampu menjelaskan sistem instrumentasi biomedika beserta paramater dan karakteristiknya • <i>Able to explain the definitions, units, general applications and elements in the measurement system</i> • <i>Able to explain the characteristics and types of instrumentation</i> • <i>Able to explain the biomedical instrumentations system and its parameters and characteristics</i> 	<p>peralatan medis yang berkaitan dengan setiap sistem pada tubuh manusia dan membuat ringkasannya tentang tujuan, prinsip kerja dan diagram blok</p> <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test : Task 1 : <i>Search for papers about medical devices related to every system in human body and make a summary of their purpose, working</i></p>	<p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming , ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Defenisi • Satuan pengukuran • Aplikasi secara umum • Elemen sistem pengukuran • Tipe instrumentasi • Karakteristik instrumentasi • Sistem instrumentasi Biomedika (BMI) • Sumber-sumber sinyal biomedika • Karakter BMI • Parameter medisa dan fisiologis 	
--	--	--	---	--	--	--	--



			<p><i>principles and block diagrams</i></p> <p>Test : <i>Mid-term examination question (included in mid-term examination assessment)</i></p>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Course contract :</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lectures rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>• <i>Defenition</i>• <i>Units of measurement</i>• <i>General applications</i>• <i>Measuring system elements</i>• <i>Type of instrumentation</i>• <i>Instrumentation characteristics</i>• <i>Biomedical instrumenation system (BMI)</i>	
--	--	--	---	--	--	--	--



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>Biomedical signal sources</i> • <i>BMI characteristics</i> • <i>Medical and Physiological parameters</i> 	
2 - 5	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teori dasar <i>operational amplifier</i> (op-amp), serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian aplikasi op-amp dan penerapannya dalam instrumentasi biomedika</p> <p><i>Students are able to understand and explain the basic operational amplifier (op-amp) theory, as well as be able to design, analyze and realize a series of op-amp applications and their application in biomedical instrumentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan teori dan parameter dari op-amp • Mampu merancang rangkaian dasar op-amp • <i>Able to explain the theory and parameters of op-amp</i> • <i>Able to design basic op-amp circuit</i> 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 2 Mencari datasheet op-amp dan menjelaskan parameter-parameternya, soal perhitungan mengenai parameter op-amp (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 3 : Mengerjakan soal perhitungan mengenai analisa dan perancangan rangkaian aplikasi op-amp dengan spesifikasi yang</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming , ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar teori dan parameter op-amp <ul style="list-style-type: none"> - <i>Slew rate</i> - <i>Common mode rejection ratio (CMMR)</i> - <i>Input offset voltage</i> - <i>Power supply rejection ratio</i> - <i>Input bias current</i> - <i>Input offset current</i> - <i>Gain bandwidth product</i> 	



			<p>sudah ditentukan (Tugas tertulis)</p> <p>Tugas 4 : Mencari aplikasi dari setiap rangkaian op-amp dasar dalam suatu sistem (Tugas tertulis)</p> <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test : Task 2 : <i>Search an op-amp datasheet and explain its parameters, calculation questions about the op-amp parameters (written task)</i></p>	<p>[SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>		<ul style="list-style-type: none">• Perancangan rangkaian op-amp dasar<ul style="list-style-type: none">- Detektor (ZCD,VLD)- Komparator- Inverting amplifier- Non-inverting amplifier- voltage follower (buffer)- adder- integrator- derivator- differential amplifier- filter aktif (LPF,HPF,BF F,BSF)• <i>Description and parameters of op-amp</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Slew rate</i>	
--	--	--	---	--	--	---	--



			<p>Task 3 : Calculating problems regarding the analysis and design of a series of op-amp applications with predetermined specifications (Written assignment)</p> <p>Task 4 : Searchs for the application of any basic op-amp circuit in a system</p> <p>Test : Mid-term examination question (included in mid-term examination assessment)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Common mode rejection ratio (CMMR) - Input offset voltage - Power supply rejection ratio - Input bias current - Input offset current - Gain bandwidth product <ul style="list-style-type: none"> • Basic op-amp circuit design <ul style="list-style-type: none"> - Detector (ZCD, VLD) - Comparator - Inverting amplifier - Non-inverting amplifier 	
--	--	--	---	--	--	---	--



						<ul style="list-style-type: none"> - <i>voltage follower (buffer)</i> - <i>Adder</i> - <i>integrator</i> - <i>derivator</i> - <i>differential amplifier</i> - <i>Active filter (LPF, HPF, BFF, BSF)</i> 	
6	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial serta macam-macam sinyal biopotensial</p> <p><i>Students are able to understand and explain about the origin, process it produces, and the characteristics of the biopotential signal as well</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan mengenai asal, proses dan karakteristik dari sinyal biopotensial • <i>Able to explain the origin, generating process and the characteristics of biopotential signals</i> 	<p>Non-tes : Tugas 5: Mengenal asal, proses dihasilkannya dan karakteristik dari sinyal biopotensial serta macam-macam sinyal biopotensial (Tugas tertulis)</p> <p>Tes :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinyal biopotensial: <ul style="list-style-type: none"> - Asal - Proses yang dihasilkan - Karakteristik • <i>Biopotential signals:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Origin</i> - <i>Process</i> - <i>Characteristics</i> 	



	<p><i>as various biopotensial signals</i></p>		<p>Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Task 5 : <i>Recognizing the origin, the process it generates and the characteristics of the biopotential signal and the kinds of biopotential signals (Written assignment)</i></p> <p>Test : <i>Mid-term examination question (included in mid-term examination assessment)</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i>			
--	---	--	--	--	--	--	--



<p>7</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan fungsi dan cara kerja sensor dan transduser dalam instrumentasi biomedika serta konsep dasar elektroda, macam-macam dan rangkaian ekivalennya</p> <p><i>Students are able to understand and explain the functions and workings of sensor and transducers in biomedical instrumentation and the basic concepts of electrodes, their types and equivalent circuits</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan mengenai defenisi dan karakteristik dari sensor dan transduser biomedika • mampu menjelaskan mengenai sensor yang berbasis resistif, induktif dan kapasitif • Mampu menjelaskan mengenai teori dasar elektrode • <i>Able to explain about the defenition and characteristics of biomedical sensor and transducers</i> • <i>Able to explain about the resistive, inductive and capacitive based sensors</i> • <i>Able to explain about the theory of electodes</i> 	<p>Non-tes : Tugas 6: Mengenai fungsi dan cara kerja sensor dan transduser dalam instrumentasi biomedika serta konsep dasar elektroda, macam-macam dan rangkaian ekivalensinya (Tugas tertulis)</p> <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Task 6 : <i>About the functions and workings of sensor and transducers in biomedical instrumentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming , ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Defenisi dan karakteristik dari sensor dan transducer biomedika • Sensor berbasis reistif <ul style="list-style-type: none"> - Displacement sensor - Strain gauges • Sensor berbasis induktif (LVDT) • Sensor berbasis kapasitif • Teori dasar elektrode <ul style="list-style-type: none"> - Defenisi - Prinsip kerja - Electrode-electrolyte interface - Electrode model circuit - Tipe elektroda
----------	--	--	---	---	---	--



			<p>and the basic concepts of electrodes, their types and equivalent circuits</p> <p>Test : Mid-term examination question (included in mid-term examination assessment)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Defenition and characteristics of biomedical sensor and transducer • Resistive based sensor <ul style="list-style-type: none"> - Displacement sensor - Strain gauges • Inductive based sensor (LVDT) • Capacitive based sensor • Electrode introduction <ul style="list-style-type: none"> - Defenition - Working principle - Electrode-electrolyte interface - Electrode model circuit • Electrode types 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER						35
9 - 15	Mahasiswa mampu memahami dan	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merancang instrumentasi 	<p>Non-tes : Tugas 7:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam 	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan menganalisa 	



	<p>menjelaskan tahapan perancangan instrumentasi biomedika (ECG, EMG, EEG), serta mampu merancang, menganalisa dan merealisasikan rangkaian instrumentasi biomedika</p> <p><i>Students are able to understand and explain the stages of biomedical instrumentation design (ECG, EMG, EEG) and be able to design, analyze and realize a series of biomedical instrumentation</i></p>	<p>biomedika untuk ECG, EMG, dan EEG</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menganalisa dan merancang peralatan medis lainnya • Mampu menjelaskan perkembangan instrumentasi biomedis terkini • <i>Able to design biomedical instrumentation for ECG, EMG, and EEG</i> • <i>Able to analyze and design other medical equipment</i> • <i>Able to explain the latest developments in biomedical instrumentations</i> 	<p>Mengenai analisa dan perancangan instrumentasi biomedika (Tugas tertulis)</p> <p>Praktikum 1 - 6: Rangkaian instrumentation amplifier dan filter, deteksi kegagalan lead, baseline restoration, optical isolation, komputasi, perancangan software akuisi data biomedik</p> <p>Tes : 5 soal UAS</p> <p>Task 7 : <i>About analysis and design of biomedical instrumentations</i></p>	<p>jawab, tugas dalam platform myITS Classroom</p> <p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming , ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<p>forum platform ITS</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<p>instrumentasi biomedik (ECG, EMG, EEG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode pengukuran • Parameter penguat biopotensial • Diagram blok ECG, EMG, EEG • Rangkaian proteksi • Rangkaian deteksi kegagalan lead • Rangkaian penguat instrumentasi • Pengenalan single chip instrumentation amplifier • Implementasi filter untuk ECG, EMG, EEG • baseline restoration
--	---	---	---	---	--	---



			<p><i>(Written assignment)</i></p> <p>Lab works 1 - 6 : <i>Instrumentation amplifier and filter, lead fall detection, optical isolation, baseline restoration, computation and software design for biomedical data acquisition.</i></p> <p>Test : <i>5 Final examination question</i></p>			<ul style="list-style-type: none">• Rangkaian optical isolation• Komputasi• Perancangan software akuisisi data biomedik• Analaisa dan perancangan peralatan medis lainnya• Perkembangan terkini mengenai teknologi instrumentasi biomedika• <i>Design of biomedical instrumentation for ECG, EMG, and EEG</i>• <i>Measurement methods</i>• <i>Biopotential amplifier parameters</i>	
--	--	--	---	--	--	--	--




						<ul style="list-style-type: none">• <i>Block diagram for ECG, EMG, EEG</i>• <i>Protection circuit</i>• <i>Lead fail detection circuit</i>• <i>Instrumentation amplifier circuit</i>• <i>Introduction of single chip instrumentation amplifier</i>• <i>Filter implementations for ECG, EMG, EEG</i>• <i>Baseline restoration circuit</i>• <i>Optical isolation circuit</i>• <i>Computation</i>• <i>Software design for biomedical data acquisition</i>• <i>Design and analysis for other medical equipment</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>Latest developments in biomedical instrumentations</i> 	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER						

10.25. Sistem Mikroelektronika Biomedika

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER ER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Sistem Mikroelektronika Biomedika <i>Microelectric System in Biomedical Application</i>	EB234604	<i>Ilmu Dasar Teknik Basic Engineering</i>	T=3	P=0	VI	<i>Feb 27, 2020</i>
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	



		(Rachmat Setiawan, S.T, M.T)	(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK			
Learning Outcomes	PLO Program Charged to The Course			
	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions</i>		
	CPL-05 PLO-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>		
	CPL-08 PLO-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika <i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>		
	CPL-09 PLO-09	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal <i>Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth</i>		
		Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)		



Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa dapat menyebutkan dan mampu menjelaskan berbagai aplikasi mikroelektronika didalam dunia medis. <i>Students are able to mention and explain various microelectronics application inside medical field</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu mendesain dan mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis. <i>Students are able to create and implement the simple embedded system for medical application</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler. <i>Students are able to explain the work principle of Embedded Operation System and its application inside the microcontroller system</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware. <i>Students are able to create digital architecture in hardware programming language</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang proses desain Integrated Circuit (IC). <i>Students have knowledge regarding Integrated Circuit design process</i>
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa memiliki keterampilan membuat aplikasi medis di perangkat bergerak <i>Students are able to have the skills to create medical application in mobile devices</i>



Peta CPL - CP MK	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
<i>Map of PLO - CLO</i> CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>			√						√			
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>			√		√			√				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>									√			
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>					√			√				
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>					√							
CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>			√		√							
Diskripsi Singkat MK	Pengetahuan tentang teknologi mikroelektronika untuk aplikasi medis dan ketrampilan desain sistem mikroelektronika dengan menggunakan tool yang tersedia <i>Microelectronic knowledge for medical application and microelectronic design skills with using the available tools</i>											



Short Description of Course	
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Perancangan software akuisisi data dan metode sampling /<i>Data acquisitions software design and sampling method</i>2. Metode kalibrasi sensor secara software/ <i>Sensor calibration method by software</i>3. <i>Microcontroller for embedded biomedical signal processing/Microcontroller for embedded biomedical signal processing</i>4. Metode komunikasi data sistem mikrokontroler untuk aplikasi elektronika medika /<i>Microcontroller system data communication method for medical electronic application</i>5. Penyajian data dengan aplikasi dan perangkat bergerak /<i>Presentation of data with applications and mobile devices</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Krzysztof Iniewski, <i>VLSI Circuits for Biomedical Applications</i>. Artech House, Inc., Norwood, 20082. Wanjun Wang, Steven A. Soper (Ed.), <i>Bio-MEMS: Technologies and Applications</i>. CRC Press, Boca Raton, 20073. Frank Vahid and Tony Givargis, <i>Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach</i>. University of California Riverside, 19994. Jean J. Labrosse, <i>MicroC/OS-II The Real-Time Kernel</i>. Miller Freeman, Inc., Lawrence, 19995. Stephen Brown and Zvonco Vranesic, <i>Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design (Second Edition)</i>. McGraw Hill, New York, 2005 <p>Pendukung / Supporting:</p>



Dosen Pengampu Lecturers	Rachmat Setiawan, S.T., M.T.						
Matakuliah syarat Prerequisite	EB234501- Dasar Mikrokontroler dan Mikroprosesor <i>EB234501 – Fundamentals of Microcontroller and Microprocessor</i>						
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian /Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa dapat menyebutkan dan mampu menjelaskan berbagai aplikasi mikroelektronika didalam dunia medis. <i>Students are able to mention and explain various microelectronics</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menyebutkan berbagai aplikasi mikroelektronika didalam dunia medis Mampu menjelaskan berbagai aplikasi 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas 1</p> <p><i>Non-test : Discussion Assignment 1</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] Presentation and 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Pengantar mikroelektronika medika <i>Introduction to Medical Microelectronics</i> 	5



	<i>application inside medical field</i>	<p>didalam dunia medis</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to mention various microelectronics application inside medical field</i> • <i>Able to explain various microelectronics application inside medical field</i> 		<p><i>brainstorming, ask and answer.</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i></p>		
2-3	<p>Mahasiswa mampu mendesain dan mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis.</p> <p><i>Students are able to create and implement the simple embedded system for medical application</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendesain sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis • Mampu mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis • <i>Able to create the simple embedded</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Praktikum 1</p> <p>Non-test : Discussion Practice 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan software akuisisi data dan metode sampling • <i>Data acquisitions software design and sampling methods</i> 	20



		<p><i>system for medical application</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to implement the simple embedded system for medical application</i> 		<p><i>exercise, assignment</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i></p>			
4 - 7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler.</p> <p><i>Students are able to explain the work principle of Embedded Operation System and its application inside the microcontroller system</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler • <i>Able to explain the work principle of Embedded Operation System and its application inside the microcontroller system</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Presentasi 1.</p> <p>Non-test : Discussion Presentation 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Metode kalibrasi sensor secara <i>software</i> • <i>Sensor calibration method by software</i> 	10



EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM							
8							15
9 - 10	<p>Mahasiswa mampu membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware.</p> <p><i>Students are able to create digital architecture in hardware programming language</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware • <i>Able to create digital architecture in hardware programming language</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas 2</p> <p>Non-test : Discussion Assignment 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> <p><i>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Microcontroller for embedded biomedical signal processing</i> • <i>Microcontroller for embedded biomedical signal processing</i> 	5
11 - 12	<p>Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki pengetahuan tentang proses 	<p>Non tes: Diskusi Presentasi 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, Diskusi, tanya jawab, 		<ul style="list-style-type: none"> • Metode komunikasi data sistem 	10




	<p>proses desain Integrated Circuit (IC). <i>Students have knowledge regarding Integrated Circuit design process</i></p>	<p>desain Integrated Circuit (IC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Have knowledge regarding Integrated Circuit (IC) design process</i> 	<p>Non-test: Discussion Presentation 2</p>	<p>latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> <p>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>		<p>mikrokontroler untuk aplikasi elektronika medika</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Microcontroller system data communication method for medical electronic application</i> 	
13-14	<p>Mahasiswa memiliki ketrampilan membuat aplikasi medis di perangkat bergerak. <i>Students are able to have the skills to create medical</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki keterampilan membuat aplikasi medis di perangkat bergerak • <i>Able to have the skills to create</i> 	<p>Non-Tes: Diskusi, Praktikum 2</p> <p>Non-Test: Discussion Practice 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Penyajian data dengan aplikasi dan perangkat bergerak • <i>Presentation of data with</i> 	20



	<i>application in mobile devices</i>	<i>medical application in mobile devices</i>		<ul style="list-style-type: none"> <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> <p><i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i></p>		<i>applications and mobile devices</i>	
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						40

10.26. Pencitraan Biomedika

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) Credits	SEMESTER ER	Tgl Penyusunan Compilation Date	



Pencitraan Biomedika <i>Biomedical Imaging</i>	EB234605	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=3	P=0	VI	
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	()		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>				
	CPL-05 PLO-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>				
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>				



CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika
PLO-08	<i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami sejarah penemuan dan dasar teknik pencitraan biomedika <i>Students understand the history of discovery and the fundamentals of biomedical imaging techniques</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu membedakan dan menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing teknik pencitraan biomedika <i>Students are able to distinguish and explain the advantages and disadvantages of each biomedical imaging technique</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan radiografi X-Ray <i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for X-Ray radiographic imaging technique</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan CT Scan <i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for CT Scan imaging technique</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan nuklir (PET dan SPECT Scan) <i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for nuclear imaging techniques (PET and SPECT Scan)</i>
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan ultrasonic



		<i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for ultrasound imaging technique</i>											
	CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan MRI dan fMRI <i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for MRI and fMRI imaging techniques</i>											
	CP MK 8 CLO 8	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan mikroskopik <i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for microscopic imaging techniques</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		PLO-01	PLO-02	PLO-03	PLO-04	PLO-05	PLO-06	PLO-07	PLO-08	PLO-09	PLO-10	PLO-11	PLO-12
	CPMK 1 CLO 1					√	√						
	CPMK 2 CLO 2					√	√						
	CPMK 3 CLO 3			√			√						
	CPMK 4 CLO 4			√			√		√				
	CPMK 5 CLO 5			√			√						
	CPMK 6 CLO 6			√			√						
	CPMK 7 CLO 7			√			√		√				



	CPMK 8 CLO 8			√			√						
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah ini mempelajari tentang dasar prinsip matematika, fisika, dan komputasi pada sistem pencitraan biomedika modern. Sistem pencitraan yang akan di bahas di mata kuliah ini adalah X-ray radiografi, X-ray Computed Tomography (CT Scan), pencitraan ultrasonik, pencitraan nuklir, MRI dan fMRI, dan pencitraan mikroskopik. Selain itu, mata kuliah ini juga mempelajari konsep general yang dibutuhkan oleh sistem pencitraan biomedika: teori sistem linear, transformasi Fourier, dan optimasi numerik.</p> <p><i>This course studies the basic principles of mathematics, physics, and computation in modern biomedical imaging systems. The imaging systems that will be discussed in this course are X-ray radiography, X-ray Computed Tomography (CT Scan), ultrasonic imaging, nuclear imaging, MRI and fMRI, and microscopic imaging. In addition, this course also studies the general concepts needed by biomedical imaging systems: linear systems theory, Fourier transforms, and numerical optimization.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sejarah teknik penictraan biomedika / <i>History of biomedical imaging techniques</i> 2. Dasar pengolahan sinyal, sistem linear, dan teori Fourier / <i>Basics of signal processing, linear systems, and Fourier theory</i> 3. Dasar pengolahan citra dengan perangkat lunak dan program / <i>Basic image processing with software and programming</i> 												



Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 4. Teori sampling / <i>Sampling theory</i> 5. Radiografi X-Ray, teknik kontras pada X-Ray / <i>X-Ray Radiography, contrast technique on X-Ray</i> 6. CT Scan / <i>CT Scan</i> 7. Pencitraan nuklir / <i>Nuclear imaging</i> 8. Pencitraan ultrasonik / <i>Ultrasonic imaging</i> 9. MRI dan fMRI / <i>MRI and fMRI</i> 10. Pencitraan mikroskopik / <i>Microscopic imaging</i> 					
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jerry L. Prince, 'Medical Imaging: Signals and Systems', Pearson. <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Bronzino, 'The Biomedical Engineering Handbook', CRC Press. 2. Jerrold T. Bushberg, 'The Essential Physics of Medical Imaging', LWW. 					
Dosen Pengampu Lecturers						
Matakuliah syarat Prerequisite	EB234401 Fundamentals of Singnal Processing					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques			



(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1-2	<p>Mahasiswa memahami sejarah penemuan dan dasar teknik pencitraan biomedika</p> <p><i>Students understand the history of discovery and the fundamentals of biomedical imaging techniques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisa pengolahan sinyal dan citra dengan MATLAB. • <i>Able to perform signal and image processing analysis with MATLAB.</i> 	<p>Non-tes : Tugas Pemrograman 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan analisa pengolahan sinyal. • Melakukan pengolahan citra sederhana menggunakan MATLAB. <p>Non-test: Programming Assignment 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Performing signal processing analysis.</i> • <i>Performing simple image processing using MATLAB.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>In-class learning. (2x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri • Belajar terstruktur • <i>Self study</i> • <i>Structured study.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sejarah penemuan teknik pencitraan biomedika • Dasar pengolahan sinyal • Sistem Linear • Teori Fourier • Proses Pencitraan • Teori Sampling • <i>History of the discovery of biomedical imaging techniques</i> • <i>Fundamentals of signal processing</i> • <i>Linear system</i> • <i>Fourier Theory</i> • <i>Imaging Process</i> 	10



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Sampling theory</i>	
3-5	Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan radiografi X-Ray	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menjelaskan konsep di balik pencitraan X-Ray• Mampu menjelaskan	Non-tes : Tugas Tertulis 1 <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan konsep fisika dibalik	<ul style="list-style-type: none">• Pembelajaran di kelas. (3x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60']	<ul style="list-style-type: none">• Belajar mandiri• Belajar terstruktur• <i>Self study</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pencitraan X-Ray• Contrast Radiography• <i>X-Ray Imaging</i>	5



	<p><i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for X-Ray radiographic imaging technique</i></p>	<p>kelebihan dan kekurangan pencitraan X-Ray</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the concept behind X-Ray imaging</i> • <i>Able to explain the advantages and disadvantages of X-Ray imaging</i> 	<p>pencitraan X-Ray dan Contrast X-Ray</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan efek dan keselamatan biologis dari penggunaan X-Ray. <p>Non-test: Written Assignment 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explaining the physics concept behind X-Ray and Contrast X-Ray imaging • Describing the effects and biological safety of using X-rays. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>In-class learning. (3x) [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60']</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Structured study.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contrast Cardiology</i> 	
--	---	--	--	---	--	--	--



<p>6 - 7</p>	<p>Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan CT Scan</p> <p><i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for CT Scan imaging technique</i></p>	<p>Mampu menjelaskan konsep fisika di balik pencitraan CT Scan Mampu menemukan dan menjelaskan efek artifacts pada CT Scan Mampu menghasilkan gambar CT Scan</p> <p><i>Be able to explain the physics concept behind CT scan imaging Be able to find and explain the effect of artifacts on CT Scan Able to produce CT Scan images</i></p>	<p>Non-tes : Tugas Tertulis 2 Menjelaskan konsep fisika di balik pencitraan CT Scan Menemukan artifacts yang terdapat di contoh hasil CT Scan</p> <p>Tugas Pemrograman 2 Membuat program algoritma yang digunakan untuk menghasilkan gambar CT Scan.</p> <p>Non-test: Written Assignment 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Explaining the physics concept behind 	<ul style="list-style-type: none"> Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] In-class learning. (2x) [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> Belajar mandiri Belajar terstruktur Self study Structured study. 	<ul style="list-style-type: none"> Pencitraan CT Scan CT: Parallel Beam CT: Fan, Cone, Helical Beam Artifacts pada CT Scan Algoritma Iterative CT CT Scan Imaging CT: Parallel Beam CT: Fan, Cone, Helical Beam Artifacts in CT Scan Iterative Algorithm CT 	<p>15</p>
---------------------	---	--	---	--	---	---	------------------



			<p><i>CT scan imaging</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Finding artifacts contained in the sample CT scan</i> <p>Programming Assignment 2 <i>Creating an algorithm program that is used to produce CT scan images</i></p>				
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9	<p>Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan ultrasonic.</p> <p><i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep di balik pencitraan nuklir serta kelebihan dan kekurangan pencitraan nuklir disbanding teknik pencitraan lainnya. 	<p>Non-tes : Tugas Tertulis 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep pencitraan nuklir • Menjelaskan perbedaan di beberapa teknik 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran di kelas. (1x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>In-class learning. (1x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri • Belajar terstruktur • <i>Self study</i> • <i>Structured study.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep Pencitraan Nuklir</i> • <i>PET Scan</i> • <i>SPECT Scan</i> • <i>Nuclear Imaging Concept</i> • <i>PET Scan</i> • <i>SPECT Scan</i> 	5



	<p><i>instrumentation used for ultrasound imaging technique.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Able to correctly and clearly explain the concept behind nuclear imaging and the advantages and disadvantages of nuclear imaging over other imaging techniques</i>	<p>pencitraan nuklir</p> <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan efek biologis dan keselamatan saat penggunaan pencitraan nuklir <p>Non-test: Written Assignment 3</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Explaining the concept of nuclear imaging</i>• <i>Describing the differences in several nuclear imaging techniques</i>• <i>Describing the biological and safety effects of using nuclear imaging</i>	<p><i>[SS : 3 x 60']</i></p>			
--	--	---	--	------------------------------	--	--	--



<p>10-11</p>	<p>Mahasiswa mampu merancang dan melakukan tes hipotesa untuk suatu populasi berdasarkan satu atau dua grup sampel.</p> <p><i>Students are able to design and perform hypothesis tests for a population based on the number of sample groups.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep di balik pencitraan ultrasound serta kelebihan dan kekurangannya dibanding teknik pencitraan lainnya • Mampu menemukan dan menjelaskan artifacts yang terdapat di pencitraan Ultrasound • <i>Able to correctly and clearly explain the concept behind ultrasound imaging and its advantages and disadvantages over other imaging techniques</i> 	<p>Non tes: Tugas Tertulis 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep fisika di balik pencitraan ultrasound • Menjelaskan mode-mode ultrasound • Menemukan artifacts pada contoh gambar pencitraan Ultrasound <p>Non test: Written Assignment 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Explaining the physics concept behind</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>In-class learning. (2x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri • Belajar terstruktur • <i>Self study</i> • <i>Structured study.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pencitraan Ultrasound • Akuisisi Data pada Pencitraan Ultrasound • Mode-mode Pencitraan Ultrasound • Doppler Imaging pada Ultrasound • Artifacts pada Pencitraan Ultrasound • <i>Ultrasound Imaging</i> • <i>Data Acquisition on Ultrasound Imaging</i> • <i>Ultrasound Imaging Modes</i> • <i>Doppler Imaging in Ultrasound</i> • <i>Artifacts in Ultrasound Imaging</i> 	<p>5</p>
---------------------	---	---	--	---	---	--	-----------------



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to find and explain artifacts contained in Ultrasound imaging</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Describing ultrasound modes</i> • <i>Locating artifacts on sample Ultrasound imaging images</i> 				
12-13	<p>Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan MRI dan fMRI</p> <p><i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for MRI and fMRI imaging techniques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep di balik pencitraan MRI serta kelebihan dan kekurangannya dibanding teknik pencitraan lainnya • Mampu menemukan dan menjelaskan artifacts yang 	<p>Non-Tes:</p> <p>Tugas Tertulis 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep fisika dan matematika di balik pencitraan MRI • Menjelaskan komponen-komponen pada mesin pencitraan MRI 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>In-class learning. (2x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri • Belajar terstruktur • <i>Self study</i> • <i>Structured study.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Fisika Pencitraan MRI • Konsep Matematika Pencitraan MRI • Mode Pencitraan MRI • Artifacts pada Pencitraan MRI • Aplikasi dan Teknik Mutakhir pada MRI • <i>Physics Concept of MRI Imaging</i> 	15



		<p>terdapat di pencitraan MRI</p> <ul style="list-style-type: none">• Mampu menghasilkan gambar hasil pencitraan MRI• <i>Able to correctly and clearly explain the concept behind MRI imaging and its advantages and disadvantages over other imaging techniques</i>• <i>Able to find and explain artifacts contained in MRI imaging</i>• <i>Able to produce MRI imaging results</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan mode yang tersedia pada pencitraan MRI• Menemukan artifacts pada contoh gambar pencitraan MRI <p>Tugas Pemrograman 3 Mengaplikasikan konsep fisika dan matematika untuk menghasilkan gambar pencitraan MRI dengan menggunakan MATLAB</p> <p>Non-Test: Written Assignment 5</p>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Mathematical Concepts of MRI Imaging</i>• <i>MRI Imaging Mode</i>• <i>Artifacts in MRI Imaging</i>• <i>Advanced Applications and Techniques in MRI</i>	
--	--	---	---	--	--	--	--



			<ul style="list-style-type: none">• <i>Explaining the physics and math concepts behind MRI imaging</i>• <i>Describing the components of the MRI imaging machine</i>• <i>Describing the modes available for MRI imaging</i>• <i>Locating artifacts on sample MRI imaging images</i> <p>Programming Assignment 3 <i>Applying the concepts of physics and mathematics to produce MRI</i></p>				
--	--	--	---	--	--	--	--




			<i>imaging images using MATLAB</i>				
14-15	<p>Mahasiswa memahami konsep fisika, pengolahan sinyal, dan instrumentasi yang digunakan untuk teknik pencitraan mikroskopik</p> <p><i>Students understand the concepts of physics, signal processing, and instrumentation used for microscopic imaging techniques</i></p>	<p>Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep di balik pencitraan mikroskopik serta kelebihan dan kekurangannya dibanding teknik pencitraan lainnya</p> <p><i>Able to correctly and clearly explain the concept behind microscopic imaging and its advantages and disadvantages over other imaging techniques</i></p>	<p>Non-tes: Tugas Tertulis 6 Menjelaskan konsep fisika dan matematika di balik pencitraan mikroskopik</p> <p>Non-test: Written Assignment 6 <i>Explaining the physics and math concepts behind microscopic imaging</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran di kelas. (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>In-class learning. (2x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri • Belajar terstruktur • <i>Self study</i> • <i>Structured study.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pencitraan mikroskopik • <i>Microscopic imaging</i> 	5
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						25

TM=Tatap Muka, PT=Penugasan Terstruktur, BM=Belajar Mandiri.
FF = Face to Face, SA = Structured Assignment, SS = Self Study.



10.27. Human-Machine Interaction

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTE <i>R</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Human-Machine Interaction <i>Human-Machine Interaction</i>	EB184801	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=3	P=0	VIII	2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Norma Hermawan, S.T., M.T.)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika				
	PLO-02					



		<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>
CPL-05		Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global
PLO-05		<i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>
CPL-06		Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
PLO-06		<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
CPL-08		Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika.
PLO-08		<i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK		



Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO													
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip interaksi manusia dan mesin. <i>Students are able to explain the principles of human and machine interaction.</i>												
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly. <i>Students are able to design a user-friendly interface system.</i>												
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa menjelaskan teknik-teknik natural interface. <i>Students explain natural interface techniques.</i>												
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu mengembangkan natural interface yang baru. <i>Students are able to develop a new natural interface.</i>												
Peta CPL – CP MK													
Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2								√				
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3						√						
	CPMK 4 / SUB CPMK 4					√							



	CLO 4 / LLO 4												
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Human-Machine Interaction merupakan mata kuliah wajib yang menjelaskan tentang prinsip interaksi antara manusia dengan mesin dan pembuatan sistem antarmuka mesin yang baik, serta teknik teknik natural interface menggunakan biopotensial.												
Short Description of Course	<i>The Human-Machine Interaction course is a compulsory course that explains the principles of interaction between humans and machines and the manufacture of a good machine interface system, as well as natural interface techniques using biopotential.</i>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep interaksi manusia mesin dan pengenalan user interface / <i>The concept of human-machine interaction and introduction to the user interface</i> 2. Teknik-teknik natural interface / <i>natural interface techniques</i> 3. Perancangan antarmuka grafik/ <i>Graphical interface design</i> 4. Penyajian data berbasis aplikasi mobile/ <i>Mobile application-based data presentation</i> 5. Penyajian data berbasis aplikasi web / <i>Web application-based data presentation</i> 6. Antarmuka dengan biopotensial/ <i>Biopotential interfaces</i> 7. Antarmuka otak dan komputer / <i>Brain computer interface</i> 8. Algoritma pengenalan suara/ <i>Speech recognition algorithm</i> 												
Pustaka References	Utama / Main:	<ol style="list-style-type: none"> 1. A.J. Dix, J.E. Finlay, G.D. Abowd and R. Beale, <i>Human-Computer Interaction, Third Edition</i>. Prentice Hall, USA, 2003. 2. Deborah J. Mayhew, <i>Principles and Guidelines in Software User Interface Design</i>. Prentice Hall, USA, 1992. 3. Schneiderman, Ben, <i>Designing The User Interface: Strategic for Effective Human – Computer Interaction, 2nd edition</i>. Addison-Wesley, 1992. 4. P. Insap Santosa, <i>Interaksi Manusia dan Komputer; Teori dan Praktek</i>. Andi Yogyakarta, 1997. 											
Dosen Pengampu	Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T., M.Sc.												



Lecturers							
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg Ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik/ <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1 - 2	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip interaksi manusia dan mesin. <i>Students are able to explain the principles of human and machine interaction.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. 	Non-Test Tugas 1: <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Non-Test Task 1: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 2 x (3 x 50'')] [BM : 2 x (3 x 50'')] [PT : 2 x (3 x 50'')] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep interaksi manusia mesin • pengenalan user interface • <i>The concept of human-machine interaction</i> 	Tugas 1 / Task 1: 1.5



		<ul style="list-style-type: none">● Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi.● Ketepatan menjelaskan pemahaman materi.● <i>Accuracy of submitting assignments.</i>● <i>Correctness of assignment work.</i>● <i>Successness in explaining assignments.</i>● <i>Correct answer and analysis.</i>● <i>Completeness and neatness of the results of the presentation report.</i>● <i>Accuracy in explaining understanding of the material.</i>		<ul style="list-style-type: none">● <i>Lectures discussion and assignment.</i> <i>[FF : 2 x (3 x 50'')]</i> <i>[SS : 2 x (3 x 50'')]</i> <i>[SA : 2 x (3 x 50'')]</i>		<ul style="list-style-type: none">● <i>user interface introduction</i>	
--	--	---	--	---	--	--	--



<p>3 - 4</p>	<p>Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly.</p> <p><i>Students are able to design a user-friendly interface system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. • <i>Accuracy of submitting assignments.</i> • <i>Correctness of assignment work.</i> • <i>Successness in explaining assignments.</i> • <i>Correct answer and analysis.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis <p>Proyek 1</p> <p>Non-test: Task 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written Task</i> <p>Project 1</p> <p>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 5 x (3 x 50'')] [BM : 5 x (3 x 50'')] [PT : 5 x (3 x 50'')] • <i>Lectures discussion and assignment.</i> [FF : 5 x (3 x 50'')] [SS : 5 x (3 x 50'')] [SA : 5 x (3 x 50'')] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan antarmuka grafik berbasis WIMP • Penyajian data berbasis aplikasi mobile • <i>WIMP-based graphic interface design.</i> • <i>Mobile application-based data presentation.</i> 	<p>Tugas 2 / Task 2: 2.5</p> <p>Proyek 1 / Project 1: 20</p>
<p>5-7</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan teknik-teknik natural interface.</p> <p><i>Students are able to understand and explain</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. 	<p>Non tes: Tugas 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas Tertulis • Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (3 x 50'')] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik-teknik natural interface berbasis visual, audio, gerakan, dan bio-potensial. 	<p>Tugas 3 / Task 3: 3.5</p> <p>Presetas i /</p>



	<p><i>natural interface techniques.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi. • <i>Accuracy of submitting assignments.</i> • <i>Correctness of assignment work.</i> • <i>Successness in explaining assignments.</i> • <i>Correct answer and analysis.</i> • <i>Completeness and neatness of the results of the presentation report.</i> 	<p>Non-test: Task 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Written Task</i> • <i>Presentation</i> 	<p>[BM : 3 x (3 x 50")] [PT : 3 x (3 x 50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures discussion and assignment.</i> [FF : 3 x (3 x 50")] [SS : 3 x (3 x 50")] [SA : 3 x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Natural interface techniques based on visuals, audio, motion, and bio-potential.</i> 	<p>Presenta tion : 10</p>
--	---	--	---	---	--	---	--------------------------------------



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy in explaining understanding of the material.</i>					
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9-10		<ul style="list-style-type: none">•		<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">• Antarmuka dengan biopotensial/ <i>Biopotential interfaces</i>• Penggunaan EOG, EEG, bio-impedance, EMG sebagai interface pada mesin.• <i>Use of EOG, EEG, bio-impedance, EMG as interfaces on machines.</i>	
11-12		<ul style="list-style-type: none">•		<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">• Antarmuka otak dan komputer / <i>Brain computer interface</i>	




						<ul style="list-style-type: none"> Algoritma pengenalan suara/ <i>Speech recognition algorithm</i> 	
13-14	<p>Mahasiswa mampu mengembangkan natural interface yang baru.</p> <p><i>Students are able to develop new natural interfaces.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan waktu pengumpulan tugas. Kebenaran melaksanakan tugas. Keberhasilan menjelaskan tugas. Kebenaran jawaban dan analisis. Kelengkapan dan kerapian hasil laporan. Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum. Kebenaran menjelaskan proyek praktikum 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tugas Tertulis. <p>Proyek 2</p> <p>Non-test:</p> <p>Task 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Written Task.</i> <p>Project 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (3 x 50")] [BM : 3 x (3 x 50")] [PT : 3 x (3 x 50")] <i>Lectures discussion and assignment.</i> [FF : 3 x (3 x 50")] [SS : 3 x (3 x 50")] [SA : 3 x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<p>Tugas 4 / Task 4 : 5</p> <p>Proyek 2/ Project 2 : 20</p>



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy of submitting assignments.</i>• <i>Correctness of assignment work.</i>• <i>Successness in explaining assignments.</i>• <i>Correct answer and analysis.</i>• <i>Completeness and neatness of the results of the presentation report.</i>• <i>Accuracy of submitting practicum reports.</i>• <i>Correctness of explaining practicum project.</i>					
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						15



10.28. Dasar Sistem Cerdas

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING		Document Code				
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Dasar Sistem Cerdas Fundamentals of Intelligent Systems	EW184603	Ilmu Dasar Teknik Basic Engineering	T=3	P=0	IV	
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION/ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
	()		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to the Course					
Learning Outcomes	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika				



		<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>
CPL-03 PLO-03		Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions</i>
CPL-05 PLO-05		Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing/utilizing local and national resources with global insight</i>
CPL-06 PLO-06		Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
CP MK 1 CLO 1		Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron. <i>Students are able to understand the basics of neuroscience and neuron modeling.</i>
CP MK 2 CLO 2		Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis model neural network dengan metode supervised learning. <i>Students are able to explain and analyze neural network models with supervised learning method.</i>



	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis model neural network dengan metode unsupervised learning. <i>Students are able to explain and analyze the neural network model with unsupervised learning method.</i>																																																																											
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa sistem logika fuzzy, fuzzy inference sistem, fuzzy clustering dan control. <i>Students are able to explain and analyze fuzzy logic systems, fuzzy inference systems, fuzzy clustering and control.</i>																																																																											
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu merancang evolutionary algorithm, genetic programming. <i>Students are able to design evolutionary algorithm, genetic programming.</i>																																																																											
	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem elektronika cerdas. <i>Students are able to design and implement intelligent electronic system applications.</i>																																																																											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="405 847 703 927"></th> <th data-bbox="703 847 824 927">CPL-01</th> <th data-bbox="824 847 945 927">CPL-02</th> <th data-bbox="945 847 1066 927">CPL-03</th> <th data-bbox="1066 847 1187 927">CPL-04</th> <th data-bbox="1187 847 1308 927">CPL-05</th> <th data-bbox="1308 847 1429 927">CPL-06</th> <th data-bbox="1429 847 1550 927">CPL-07</th> <th data-bbox="1550 847 1671 927">CPL-08</th> <th data-bbox="1671 847 1792 927">CPL-09</th> <th data-bbox="1792 847 1912 927">CPL-10</th> <th data-bbox="1912 847 2033 927">CPL-11</th> <th data-bbox="2033 847 2141 927">CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="405 927 703 1038">CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1</td> <td data-bbox="703 927 824 1038"></td> <td data-bbox="824 927 945 1038">√</td> <td data-bbox="945 927 1066 1038"></td> <td data-bbox="1066 927 1187 1038"></td> <td data-bbox="1187 927 1308 1038"></td> <td data-bbox="1308 927 1429 1038"></td> <td data-bbox="1429 927 1550 1038"></td> <td data-bbox="1550 927 1671 1038"></td> <td data-bbox="1671 927 1792 1038"></td> <td data-bbox="1792 927 1912 1038"></td> <td data-bbox="1912 927 2033 1038"></td> <td data-bbox="2033 927 2141 1038"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1038 703 1150">CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2</td> <td data-bbox="703 1038 824 1150"></td> <td data-bbox="824 1038 945 1150"></td> <td data-bbox="945 1038 1066 1150">√</td> <td data-bbox="1066 1038 1187 1150"></td> <td data-bbox="1187 1038 1308 1150"></td> <td data-bbox="1308 1038 1429 1150"></td> <td data-bbox="1429 1038 1550 1150"></td> <td data-bbox="1550 1038 1671 1150"></td> <td data-bbox="1671 1038 1792 1150"></td> <td data-bbox="1792 1038 1912 1150"></td> <td data-bbox="1912 1038 2033 1150"></td> <td data-bbox="2033 1038 2141 1150"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1150 703 1262">CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3</td> <td data-bbox="703 1150 824 1262"></td> <td data-bbox="824 1150 945 1262"></td> <td data-bbox="945 1150 1066 1262">√</td> <td data-bbox="1066 1150 1187 1262"></td> <td data-bbox="1187 1150 1308 1262"></td> <td data-bbox="1308 1150 1429 1262"></td> <td data-bbox="1429 1150 1550 1262"></td> <td data-bbox="1550 1150 1671 1262"></td> <td data-bbox="1671 1150 1792 1262"></td> <td data-bbox="1792 1150 1912 1262"></td> <td data-bbox="1912 1150 2033 1262"></td> <td data-bbox="2033 1150 2141 1262"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="405 1262 703 1343">CPMK 4 / SUB CPMK 4</td> <td data-bbox="703 1262 824 1343"></td> <td data-bbox="824 1262 945 1343"></td> <td data-bbox="945 1262 1066 1343">√</td> <td data-bbox="1066 1262 1187 1343"></td> <td data-bbox="1187 1262 1308 1343"></td> <td data-bbox="1308 1262 1429 1343"></td> <td data-bbox="1429 1262 1550 1343"></td> <td data-bbox="1550 1262 1671 1343"></td> <td data-bbox="1671 1262 1792 1343"></td> <td data-bbox="1792 1262 1912 1343"></td> <td data-bbox="1912 1262 2033 1343"></td> <td data-bbox="2033 1262 2141 1343"></td> </tr> </tbody> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√											CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2			√										CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3			√										CPMK 4 / SUB CPMK 4			√									
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																																	
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√																																																																											
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2			√																																																																										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3			√																																																																										
CPMK 4 / SUB CPMK 4			√																																																																										



	<p>CLO 4 / LLO 4</p> <p>CPMK 5 / SUB CPMK 5</p> <p>CLO 5 / LLO 5</p> <p>CPMK 6 / SUB CPMK 6</p> <p>CLO 6 / LLO 6</p>						√						
<p>Diskripsi Singkat MK</p> <p>Short Description of Course</p>	<p>Mata kuliah Dasar Sistem Cerdas merupakan mata kuliah wajib yang membahas konsep dasar kecerdasan buatan dan perkembangannya mulai dari conventional artificial intelligence hingga algoritma genetik. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami tentang prinsip-prinsip dasar dari komponen-komponen dalam sistem cerdas dan mampu mendisain sistem elektronika cerdas. Disain sistem cerdas diharapkan mampu diterapkan dalam disiplin ilmu Teknik Biomedik.</p> <p><i>The Fundamentals of Intelligent Systems course is a compulsory subject which discusses the basic concepts of artificial intelligence and its development from conventional artificial intelligence to genetic algorithm. This course aims to make students understand the basic principles of the components in intelligent systems and be able to design intelligent electronic systems. The intelligent system design is expected to be able to be applied in the Biomedical Engineering discipline.</i></p>												
<p>Bahan Kajian:</p> <p>Materi pembelajaran</p> <p>Course Materials:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron / <i>Basics of neuroscience and neuron modeling</i> 2. Model neural network feedforward dan feedback / <i>Feedforward and feedback neural network models</i> 3. Metode pembelajaran neural network, competitive network : supervised, unsupervised / <i>Neural network learning methods, competitive network: supervised, unsupervised</i> 4. Sistem logika fuzzy, fuzzy inference system, fuzzy clustering & control / <i>Fuzzy logic system, fuzzy inference system, fuzzy clustering & control</i> 5. Algoritma evolusioner, pemrograman genetic / <i>Evolutionary algorithms, genetic programming</i> 												
<p>Pustaka</p>	<p>Utama / Main:</p>												



References		<ol style="list-style-type: none"> 1. Fredric M Ham, Ivica Kostanic, Principles of Neurocomputing for Science & Engineering, McGraw-Hill Inc., 2001 2. JSR Jang, CT Tsun, E. Mizutani, Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall Inc., 1997. 3. NK Bose and P. Liang, Neural Network Fundamental, McGraw Hill, 1996. 4. David B Fogel, Evolutionary Computation, IEEE Press. 5. Hua Li, M Gupta (Eds), Fuzzy Logic and Intelligent Systems, Kluwer AcPress, 1995. 					
Dosen Pengampu Lectures							
Matakuliah syarat Prerequisites		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(1)	(2)



<p>1,2</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron.</p> <p><i>Students are able to understand the basics of neuroscience and neuron modeling.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kedalaman tingkat pemahaman • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran mengerjakan tugas • Kebenaran jawaban dan penjabarannya • <i>The depth of understanding</i> • <i>Punctuality of assignment submission</i> • <i>Correctness of assignment work method</i> • <i>Correctness of the answer and its explanation</i> 	<p>Tugas 1: Perancangan program simulasi gerbang XOR dan XNOR dengan beberapa input dengan metode NN McCulloh Pitts (Demo dan Laporan 1)</p> <p><i>Assignment 1: Designing a simulation program for XOR and XNOR gates with multiple inputs using the NN McCulloh Pitts method (Demo and Report 1)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>Lecture and discussion (2x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • Penugasan Terstruktur • <i>Independent Learning - Online or Offline via Share ITS</i> • <i>Structured Assignments</i> 	<p>Dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conventional Artificial Intelligence • Konsep neuron secara anatomi dan fisiologi • Sejarah pemodelan neuron • McCulloh Pitts <p><i>Neuroscience basics and neuron modeling:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conventional Artificial Intelligence</i> • <i>The concept of neurons in anatomy and physiology</i> • <i>History of neuron modeling</i> 	<p>5</p>
-------------------	--	--	--	---	---	---	-----------------



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>McCulloch Pitts</i> 	
3,4,5	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis model neural network dengan metode supervised learning.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze neural network models with supervised learning method.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kedalaman tingkat pemahaman • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas 2: Menurunkan persamaan delta error, update weight, dan threshold setiap layer pada suatu sistem (Tugas Tertulis 1) • Quiz 1 • Tugas 3: Program komputer dan analisis pengenalan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi (3x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>Lecture and discussion (3x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • Penugasan Terstruktur • <i>Independent Learning - Online or Offline via Share ITS</i> • <i>Structured Assignments</i> 	<p>Klasifikasi neural network berdasarkan metode supervised learning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perceptron • Adaline (algoritma LMS) • Backpropagation <p><i>Neural network classification based on the supervised learning method:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Perceptron</i> 	20



		<ul style="list-style-type: none">• Kebenaran jawaban dan analisis• <i>The depth of understanding</i>• <i>Accuracy in explaining understanding of the material</i>• <i>Punctuality of assignment submission</i>• <i>Correctness of assignment work method</i>• <i>Success of explaining assignment</i>• <i>Correctness of answers and analysis</i>	<p>huruf menggunakan metode neural network supervised learning (Demo dan Laporan 2)</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Assignment 2: Deriving the delta error equation, weight update, and threshold for each layer in a system (Written Task 1)</i>• <i>Quiz 1</i>• <i>Assignment 3: Computer program and letter recognition</i>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Adaline (LMS algorithm)</i>• <i>Backpropagation</i>	
--	--	--	---	--	--	---	--



			<i>analysis using the neural network supervised learning method (Demo and Report 2)</i>				
6,7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis model neural network dengan metode unsupervised learning.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze the neural network model with unsupervised learning method.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Accuracy in explaining understanding of the material • Punctuality of assignment submission 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas 4: Perancangan program komputer dan analisis self-organizing map (SOM) (Demo dan Laporan 3) • Assignment 4: Designing a computer program and analysis of the self-organizing map (SOM) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • Lecture and discussion (2x) [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • Penugasan Terstruktur • Independent Learning - Online or Offline via Share ITS • Structured Assignments 	<p>Klasifikasi neural network berdasarkan metode unsupervised learning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Self-organizing map (SOM) • Adaptive Resonant Theory (ART) <p><i>Neural network classification based on the unsupervised learning method:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Self-organizing map (SOM) 	10



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Correctness of assignment work method</i> • <i>Success of explaining assignment</i> 	<i>(Demo and Report 3)</i>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Adaptive Resonant Theory (ART)</i> 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9, 10, 11	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa sistem logika fuzzy, fuzzy inference sistem, fuzzy clustering dan control.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze fuzzy logic systems, fuzzy inference systems, fuzzy clustering and control.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan penjabarannya • <i>Punctuality of assignment submission</i> • <i>Correctness of assignment work method</i> 	<p>Tugas 5: Menyebutkan macam-macam bentuk dari membership function beserta dengan fungsi matematisnya. (Tugas Tertulis 2)</p> <p><i>Assignment 5: Stating the various forms of membership functions along with their mathematical</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi (3x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>Lecture and discussion (3x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • Penugasan Terstruktur • <i>Independent Learning - Online or Offline via Share ITS Structured Assignments</i> 	<p>Sistem Fuzzy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuzzy sets • Fuzzy membership functions • Fuzzy inference system • Fuzzy classification <p><i>Fuzzy System:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fuzzy sets</i> • <i>Fuzzy membership functions</i> • <i>Fuzzy inference system</i> 	5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Success of explaining assignment</i> • <i>Correctness of answers and its explanation</i> 	<p><i>functions. (Written Assignment 2)</i></p>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fuzzy classification</i> 	
<p>12, 13</p>	<p>Mahasiswa mampu merancang evolutionary algorithm, genetic programming.</p> <p><i>Students are able to design evolutionary algorithm, genetic programming.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran menjelaskan program • Kebenaran jawaban dan analisis • <i>Completeness and neatness of report</i> • <i>Punctuality of assignment submission</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas 6: Perancangan software pemrograman genetik. (Demo dan Laporan 4) • Quiz 2 • <i>Assignment 6: Designing genetic programming software. (Demo and Report 4)</i> • Quiz 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>Lecture and discussion (2x) [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60']</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • Penugasan Terstruktur • <i>Independent Learning - Online or Offline via Share ITS</i> • <i>Structured Assignments</i> 	<p>Evolutionary algorithm:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natural evolution, meliputi paradigma Neo-Darwinian, genotip dan fenotip <p><i>Evolutionary algorithm:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Natural evolution, including the Neo-Darwinian paradigm, genotype and phenotype</i> 	<p>15</p>




		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Correctness of explaining assignment</i> • <i>Correctness of answers and analysis</i> 					
14, 15	<p>Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem elektronika cerdas.</p> <p><i>Students are able to design and implement intelligent electronic system applications.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • <i>Punctuality of assignment submission</i> • <i>Correctness of assignment work method</i> 	<p>Tugas 7: Perancangan program pendulum dengan kontrol PID menggunakan metode Fuzzy dan Neural Network. (Demo dan Laporan 5)</p> <p><i>Assignment 7: Designing a pendulum program with PID control using Fuzzy and Neural Network methods.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi (2x) [TM : 3 x 50'] [BM : 3 x 60'] [PT : 3 x 60'] • <i>Lecture and discussion (2x)</i> [FF : 3 x 50'] [SA : 3 x 60'] [SS : 3 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • Penugasan Terstruktur • <i>Independent Learning - Online or Offline via Share ITS</i> • <i>Structured Assignments</i> 	<p>Menerapkan metode pada sistem elektronika cerdas yang meliputi neural network, fuzzy, dan algoritma genetic dalam implementasi ilmu bidang teknik dan teknik biomedik.</p> <p><i>Applying methods to intelligent electronic systems that include neural networks, fuzzy, and genetic algorithms in the</i></p>	15



		<ul style="list-style-type: none"> • Correctness of explaining assignment • Correctness of answers and analysis 	(Demo and Report 5)			implementation of engineering and / or biomedical engineering.	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						15

10.29. Teknik Biomagnetika

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER ER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Teknik Biomagnetika Biomagnetic Engineering	EB234601	Ilmu Dasar Teknik Basic Engineering	T=3	P=0	VI	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	



		(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)	(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>			
Learning Outcomes	CPL-01 LLO-01	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering</i>		
	CPL-02 LLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>		
	CPL-06 LLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>		
	CPL-08 LLO-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika <i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) <i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>			



	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami pengetahuan dasar anatomi dan fisiologi jaringan tubuh yang dapat tereksitasi secara elektromagnetis. <i>Students are able to understand the basic of anatomy and physiology of body tissue that can be electromagnetically excited</i>
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami teori dan persamaan-persamaan dasar yang menyangkut fenomena-fenomena bioelektromagnetik. <i>Students are able to understand the theory and basic equations concerning bioelectromagnetic phenomena</i>
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami teori yang melatarbelakangi aplikasi-aplikasi ilmu bioelektromagnetik pada pengukuran dalam teknik biomedik. <i>Students are able to understand the theory behind the bioelectromagnetic science applications on measurement in biomedical engineering.</i>



Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>						√						
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√						√				
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Cakupan bahasan tentang dasar-dasar teknik biomagnetika yang melatarbelakangi fenomena-fenomena biomedis pada tubuh mahluk hidup, dan aplikasinya pada bidang teknik biomedika <i>The scope of discussion on the basics of biomagnetic engineering which backgrounds the biomedical phenomenon on living things body and its application on biomedical engineering field</i>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Dasar medan listrik dan medan magnet / <i>Basic electrical field and magnetic field</i> 2. Pengenalan Biomagnetisme / <i>Introduction to Biomagnetism</i> 3. Pengukuran Biomagnetisme / <i>Biomagnetism Measurement</i> 4. Prinsip Magnetic Resonance Imaging / <i>Magnetic Resonance Imaging Principle</i>												



Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">5. Impedansi Biomagnetik / <i>Biomagnetic Impedance</i>6. Prospek MRI menggunakan Impedance dan arus listrik / <i>MRI prospect with using impedance and electrical current</i>7. Efek medan elektromagnetik pada jaringan biologis / <i>Electromagnetic field effect on biological tissue</i>8. Aspek Keselamatan pada medan Elektromagnetik / <i>Safety aspect on electromagnetic field</i>				
Pustaka References	Utama / Main:				
	<ol style="list-style-type: none">1. Jaakko Malmivuo, Robert Plonsey, "Bioelectromagnetism: Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields", Oxford University Press, 1995. Available online di: http://www.bem.fi/book				
	Pendukung / Supporting:				
Dosen Pengampu Lecturers	Eko Setijadi, ST., MT., Ph.D				
Matakuliah syarat Prerequisite	EB234304 - Matematika Teknik EB234304 - <i>Engineering Mathematics</i>				
		Penilaian / Assessment			



Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)
1-3	Mahasiswa memahami pengetahuan dasar anatomi dan fisiologi jaringan tubuh yang dapat tereksitasi secara elektromagnetis. <i>Students understand the basic of anatomy and physiology of body tissue</i>	<ul style="list-style-type: none"> Memahami pengetahuan dasar anatomi dan fisiologi jaringan tubuh yang dapat tereksitasi secara elektromagnetis. <i>Understand the basic of anatomy</i> 	Non-tes : Tugas Tertulis 1: Mengerjakan soal-soal teori dan perhitungan terkait medan listrik, medan magnet	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] <i>Presentation and</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Dasar medan listrik dan medan magnet Pengenalan Biomagnetisme 	Tugas 1: 5 Tugas 2: 5



	<i>that can be electromagnetically excited</i>	<i>and physiology of body tissur that can be electromagnetically excited</i>	<p>Tugas Tertulis 2: Resume mengenai Biomagnetisme</p> <p>Non-test : Written Assignment 1: <i>Working on theory and calculation questions regarding electrical field, magnetic field</i></p> <p>Written Assignment 2: <i>Resume regarding Biomagnetism</i></p>	<i>brainstorming, ask and answer. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</i>		<ul style="list-style-type: none"> <i>Basic electrical field and magnetic field</i> <i>Introduction to Biomagnetism</i> 	<p>Assignment 1: 5</p> <p>Assignment 2: 5</p>
4-7	Mahasiswa memahami teori dan persamaan-persamaan dasar yang	<ul style="list-style-type: none"> Memahami teori dan persamaan-persamaan dasar 	<p>Non-tes : Tugas Tertulis 3: Mengerjakan</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, 		<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran Biomagnetisme 	<p>Tugas 3: 5</p>



	<p>menyangkut fenomena-fenomena bioelektromagnetik. <i>Students understand the theory and basic equations concerning bioelectromagnetic phenomena</i></p>	<p>yang menyangkut fenomena-fenomena bioelektromagnetik</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Understand the theory and basic equations concerning bioelectromagnetic phenomena</i> 	<p>soal-soal teori, aplikasi dan perhitungan biomagnetisme pada tubuh manusia</p> <p>Non-test : Written Assignment 3: <i>Working on biomagnetism in the human body theory, application, and calculation questions</i></p>	<p>latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Biomagnetism Measurement</i> 	<p>Assignment 3: 5</p>
<p>EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM</p>						<p>30</p>



<p>9-14</p>	<p>Mahasiswa memahami teori yang melatarbelakangi aplikasi-aplikasi ilmu bioelektromagnetik pada pengukuran dalam teknik biomedik. <i>Students understand the theory behind the bioelectromagnetic science applications on measurement in biomedical engineering</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami teori yang melatarbelakangi aplikasi-aplikasi ilmu bioelektromagnetik pada pengukuran dalam teknik biomedik • <i>Understand the theory behind the bioelectromagnetic science applications on measurement in biomedical engineering</i> 	<p>Non-tes : Tugas Tertulis 4: Mengerjakan soal-soal teori, aplikasi dan perhitungan yang mendasari instrument MRI, impedansi biomagnetik, serta prospek penggunaan di masa depan Tugas Presentasi : Presentasi secara individu mengenai efek medan elektromagnetik pada jaringan tubuh dan keselamatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 60"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip <i>Magnetic Resonance Imaging</i> • Impedansi Biomagnetik • Prospek MRI menggunakan Impedance dan arus listrik • Efek medan elektromagnetik pada jaringan biologis • Aspek Keselamatan pada medan Elektromagnetik • <i>Magnetic Resonance Imaging Principal</i> 	<p>Tugas 4: 5 Tugas 5: 20</p> <p>Assignm ent 4: 5</p>
--------------------	--	--	--	--	--	--	--




			<p>pada medan elektromagnetik</p> <p>Non-test : Written Assignment 4: <i>Working on theory, application, and calculation which underlie MRI instrument, biomagnetic impedance and future use prospect</i></p> <p>Presentation Assignment : <i>Individual presentation regarding electromagnetic field effect in the</i></p>			<ul style="list-style-type: none">• <i>Biomagnetic Impedance</i>• <i>MRI prospect using Impedance and electrical current</i>• <i>Electromagnetic field effect on biological tissue</i>• <i>Safety Aspect on Electromagnetic field</i>	<p>Assignment 5: 20</p>
--	--	--	--	--	--	--	---



			<i>body tissue and safety on electromagnetic field</i>				
15-16	EVALUASI TENGAH SEMESTER FINAL SEMESTER EXAM						30

10.30. Biomodeling

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK					Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>CREDITS</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Biomodeling	EB234506	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	V	June 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)				(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	



(Dr. Rachmad Setiawan,
S.T., M.T.)

		(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>		
Learning Outcomes	CPL-02 <i>PLO-02</i>	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>	
	CPL-06 <i>PLO-06</i>	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>	
	CPL-09 <i>PLO-09</i>	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal. <i>Able to know/follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth</i>	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) - Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK <i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>		
	CP MK 1	Mahasiswa mampu memahami dasar pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia dan limitasinya.	



	CLO 1	<i>Students are able to understand the basics of modeling the physiological system of the human body and its limitations.</i>											
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menerapkan konsep sains untuk memodelkan sistem fisiologi, terutama pada sistem kardiovaskular. <i>Students are able to apply science concepts to model physiological systems, particularly in the cardiovascular system.</i>											
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu melakukan analisis dan pemodelan dinamis untuk ECG. <i>Students are able to perform dynamic analysis and modeling for ECG.</i>											
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menerapkan metode linier prediction untuk pemodelan sinyal suara. <i>Students are able to apply the linear prediction method for modeling sound signals.</i>											
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami konsep sistem koordinat 3D dan penggunaannya dalam menurunkan motion equation. <i>Students understand the concept of a 3D coordinate system and its use in deriving the motion equation.</i>											
	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu merealisasikan pemrograman 3D untuk aplikasi pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia. <i>Students are able to realize 3D programming for the application of modeling the human body physiology system.</i>											
	CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa mampu memahami pemodelan muscular dalam komputasi biomekanika. <i>Students are able to understand muscular modeling in biomechanical computation.</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		√										
	CPMK 3 / SUB CPMK 3		√										



	CLO 3 / LLO 3												
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4		√										
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5								√				
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6								√				
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 CLO 7 / LLO 7						√						
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah Biomodeling merupakan mata kuliah wajib yang diperlukan untuk mempelajari mengenai teknik pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia berdasarkan karakteristik dari sistem fisiologi tersebut. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami fungsi biologi dan menerapkan konsep sains untuk memodelkan sistem fisiologi. Berdasarkan pemahaman dan kemampuan analisis tersebut, mahasiswa juga dapat memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.</p> <p><i>The Biomodeling course is a compulsory subject required to learn about the technique of modeling the human body physiology system based on the characteristics of the physiological system. This course aims to enable students to understand biological functions and apply scientific concepts to model physiological systems. Based on this understanding and analytical skills, students can also use it in the biomedical engineering discipline.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep Biomodelling / <i>Biomodelling Concept</i> 2. Pemodelan sistem kardiovaskular / <i>Cardiovascular system modeling</i> 3. Model dinamis untuk ECG / <i>Dynamic model for ECG</i> 4. Linear Prediction Coding / <i>Linear Prediction Coding</i> 												



Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">5. 3D Programming / <i>3D Programming</i>6. Pemodelan sistem gerak / <i>Modeling of motion systems</i>7. Pemodelan otot / <i>Muscle modeling</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Marmarelis, V.Z., 2004, "Nonlinear Dynamic Modeling of Physiological System", John Wiley & Sons, Inc.2. Rideout, V.C., 1991, "Mathematical and Computer Modeling of Physiological Systems", Prentice-Hall Inc. <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">3. Vaseghi, S.V., 2008, "Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction, Fourth Edition", John Wiley & Sons, Inc.4. McSharry, P.E., Clifford, G.D., Tarassenko, L., and Smith, L.A., 2003, "A Dynamical Model for Generating Synthetic Electrocardiogram Signals", <i>IEEE Transaction on Biomedical Engineering</i>, Vol. 50, No. 3, pp. 289-294.
Dosen Pengampu Lecturers	Dr. Achmad Arifin, S.T. M.Eng., Nada Fitriyatul Hikmah S.T, M.T., M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.



Mata kuliah syarat		EB234401 Dasar Pengolahan Sinyal EB234402 Dasar Sistem Pengaturan dan Laboratorium					
Prerequisite		<i>EB234401 Fundamentals of Signal Processing</i> <i>EB234402 Fundamentals of Control Systems and Laboratory</i>					
Mg Ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian (%) / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka (5) / <i>In-class (5)</i>	Daring (6) / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



<p>1</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dasar pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia dan limitasinya.</p> <p><i>Students are able to understand the basics of modeling the physiological system of the human body and its limitations.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendefinisikan tujuan dan desain dari pemodelan secara umum • Mampu menjelaskan tantangan membuat model ideal pada sistem fisiologi • Mampu membuat blok pemodelan berdasarkan model specification • <i>Able to define the objectives and design of modeling in general</i> • <i>Able to explain the challenges of making ideal models of physiological systems</i> 	<p>Diskusi dan tanya jawab.</p> <p>Tes: Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p><i>Discussion and questions and answers.</i></p> <p>Test: <i>Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab • <i>Presentation and brainstorming, question and answer.</i> <p>[TM : 1x3x50"] [BM : 1x3x60"] [PT : 1x3x60"]</p> <p>[FF : 1x3x50"] [SA : 1x3x60"] [SS : 1x3x60"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Modeling process • Model design • Physiology modelling • Model specification • Model estimation • <i>Course contract:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Motivation to</i> 	
-----------------	--	---	---	--	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to make modeling blocks based on specification models</i> 				<p><i>learn</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Lesson plan</i> - <i>Lecture rules</i> - <i>Course objective</i> - <i>Assessment system, textbooks / library resources</i> • <i>Modeling process</i> • <i>Model design</i> • <i>Physiology modelling</i> • <i>Model specification</i> • <i>Model estimation</i> 	
2	<p>Mahasiswa mampu menerapkan konsep sains untuk memodelkan sistem fisiologi, terutama pada sistem kardiovaskular.</p> <p><i>Students are able to apply science concepts to model physiological systems,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu membedakan pemodelan white box, black box, dan grey box. • Mampu memahami perkembangan konsep pemodelan pada pembuluh 	<p>Non-tes: Tugas 1 tahap 1: Melakukan pemodelan sistem pembuluh darah dengan analogi rangkaian listrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 1x3x50"] [BM : 1x3x60"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>White, black, grey box</i> • <i>Lumped parameter</i> • <i>Distributed parameter</i> • <i>Mapping cardiovascular element to electrical element</i> 	2.5



	<p><i>particularly in the cardiovascular system.</i></p>	<p>darah dari 0D hingga 3D.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan pemodelan pembuluh darah dengan analogi rangkaian listrik. • <i>Able to distinguish between white box, black box and gray box modeling.</i> • <i>Able to understand the development of modeling concepts in blood vessels from 0D to 3D.</i> • <i>Able to perform blood vessel modeling by analogy to electrical circuits.</i> 	<p>Test: Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 1 stage 1: <i>Perform modeling of the vascular system using an electrical circuit analogy</i></p> <p>Test: <i>Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)</i></p>	<p>[PT : 1x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 1x3x50"] [SA : 1x3x60"] [SS : 1x3x60"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Windkessel model</i> 	
3 - 4	<p>Mahasiswa mampu melakukan analisis dan pemodelan dinamis untuk ECG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan proses fisiologi dari morfologi 	<p>Non-tes : Tugas 1 tahap 2:</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam 	<ul style="list-style-type: none"> • Fisiologi morfologi ECG • Karakteristik spectral 	5



	<p><i>Students are able to perform dynamic analysis and modeling for ECG.</i></p>	<p>gelombang pada sinyal ECG.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendefinisikan fungsi parameter yang berkaitan dengan pemodelan. • Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan algoritma untuk pemodelan dinamis ECG. • <i>Able to explain the physiological processes of wave morphology in ECG signals.</i> • <i>Able to define parameter functions related to modeling.</i> • <i>Able to explain and apply algorithms for dynamic ECG modeling.</i> 	<p>Melakukan komputasi dan analisis terhadap model dinamis sinyal ECG</p> <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 1 stage 2: <i>Perform computation and analysis of the dynamic model of the ECG signal</i></p> <p>Test: <i>Mid-term examination questions (included in the mid-term assessment)</i></p>		<p>platform myITS Classroom [TM : 2x3x50"] [BM : 2x3x60"] [PT : 2x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> [FF : 2x3x50"] [SA : 2x3x60"] [SS : 2x3x60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Morphological parameter • State space • <i>Physiology of ECG morphology</i> • <i>Spectral characteristics</i> • <i>Morphological parameters</i> • <i>State space</i> 	
--	---	--	--	--	--	---	--



<p>5-7</p>	<p>Mahasiswa mampu menerapkan metode linier prediction untuk pemodelan sinyal suara.</p> <p><i>Students are able to apply the linear prediction method for modeling sound signals.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengaplikasikan trajectory prediction untuk memodelkan spektrum dari sinyal. • Mampu melakukan komputasi untuk mengambil data sinyal suara. • Mampu memodelkan sinyal suara dengan metode linier prediction • <i>Able to apply trajectory prediction to model the spectrum of signals.</i> • <i>Able to perform computations to retrieve voice signal data.</i> 	<p>Non-tes: Tugas 2: Melakukan komputasi linear prediction model dengan masukan sinyal suara.</p> <p>Tes: Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 2: <i>Computing the linear prediction model with voice signal input.</i></p> <p>Test: <i>Mid-term examination questions (included in the</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 3x3x50"] [BM : 3x3x60"] [PT : 3x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 3x3x50"] [SA : 3x3x60"] [SS : 3x3x60"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Linier prediction coding • Predictor coefficient • Restorasi sinyal domain frekuensi • <i>Linear prediction coding</i> • <i>Predictor coefficient</i> • <i>Frequency domain signal restoration</i> 	<p>7.5</p>
-------------------	--	---	---	--	--	---	-------------------



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to model voice signal using linear prediction method</i> 	<i>mid-term assessment)</i>				
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						35
9	<p>Mahasiswa memahami konsep sistem koordinat 3D dan penggunaannya dalam menurunkan motion equation.</p> <p><i>Students understand the concept of a 3D coordinate system and its use in deriving the motion equation.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami konsep sistem koordinat 3D. • Mampu menggunakan sistem koordinat 3D dalam menurunkan persamaan gerak. • Mampu menggunakan OpenGL untuk pemrograman 3D. • <i>Able to understand the concept of the 3D coordinate system.</i> • <i>Able to use a 3D coordinate system</i> 	<p>Tes : Soal EAS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Test: <i>Final examination questions (included in the mid-term assessment)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 1x3x50"] [BM : 1x3x60"] [PT : 1x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 1x3x50"] [SA : 1x3x60"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Numerical Integration</i> • <i>Motion Equation</i> • <i>Coordynate system to motion equation</i> 	



		<p><i>in deriving equations of motion.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to use OpenGL for 3D programming.</i> 		[SS : 1x3x60"]			
10 - 12	<p>Mahasiswa mampu merealisasikan pemrograman 3D untuk aplikasi pemodelan sistem fisiologi tubuh manusia.</p> <p><i>Students are able to realize 3D programming for the application of modeling the human body physiology system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merealisasikan 3D programming dengan memanfaatkan OpenGL • Mampu mengaplikasikan Human Machine Interaction pada pemodelan untuk 3D programming • <i>Able to realize 3D programming by using OpenGL</i> • <i>Able to apply Human Machine Interaction in modeling for 3D programming</i> 	<p>Non-tes : Tugas 3 tahap 1: Melakukan komputasi dan analisis sesuai tugas human movement model yang diarahkan untuk pemodelan fisiologi tubuh manusia.</p> <p>Tes : Soal EAS (masuk dalam penilaian EAS)</p> <p>Non-test: Task 3 stage 1:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 3x3x50"] [BM : 3x3x60"] [PT : 3x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 3x3x50"] [SA : 3x3x60"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>OpenGL</i> • <i>3D programming</i> • <i>Human Machine Interaction</i> • <i>Human movement model</i> 	10




			<p><i>Perform computation and analysis according to the task of the human movement model which is directed at modeling the physiology of the human body.</i></p> <p>Test: <i>Final examination questions (included in the mid-term assessment)</i></p>	[SS : 3x3x60"]		
13-14	<p>Mahasiswa mampu memahami pemodelan muscular dalam komputasi biomekanika.</p> <p><i>Students are able to understand muscular</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami muscle modeling berdasarkan Hill Type Muscle model. • Mampu merealisasikan Hill Muscle model dalam komputasi biomekanika 	<p>Non-tes : Tugas 3 tahap 2: Menyusun program simulasi untuk muscle force</p> <p>Tes :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 2x3x50"] [BM : 2x3x60"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Muscle mechanics effect of stretch and shortening on skeletal force</i> • <i>Fisiologi otot</i> • <i>Muscle modelling</i> • <i>Hill type muscle model</i> 	10



	<p><i>modeling in biomechanical computation.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to understand muscle modeling based on Hill Type Muscle model.</i> • <i>Able to realize Hill Muscle model in biomechanical computation</i> 	<p>Soal EAS (masuk dalam penilaian EAS)</p> <p>Non-test: Task 3 stage 2: <i>Develop a simulation program for muscle force</i></p> <p>Test: <i>Final examination questions (included in the mid-term assessment)</i></p>	<p>[PT : 2x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture, discussion, question and answer, exercise and assignment</i> <p>[FF : 2x3x50"] [SA : 2x3x60"] [SS : 2x3x60"]</p>			
<p>15-16</p>	<p>EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM</p>						<p>30</p>



10.31. Teknik Klinika

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Teknik Klinika <i>Clinical Engineering</i>	EB234804	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=2	P=0	VIII	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran <i>Learning Outcomes</i>	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.				



	PLO-02	Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.
	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
	CPL-08 PLO-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. <i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.</i>
		Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu menjelaskan ruang lingkup teknik klinika. <i>Students are able to explain the scope of clinical engineering.</i>
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu memberikan penilaian kualitas dan pengembangan peralatan . <i>Students are able to provide quality assessments and equipment development.</i>
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menjelaskan Framework Regulasi yang meliputi Analisis resiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kecelakaan akibat peralatan.



		<i>Students are able to explain the Regulatory Framework which includes risk analysis, responsibility, technical safety and handling of accidents due to equipment.</i>											
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menyiapkan prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis. <i>Students are able to prepare planning procedures and procurement of medical equipment.</i>											
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu menyusun metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis. <i>Students are able to devise methods of maintaining, storing and disposing medical equipment.</i>											
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>								√				
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>						√						
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>			√									
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>			√									



Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Teknik Klinika memberikan pengetahuan tentang ruang lingkup teknik klinika di rumah sakit dan fasilitas kesehatan yang meliputi administrasi asesmen, akuisisi, dan utilisasi teknologi kesehatan.
Short Description of Course	<i>The Clinical Engineering course provides knowledge about the scope of clinical engineering in hospitals and health facilities including assessment administration, acquisition, and utilization of health technology.</i>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Ruang lingkup teknik klinika / <i>The scope of clinical engineering</i>2. Penilaian kualitas dan pengembangan peralatan / <i>Quality assessment and equipment development</i>3. Framework Regulasi: Analisis risiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kerusakan peralatan / <i>Regulatory Framework: Analysis of risks, responsibilities, technical safety and handling of equipment damage</i>4. Prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis / <i>Medical equipment planning and procurement planning procedures</i>5. Metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis / <i>Methods of maintenance, storage and disposal of medical equipment</i>
Pustaka	Utama / Main:



References		<ol style="list-style-type: none"> 1. Yadin David, Wolf W. von Maltzahn, Michael R. Neuman, Joseph D. Bronzino ed. Clinical Engineering, Principles and Applications in Engineering Series. CRC Press, Boca Raton, 2003. 2. Joseph F. Dyro ed. Clinical Engineering Handbook. Elsevier Academic Press, USA, 2004. 3. Azzam F G Taktak, Paul Ganney, David Long, Paul White ed. Clinical Engineering: A Handbook for Clinical and Biomedical Engineers. Elsevier Academic Press, UK, 2014. 				
		Pendukung / Supporting: <ol style="list-style-type: none"> 1. Roberto Miniati, Ernesto Iadanza, Fabrizio Dori. Clinical Engineering: From Devices to Systems. Elsevier Academic Press, USA, 2016. 				
Dosen Pengampu Lecturers		Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.				
Matakuliah syarat Prerequisite		Instrumentasi Biomedika dan Laboratorium <i>Biomedical Instrumentations and Laboratory</i>				
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik /			



			Criteria & Techniques	Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]			Load (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1 - 2	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan ruang lingkup teknik klinika</p> <p><i>Students are able to explain the scope of clinical engineering.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • <i>Completeness and neatness of the</i> 	<p>Non-tes : Presentasi 1</p> <p>Non-test : Presentation 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan presentasi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Lecture, discussion,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang lingkup teknik klinika • <i>The scope of clinical engineering</i> 	10



		<p><i>results of the presentation report</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Accuracy in explaining understanding of the material</i> 		<p><i>and presentation</i> <i>[FF : 2 x 50"]</i> <i>[SA : 2 x 50"]</i> <i>[SS : 2 x 50"]</i></p>			
3-4	<p>Mahasiswa mampu memberikan penilaian kualitas dan pengembangan peralatan. <i>Students are able to provide quality assessments and equipment development.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan tugas. ● Kebenaran jawaban dan analisis. ● <i>On time submission of assignments</i> ● <i>Correct assignment work.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1</p> <p>Non-test : Task 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah, diskusi dan tugas <i>[TM : 2 x 50"]</i> <i>[BM : 2 x 50"]</i> <i>[PT : 2 x 50"]</i> ● <i>Lecture, discussion, and assignment</i> <i>[FF : 2 x 50"]</i> <i>[SA : 2 x 50"]</i> <i>[SS : 2 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> ● Penilaian kualitas dan pengembangan peralatan ● <i>Quality assessment and equipment development</i> 	5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Success of explaining assignments.</i> • <i>Correct answers and analysis.</i> 					
5 - 7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan Framework Regulasi yang meliputi Analisis resiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kecelakaan akibat peralatan Students are able to explain the Regulatory.</p> <p><i>Framework which includes risk analysis, responsibility, technical safety and handling of accidents due to equipment.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi • <i>Completeness and neatness of the results of the presentation report</i> • <i>Accuracy in explaining understanding of the material</i> 	<p>Non-tes : Presentasi 2</p> <p>Non-test : Presentation 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi dan presentasi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Lecture, discussion, and presentation [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Framework Regulasi: Analisis risiko, tanggung jawab, keselamatan teknis dan penanganan kerusakan peralatan. • <i>Regulatory Framework: Analysis of risks, responsibilities, technical safety and handling of equipment damage.</i> 	10
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						25




<p>9 - 11</p>	<p>Mahasiswa mampu menyiapkan prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis.</p> <p><i>Students are able to prepare planning procedures and procurement of medical equipment.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan tugas. ● Kebenaran jawaban dan analisis. ● <i>On time submission of assignments</i> ● <i>Correct assignment work.</i> ● <i>Success of explaining assignments.</i> ● <i>Correct answers and analysis.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2</p> <p>Non-test : Task 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah, diskusi dan tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] ● <i>Lecture, discussion, and assignment</i> [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prosedur perencanaan dan pengadaan peralatan medis. ● <i>Medical equipment planning and procurement planning procedures.</i> 	<p>10</p>
<p>12 - 14</p>	<p>Mahasiswa mampu menyusun metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran melaksanakan tugas. 	<p>Non tes: Tugas 3</p> <p>Non-test: Task 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah, diskusi dan tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Metode pemeliharaan, penyimpanan dan pemusnahan peralatan medis 	<p>10</p>



	<p><i>Students are able to devise methods of maintaining, storing and disposing medical equipment.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Keberhasilan menjelaskan program. ● Kebenaran jawaban dan analisis. ● <i>On time submission of assignments</i> ● <i>Correct assignment work.</i> ● <i>Success of explaining programs. Correct answers and analysis.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Lecture, discussion, and assignment</i> <i>[FF : 2 x 50"]</i> <i>[SA : 2 x 50"]</i> <i>[SS : 2 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> ● Methods of maintenance, storage and disposal of medical equipment 	
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						30

10.32. Kelistrikan Biomedika

	<p>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING</p>	<p>Document Code</p>
<p>SEMESTER LEARNING PLAN</p>		



MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Electric System in Biomedical Application	EB234404	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=2	P=0	IV	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-05 <i>PLO-05</i>	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>				
	CPL-06 <i>PLO-06</i>	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>				
	CPL-07 <i>PLO-07</i>	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada. <i>Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries.</i>				



Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO													
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik, konsep listrik <i>single phase</i> dan <i>polyphase</i> . <i>Students understand and are able to explain the principles of electric power generator, single phase and polyphase electric concepts.</i>												
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang tahapan instalasi kelistrikan biomedika. <i>Students understand and are able explain the stages of the biomedical electrical installation.</i>												
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang sistem grounding dan konsep-konsep keamanan dalam menggunakan peralatan-peralatan medis yang bertegangan tinggi. <i>Students understand and are able to analyze and explain the grounding system and safety concepts in using high-voltage medical devices.</i>												
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang Electromagnetic Interference (EMI). <i>Students understand and are able to analyze and explain about Electromagnetic Interference (EMI).</i>												
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang dasar-dasar operasi sistem electrical surgical unit (ESU). <i>Students understand and are able to analyze and explain the basic of operating the Electrical Surgical Unit (ESU) system.</i>												
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1					√							



	CLO 1 / LLO 1													
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2					√								
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3						√							
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4							√						
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5							√						
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Mata kuliah Kelistrikan Biomedika merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai sistem kelistrikan pada bidang biomedika, terutama menyangkut keamanan (safety) dalam menggunakan energi listrik tegangan tinggi pada peralatan biomedika. Mata kuliah ini juga memberikan pengenalan mengenai system electrical surgical unit (ESU) yang digunakan pada dunia medis. <i>This course is a mandatory course that discusses electrical system in the biomedical field, especially regarding safety in using high-voltage electrical energy in biomedical equipment. This course also provides an introduction to the Electrical Surgical Unit (ESU) system used in medical world.</i>													
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip pembangkitan tenaga listrik / <i>Principles of electric power generator.</i> 2. Pengenalan konsep listrik <i>single phase</i> dan <i>polyphase</i> / <i>Introduction to the concept of electric single phase and polyphase</i> 3. Instalasi kelistrikan biomedika / <i>Biomedical electrical installation</i> 4. Sistem <i>grounding</i> / <i>Grounding system</i> 5. Sistem keamanan kebocoran arus / <i>Current leakage security system</i> 6. <i>Electromagnetic Interference (EMI)</i> 													



Pustaka		Utama / Main:					
References		<ol style="list-style-type: none"> 1. Abdul Kadir, 1995, "Energi : Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, Dan Potensi Ekonomi", Indonesia: Universitas Indonesia. 2. Zuhail, 1977, "Dasar Teknik Tenaga Listrik", Indonesia: Institut Teknologi Bandung. 3. BL. Theraja, 2005, "A Text Book of Electrical Technology", Canada: S. Chand & Company Ltd.. 4. John Cadick, Mary Capelli-Schellpfeffer, Dennis Neitzel, 2006, "Electrical Safety Handbook, 3rd edition", USA: McGraw-Hill. 5. Fuller, J., 2012, "Surgical Technology Principles and Practice, 6th edition", USA: W.B. Saunders Company. 					
Dosen Pengampu Lecturers							
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuan Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



<p>1-3</p>	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik, konsep listrik single phase dan polyphase.</p> <p><i>Students understand and are able to explain the principles of electric power generator, single phase and polyphase electric concepts.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Memahami dan mampu menjelaskan mengenai prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik ● Memahami dan mampu menjelaskan mengenai konsep listrik <i>single phase</i> dan <i>polyphase</i> ● <i>Understand be able to explain the principles of electric power generator.</i> ● <i>Understand be able to explain the single phase and polyphase electric concepts.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1: Mengenai prinsip-prinsip pembangkitan tenaga listrik (Tugas Tertulis).</p> <p>Tugas 2: Mengenai konsep listrik <i>single phase</i> dan <i>polyphase</i> (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 1: Regarding rinciples of electric power generator. (Written task)</p> <p>Task 2: Regarding single phase and</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah, diskusi dan tugas. [TM : 3 x (2 x 50")] [BM : 3 x (2 x 50")] [PT : 3 x (2 x 50")] ● <i>Lectures discussion and assignment.</i> [FF : 3 x (2 x 50")] [SS : 3 x (2 x 50")] [SA :3 x (2 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prinsip pembangkitan tenaga listrik: - Jenis sumber energi terbarukan dan tidak terbarukan, - Potensi energi global - Konsep termodinamika - Macam-macam pembangkit konvensional (PLTU, PLTGU, PLTG, PLTP, PLTN, PLTD dan PLTA) termasuk rangkaian skematik dan proses pembangkitannya - perhitungan daya 	<p>Tugas 1 / Task 1: 3.75</p> <p>Tugas 2 / Task 2: 3.75</p>
-------------------	---	--	--	--	---	--	---



			<i>polyphase electric concepts. (Written task)</i>			terbangkitkan dari pembangkit konvensional - permasalahan pembangkit konvensional - potensi energi non konvensional - macam-macam pembangkitan non konvensional - perhitungan daya terbangkit beserta prinsip kerjanya (PLTS, PLTB, biomasa, mikrohidro, pasang surut, ombak) - permasalahan dalam pembangkitan energi non konvensional	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<p>- isu tentang tentang energi baru terbarukan beserta teknologinya</p> <ul style="list-style-type: none">● Pengenalan konsep listrik single phase dan polyphase● <i>Principles of electric power generator:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Types of renewable and un renewable energy sources,</i>- <i>Global energy potential</i>- <i>Thermodynamic concept</i>- <i>Various conventional generator (Steampowered</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<p><i>electric generator, gas and steam powered electric generator, gaspowered electric generator, geothermal power plant, nuclear power plant, dieselpowered electric generator and hydroelectric power plant) including the schematic circuit and its generator process.</i></p> <p><i>- calculation of the power generated from conventional generators</i></p>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<ul style="list-style-type: none">- <i>conventional generators problems</i>- <i>potential non conventional energy</i>- <i>Various non conventional generator</i>- <i>calculation of the power generated and its working principles (solar power electric generator, wind power electric generator, biomass, micro hydro, tides, waves)</i>- <i>non conventional</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<p><i>generators problems</i></p> <p><i>- Issues about renewable energy and its technology</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduction to the concept of single phase and polyphase electricity</i> 	
4-6	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang tahapan instalasi kelistrikan biomedika.</p> <p><i>Students understand and are able explain the stages of the biomedical electrical installation.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai listrik pada tubuh manusia • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai instalasi kelistrikan biomedika 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 3: Mengenai listrik dan tubuh manusia (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 4: Mengenai instalasi kelistrikan biomedika (Tugas Tertulis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, dan tugas. [TM : 3 x (2 x 50")] [BM : 3 x (2 x 50")] [PT : 3 x (2 x 50")] • <i>Lectures discussion and assignment</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan tentang kelistrikan biomedika • Listrik dan tubuh manusia • Simbol peralatan listrik pada single line diagram dan wiring diagram dalam beberapa standard, contoh SNI, IEC dan 	<p>Tugas 3/ Task 3: 3.75</p> <p>Tugas 4/ Task 4: 3.75</p>



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Understand be able to explain the electricity in human body..</i>• <i>Understand be able to explain the biomedical electrical installations..</i>	<p>Non-test :</p> <p>Task 3: <i>Regarding lectricity and human body (Written task)</i></p> <p>Task 4: <i>Regarding biomedical electrical installations (Written task)</i></p>	<p><i>[FF : 3 x (2 x 50")]</i></p> <p><i>[SS : 3 x (2 x 50")]</i></p> <p><i>[SA :3 x (2 x 50")]</i></p>		<p>ANSI, macam-macam sistem distribusi, kabel ladder, trench, kabel ducting, jenis dan tipe kabel, panel, rele pengaman, circuit breaker, transformator, peralatan pentanahan netral, peralatan pencatu emergency, capacitor bank, koordinasi antar peralatan proteksi, rencana kerja dan syarat-syarat (RKS), Bill of Quantity (BQ)</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Introduction to biomedical electricity</i>• <i>Electricity and human body</i>• <i>Electrical equipment symbols in single line diagrams and wiring diagrams in several standards, for example SNI, IEC and ANSI, various distribution systems, ladder cables, trenches, ducting cables, types and types of cables, panels, safety relays, circuit breakers, transformers, neutral grounding equipment,</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<i>emergency supply equipment, capacitor bank, coordination between protective equipment, work plan and conditions (RKS), Bill of Quantity (BQ)</i>	
7, 9, 10	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang sistem grounding dan konsep-konsep keamanan dalam menggunakan peralatan-peralatan medis yang bertegangan tinggi.</p> <p><i>Students understand and are able to analyze and explain the grounding system and safety concepts in using high-voltage medical devices.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Memahami dan mampu menjelaskan mengenai sistem grounding, assessment dan manajemen resiko, sistem keamanan kebocoran arus. Memahami dan mampu menjelaskan mengenai sistem keamanan 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 5: Mengenai sistem grounding, assessment dan manajemen resiko, sistem keamanan kebocoran arus (Tugas Tertulis).</p> <p>Tugas 6: Mengenai keamanan kelistrikan di</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, dan tugas. [TM : 3 x (2 x 50")] [BM : 3 x (2 x 50")] [PT : 3 x (2 x 50")] Lectures discussion and assignment 	<ul style="list-style-type: none"> Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. Chat and discussion in ITS platform forum 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan sistem keamanan Sistem grounding Sistem keamanan kebocoran arus Assessment dan manajemen resiko Keamanan terhadap over voltage, extra-low dan residual voltages, safe practices (RCD, PPE, CB, 	<p>Tugas 5/ Task 5: 3.75</p> <p>Tugas 6/ Task 6: 3.75</p>



		<p>kelistrikan di rumah sakit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Understand be able to explain the grounding system, assessment and risk management, current leakage security system..</i> • <i>Understand be able to explain the system of electrical safety in Hospital.</i> 	<p>Rumah Sakit (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test :</p> <p>Task 5: <i>Regarding grounding system, assessment and risk management, current leakage security system (Written task)</i></p> <p>Task 6: <i>Regarding lectrical safety in Hospital (Written task).</i></p>	<p><i>[FF : 3 x (2 x 50")]</i> <i>[SS : 3 x (2 x 50")]</i> <i>[SA :3 x (2 x 50")]</i></p>		<p><i>lockout/tagout, hazardous areas, insulasi listrik), electrical fires, arc flash</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Electrical safety di Rumah Sakit</i> • <i>Introduction of safety system</i> • <i>Grounding system</i> • <i>Current leakage security system</i> • <i>Assessment and risk management</i> • <i>Safety against over voltage, extra-low and residual voltages, safe pratices (RCD, PPE, CB, lockout/tagout, hazardous areas, electrical insulation),</i> 	
--	--	--	--	---	--	---	--



						<i>electrical fires, arc flash</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Electrical safety in hospitals</i> 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						30
11-12	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang Electromagnetic Interference (EMI).</p> <p><i>Students understand and are able to analyze and explain about Electromagnetic Interference (EMI).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai konsep <i>electromagnetic compatibility</i> (EMC). • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai <i>Electromagnetic Interference</i> (EMI). • <i>Understand be able to explain concept of electromagnetic compatibility (EMC)..</i> 	<p>Non-tes : Task 7: Mengenai <i>Electromagnetic Interference</i> (EMI) (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 7: <i>Regarding Electromagnetic Interference (EMI) (Written task)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, dan tugas. [TM : 2 x (2 x 50")] [BM : 2 x (2 x 50")] [PT : 2 x (2 x 50")] • <i>Lectures discussion and assignment</i> [FF : 2 x (2 x 50")] [SS : 2 x (2 x 50")] [SA : 2 x (2 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep tentang <i>electromagnetic compatibility</i> (EMC) • <i>Electromagnetic Interference</i> (EMI), <i>coupling</i> dan <i>shielding</i>, <i>grounding</i> dan radiasi • Pengukuran dan regulasi • <i>Concept of electromagnetic compatibility</i> • <i>Electromagnetic Interference</i> (EMI), <i>coupling</i> and <i>shielding</i>, 	<p>Tugas 7 / Task 7 3.75</p>



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Understand be able to explain about Electromagnetic Interference (EMI).</i> 				<ul style="list-style-type: none"> • <i>grounding and radiation</i> • <i>Measurement and regulation..</i> 	
13-15	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menganalisa serta menjelaskan tentang dasar-dasar operasi sistem electrical surgical unit (ESU).</p> <p><i>Students understand and are able to analyze and explain the basic of operating the Electrical Surgical Unit (ESU) system.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai dasar dan komponen <i>electrosurgery</i>. • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai jenis <i>electrosurgery</i> • Memahami dan mampu menjelaskan mengenai keamanan pada <i>electrosurgery</i>. • <i>Understand be able to explain the basic and components of electrosurgery.</i> 	<p>Non tes: Tugas 8: Mengenai <i>electrical surgery unit</i> (Tugas tertulis).</p> <p>Non-test: Task 8: <i>Regarding electrical surgery unit (Written task)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, dan tugas. [TM : 3 x (2 x 50")] [BM : 3 x (2 x 50")] [PT : 3 x (2 x 50")] • <i>Lectures discussion and assignment</i> [FF : 3 x (2 x 50")] [SS : 3 x (2 x 50")] [SA :3 x (2 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar-dasar <i>electrosurgery</i> • Komponen-komponen <i>electrosurgery</i> (<i>power unit (generator), active electrode, kontrol, patient return electrode (monopolar circuit only), monopolar electrosurgery (patient return electrode), bipolar electrosurgery</i> • Jenis-jenis operasi <i>electrosurgery</i> (<i>cutting,</i> 	<p>Tugas 8 / Task 8: 3.75</p>



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Understand be able to explain about the types of electrosurgery.</i>• <i>Understand be able to explain the safety of electrosurgery</i>				<p><i>coagulation, fulguration)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Electrocautery (radio frequency ablation, electrosurgical vessel sealing, argon-enhanced electrosurgery</i>• <i>Keamanan pada electrosurgery (keamanan generator, keamanan pada active electrode), faktor-faktor berbahaya dalam minimally invasive surgery (capacitive coupling, directing coupling, monitoring active electrode, monitoring</i>	
--	--	---	--	--	--	---	--



						<p><i>return electrode, pasien dengan implant elektronika)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Electrosurgery basics</i>• <i>Electrosurgery components (power unit (generator), active electrode, control, patient return electrode (monopolar circuit only), monopolar electrosurgery (patient return electrode), bipolar electrosurgery</i>• <i>Types of electrosurgery (cutting,</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--




						<p><i>coagulation, fulguration)</i></p> <ul style="list-style-type: none">● <i>Electrocautery (radio frequency ablation, electrosurgical vessel sealing, argon-enhanced electrosurgery</i>● <i>Safety at electrosurgery (generator safety, safety at active electrodes), hazardous factors in minimally invasive surgery (capacitive coupling, directing coupling, active electrode monitoring, return electrode monitoring,</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<i>patients with electronic implants)</i>	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						40

10.33. Project Design

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Project Design <i>Project Design</i>	EB234602	Biocybernetics	T=4	P=0	VI	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Muhammad Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	



Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK	
	<i>PLO Program Charged to The Course</i>	
Learning Outcomes	CPL-04 <i>PLO-04</i>	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan <i>Have good skills in oral and writing communications</i>
	CPL-07 <i>PLO-07</i>	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada <i>Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries</i>
	CPL-11 <i>PLO-11</i>	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat <i>Able to understand the need for lifelong learning</i>
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) <i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>	
CP MK 1 <i>CLO 1</i>	Mahasiswa mampu melakukan analisa dari review literatur yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Biomedik <i>Students are able to conduct an analysis of literature-review relating to biomedical engineering discipline</i>	
CP MK 2 <i>CLO 2</i>	Mahasiswa mampu menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan <i>Students are able to write initial list of competences which are needed in proposed project</i>	
CP MK 3 <i>CLO 3</i>	Mahasiswa mampu melakukan rancangan awal usulan proyek berdasarkan review literatur <i>Students are able to conduct initial draft of the proposed project based on literature review</i>	
CP MK 4 <i>CLO 4</i>	Mahasiswa memahami prinsip entrepreneurship dalam melakukan perancangan dan pemaparan usulan proyek dengan tujuan menawarkan proyek yang diusulkan <i>Students are able to understand entrepreneurship principal in designing and presentating the proposed project with the aim to offer the proposed project</i>	
CP MK 5 <i>CLO 5</i>	Mahasiswa mampu melakukan perbaikan dan koreksi dari rancangan usulan proyek yang sudah dibuat (pembahasan rancangan usulan proyek dari Form A-D)	



	<p><i>Students are able to make improvements and correction from the draft project proposal that has been made (discussion of the proposed project design from Form A-D)</i></p>												
	<p>CP MK 6 CLO 6 Mahasiswa mampu memaparkan hasil akhir dari usulan proyek yang dirancang <i>Students are able to explain the final results of the proposed project design.</i></p>												
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1							√					
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2							√					
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3							√					
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4											√	
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5				√								
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6				√								



<p>Diskripsi Singkat MK</p> <p><i>Short Description of Course</i></p>	<p>Mata kuliah ini mempelajari tentang <i>capstone design</i> yang dirancang dalam bentuk penyelesaian form-form yang bertujuan agar mahasiswa mampu merancang suatu project dimulai dari literature review, membuat proposal, menganalisa dari segi bisnis, dan mendaftar kompetensi apa saja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan project tersebut.</p> <p><i>This course studies about capstone design which are planned in form of forms completion in order to make student able to design project. The plans are started from literature review, proposal formulation, analyzing from bussiness side, and listing the competents which are needed to complete the project.</i></p>
<p>Bahan Kajian: Materi pembelajaran</p> <p><i>Course Materials:</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter /<i>Literature review (in accordance with the specialization of each student) in the form of journal, book chapter</i> 2. Rancangan usulan proyek/<i>Proposed project design</i> 3. Pembahasan rancangan usulan proyek/<i>Discussion of the proposed project design</i> 4. Entrepreneurship/<i>Entrepreneurship</i> 5. Paparan final proyek disain /<i>Presentation of the final project design</i>
<p>Pustaka</p> <p><i>References</i></p>	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>IEEE Neourophysiology Journal</i> 2. <i>IEEE Biomechanics Journal</i> <p>Pendukung / Supporting:</p>
<p>Dosen Pengampu</p> <p><i>Lecturers</i></p>	<p>Muhammad Hilman Fatoni, Achmad Arifin, Rachmad Setiawan, Atar Fuady Babgei, Ellya Zulaikha</p>



Matakuliah		-					
syarat							
Prerequisite							
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian <i>/Assess- ment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



<p>1-3</p>	<p>Mahasiswa mampu melakukan analisa dari review literatur yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Biomedik. (literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter)</p> <p><i>Students are able to conduct an analysis of literature-review relating to biomedical engineering discipline (in accordance with the specialization of each students) in form of journal, book chapter</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisa dari review literatur yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Biomedik (Literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter) • <i>Able to conduct an analysis of literature-review relating to biomedical engineering discipline (in accordance with the specialization of each students) in form of journal, book chapter</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1: Melakukan resume dan analisa dari literatur yang dipilih sebagai dasar usulan proyek disain (Form A)</p> <p>Non-test : Assignment 1: <i>Make a resume and analysis of the selected literature as the basis for the proposed project design (Form A)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan dan analisis jurnal maupun book chapter sesuai dengan spesialisasi mahasiswa yang menjadi dasar usulan proyek. • <i>Choosing and analyzing journal or book chapter in accordance with the specialization of each students on which the project proposal is based</i> 	<p>25</p>
-------------------	--	---	---	--	---	---	------------------



4	<p>Mahasiswa mampu menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan</p> <p><i>Students are able to write initial list of competences which are needed in proposed project</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan • <i>Able to write initial list of competences which are needed in proposed project</i> 	<p>Non-tes : Menuliskan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan dari proyek yang akan diusulkan (Form D)</p> <p>Tugas : Non-test : <i>Write initial list of competences which are needed in proposed project (Form D)</i></p> <p>Assignment :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 1 x 50"] [BM : 1 x 50"] [PT : 1 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 1 x 50"] [SA : 1 x 50"] [SS : 1 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Penulisan daftar awal terkait kompetensi yang dibutuhkan pada proyek yang akan di usulkan. • <i>Writing the initial list of competences which are needed in proposed project</i> 	
5-6	<p>Mahasiswa mampu melakukan rancangan awal usulan proyek berdasarkan review</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan rancangan awal usulan proyek berdasarkan review literatur 	<p>Non-tes : Tugas 2: Melakukan perancangan awal usulan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Penulisan rancangan usulan proyek oleh mahasiswa dengan dasar 	25



	<p>literatur (rancangan usulan proyek)</p> <p><i>Students are able to conduct initial draft of the proposed project based on literature review (the proposed project design)</i></p>	<p>(rancangan usulan proyek)</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Able to conduct initial draft of the proposed project based on literature review (the proposed project design)</i> 	<p>proyek (Form B) berdasarkan review literatur.</p> <p>Non-test : Assignment 2: Conduct initial draft of proposed project (Form B) based on literature review</p>	<p>[BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"] 		<p>dari literatur review.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Writing the proposed project design by students based on review literature</i> 	
7-9	<p>Mahasiswa memahami prinsip entrepreneurship dalam melakukan perancangan dan pemaparan usulan proyek dengan tujuan menawarkan proyek yang diusulkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> Memahami prinsip entrepreneurship dalam melakukan perancangan dan pemaparan usulan proyek dengan tujuan menawarkan proyek yang diusulkan 	<p>Non-tes : Tugas 3: Membuat usulan project design dengan konsep bisnis (Form C) dengan menggunakan Bussiness Model Canvars</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] <i>Presentation, discussion,</i> 		<ul style="list-style-type: none"> Panelis dosen, mahasiswa, dan dosen tamu dengan pembahasan rancangan usulan proyek dan pemberian masukan oleh dosen. 	25



	<p><i>Students are able to understand entrepreneurship principal in designing and presentating the proposed project with the aim to offer the proposed project</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to understand entrepreneurship principal in designing and presentating the proposed project with the aim to offer the proposed project.</i> 	<p>Non-test : Assignment 4: <i>Make a proposed project design with bussiness concept (Form C) in mind using Bussiness Model Canvas</i></p>	<p><i>ask and answer, exercise, assignment.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Panelists between lecturers, students, and guest lecturers to discuss the proposed project design and lecturer will providing input to proposed project.</i> 	
10-12	<p>Mahasiswa mampu melakukan perbaikan dan koreksi dari rancangan usulan proyek yang sudah dibuat (pembahasan rancangan usulan proyek dari Form A-D)</p> <p><i>Students are able to make improvements and correction from the draft</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan perbaikan dan koreksi dari rancangan usulan proyek yang sudah dibuat (pembahasan rancangan usulan proyek dari Form A-D) 	<p>Non-tes : Melakukan diskusi panelis dan pemaparan progress dengan dosen</p> <p>Tugas :</p> <p>Non-test : Conduct panelist discussion and</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer,</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Panelis dosen dan mahasiswa dengan pembahasan rancangan usulan proyek dan pemberian masukan oleh dosen.</i> • <i>A lecturer and student panel</i> 	




	<i>project proposal that has been made (discussion of the proposed project design from Form A-D)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to make improvements and correction from the draft project proposal that has been made (discussion of the proposed project design from Form A-D)</i> 	<p>progress presentation with lecturer</p> <p>Assignment :</p>	<p><i>exercise, assignment</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i></p>		<p><i>that discusses the project proposal draft that includes a feedback session from lecturers.</i></p>	
13-16	<p>Mahasiswa mampu memaparkan hasil akhir dari usulan proyek yang dirancang</p> <p><i>Students are able to explain the final results of the proposed project design.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memaparkan hasil akhir dari usulan proyek yang dirancang • <i>Able to explain the final results of the proposed project design</i> 	<p>Non tes:</p> <p>Tugas 4: Melakukan pemaparan tentang hasil akhir dari <i>project design</i> yang dirancang (Form A – D)</p> <p>Non-test:</p> <p>Assignment 4: Conduct a presentation regarding the</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, Diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 4 x 50"] [BM : 4 x 50"] [PT : 4 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa melakukan paparan terhadap dosen terkait usulan final dari proyek yang dirancang. • <i>Students are able to explain to lecturers regarding final draft of project design</i> 	25



			<i>final results of the project design (Form A – D)</i>	<i>[FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 50"] [SS : 4 x 50"]</i>		
--	--	--	---	---	--	--

10.34. Kerja Praktik

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING						Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER ER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Kerja Praktek Internship	EB234703	Ilmu Dasar Teknik Basic Engineering	T=2	P=0	VII	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
	(.....)		(.....)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						



Capaian Pembelajaran Learning Outcomes	PLO Program Charged to The Course	
	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu memahami proses kerja praktek yang dilaksanakan sesuai dengan topiknya. <i>Students are able to understand the internship process carried out according to the topic.</i>
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menjelaskan kerja praktek yang dilaksanakan. <i>Students are able to explain the internship being carried out.</i>
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menerapkan ilmu-ilmu yang didapatkan selama perkuliahan untuk menyelesaikan permasalahan di tempat kerja praktek. <i>Students are able to apply the knowledge gained during lectures to solve problems at the internship.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil Magang dalam forum seminar. <i>Students are able to present their internship results in a seminar forum.</i>	



Peta CPL - CP MK												
Map of PLO - CLO	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2		√										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3						√						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4		√										
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Mata kuliah ini memberikan pengalaman situasi kerja di lapangan secara langsung. Kerja praktik dilaksanakan di industri atau tempat kerja yang memanfaatkan disiplin ilmu Teknik Biomedik. <i>This course provides hands-on experience of work situations in the field. Internships are carried out in industries or workplaces that utilize Biomedical Engineering disciplines.</i>											
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cakupan tentang kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama kerja praktek berlangsung / <i>The coverage of activities carried out during internship takes place.</i> 2. Ilmu-ilmu yang digunakan selama kerja praktek / <i>Knowledge used during internship.</i> 											
Pustaka	Utama / Main:											



References		1. -					
		Pendukung / Supporting:					
		1. -					
Dosen Pengampu Lecturers		M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.					
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)



1	<ul style="list-style-type: none">● Mahasiswa mampu memahami proses kerja praktek yang dilaksanakan sesuai dengan topiknya.● Mahasiswa mampu menjelaskan kerja praktek yang dilaksanakan.● Mahasiswa mampu menerapkan ilmu-ilmu yang didapatkan selama perkuliahan untuk menyelesaikan permasalahan di tempat kerja praktek.● <i>Students are able to understand the internship process carried out in accordance with the topic.</i>	<ul style="list-style-type: none">● Kebenaran melaksanakan tugas.● Keberhasilan menjelaskan tugas.● Ketepatan waktu pelaksanaan tugas● <i>Success in carrying out tasks.</i>● <i>Success describes assignments.</i>● <i>Timeliness of task executionbiocybernetics techniques.</i>	<p>Non-tes : Tugas 1: Menjalankan tugasnya sebagai siswa kerja praktek di industri sesuai dengan peraturan perusahaan / tempat kerja praktek dan mendapatkan penilaian secara profesional dari supervisor di industri (ditulis di form penilaian supervisor).</p> <p>Non-test : Task 1: <i>Carry out his duties as a student internship in the industry in accordance with company /</i></p>	<ul style="list-style-type: none">● Bekerja maupun beraktifitas sesuai dengan peraturan perusahaan atau tempat kerja praktek. [20-40 x 8 x 60"]	<ul style="list-style-type: none">● Bekerja maupun beraktifitas sesuai dengan peraturan perusahaan atau tempat kerja praktek.	<ul style="list-style-type: none">● Cakupan tentang kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama kerja praktek berlangsung. [-]● <i>The concept of biocybernetics</i>● <i>History of biocybernetics</i> <p><i>[Material link on MyITSClassroom]</i></p>	70
---	--	---	--	---	---	--	----




	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Students are able to explain the internship being carried out.</i> ● <i>Students are able to apply the knowledge gained during lectures to solve problems at the internship.</i> 		<p><i>internships regulations and get a professional assessment from the supervisor in the industry (written on the supervisor assessment form).</i></p>				
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil Kerja Praktek dalam forum seminar. ● <i>Students are able to present their internship results in a seminar forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi. ● Ketepatan menjelaskan pemahaman materi ● <i>Able to explain the usefulness of physiological systems modeling for the field of Biomedical Engineering.</i> 	<p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tugas 2: Buku laporan kerja praktek. ● Seminar Kerja Praktek: Presentasi secara individu maupun kelompok untuk melaporkan kegiatan dengan topik spesifik kerja praktek (Presentasi) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 1 x 50"] [BM : 6 x 60"] ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 1 x 50"] [SS : 6 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ilmu-ilmu yang digunakan selama kerja praktek. [Link materi di MyITSClassroom] ● <i>Modeling Concepts.</i> ● <i>Methods of modeling the human body physiological system.</i> 	30



			<p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 2: <i>Internship report book.</i> • Internship Seminary: <i>Presentations individually or in groups to report activities with specific topics of internship (Presentations).</i> 			<p>[Material link on MyITSClassroom]</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--

10.35. Bahasa Inggris

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER ER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Bahasa Inggris <i>English</i>	UG184914	Komunikasi <i>Communication</i>	T=2	P=0	I	Oct 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka DEPARTEMEN	



AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Developer Lecturer of Semester Learning Plan	Course Cluster Coordinator	Head of Department
		(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)	(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK			
	PLO Program Charged to The Course			
Learning Outcomes	CPL-04 PLO-04	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. <i>Have good skills in oral and writing communications</i>		
	CPL-11 PLO-11	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat. <i>Able to understand the need for lifelong learning.</i>		
	CPL-12 PLO-12	Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih. <i>Able to behave and act religiously, nationally, respectfully, independently, and persistently</i>		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO			
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu membuat kalimat bahasa inggris yang baik dan benar sesuai dengan unsur-unsur kalimat dan tata bahasa baku bahasa Inggris. <i>Students are able to arrange good and correct English sentences with sentence elements and standard English grammar.</i>			
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu membuat paragraf yang baik dan benar sesuai dengan kaidah dan unsur-unsur penyusun sebuah paragraf.			



	<i>Students are able to make good and correct paragraphs in accordance with the rules and elements of a paragraph.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang membuat presentasi sukses dan bagus. <i>Students are able to explain factors that could make a successful presentation.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu melaksanakan presentasi akademik untuk menyampaikan fakta, opini, argumentasi, pertanyaan, jawaban, dan atau sanggahan dalam kegiatan presentasi akademik. <i>Students are able to do the academic presentation wfor delivering fact, opinion, argumentation, question, answer and/or refutation in academic presentation activity.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu menerapkan <i>listening strategies</i> untuk menjawab pertanyaan dari percakapan (<i>dialogue/conversation</i>) dan ceramah (<i>monologue</i>) dalam bahasa Inggris dengan benar serta mampu melakukan <i>note taking</i> dengan benar. <i>Students are able to implement listening strategies for answering the questions from a dialogue or conversation and monologue in English correctly and also able to taking notes correctly.</i>
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu menerapkan strategi membaca (<i>reading strategies</i>) yang tepat seperti <i>scanning, skimming</i> dan <i>reading for details</i> serta strategi memahami kosakata (<i>vocabulary</i>) untuk menjawab pertanyaan bacaan dengan benar. <i>Students are able to implement the proper reading strategies like scanning, skimming and reading for details also the strategy to understand vocabulary for answering the reading questions correctly.</i>
CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa mampu malakukan inferensi, membuat parafrase (<i>paraphrasing</i>) dan ringkasan (<i>summarizing</i>). <i>Students are able to inference, paraphrasing, and summarizing.</i>
CP MK 8 CLO 8	Mahasiswa mampu menganalisis struktur organisasi bacaan (<i>text pattern organizations</i>) <i>Students are able to analyze the text pattern organizations.</i>



Peta CPL - CPMK

Map of PLO - CLO

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>				√								
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>				√								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>				√								
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>												√
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>				√								
CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>											√	
CPMK 7 / SUB CPMK 7 <i>CLO 7 / LLO 7</i>											√	
CPMK 8 / SUB CPMK 8											√	



	CLO 8 / LLO 8													
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar konsep-konsep dasar berbahasa Inggris yang meliputi ketrampilan menyimak (listening), berbicara (speaking/presentation), membaca (reading) dan menulis (writing) dan mampu menerapkannya untuk mengungkapkan ide dan pikirannya secara lisan dan tertulis di dalam kehidupan akademik yang berkaitan dengan sains dan teknologi serta sehari-hari. <i>This course studies basic concepts of English that include listening, speaking/presentation, reading, and writing also able to implement it for delivering idea and opinion verbally and in writing in academic field that associated with daily science and technology.</i>													
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"><i>1. Developing effective English sentence</i><i>2. Developing good paragraph</i><i>3. Academic Presentation preparation</i>													



Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">4. <i>Academic presentations and discussion</i>5. <i>Listening to various conversations and talks</i>6. <i>Reading for Understanding: strategies and application</i>7. <i>Making inferences, paraphrasing and summarising</i>8. <i>Text pattern organizations</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Becker Lucinda & Joan Van Emden, "Presentation Skills for Students, Palgrave, Macmillan, 20102. Hogue Ann, Oshima Alice, "Introduction to Academic Writing", Longman, 19973. Johnston Susan S, Zukowski Jean/Faust, "Steps to Academic Reading," Heinle, Canada, 20024. Mikulecky, Beatrice S, "Advanced Reading Power", Pearson Education, New York, 20075. Preiss Sherry, "NorthStar: Listening and Speaking," Pearson Education, New York 20096. Tim Dosen Bahasa Inggris ITS, "Improving English Skills for Academic Purposes, A Conceptual and Practical Integration," <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Bonamy David, "Technical English," Pearson Education, New York, 20112. Fellag Linda Robinson, "College Reading," Houghton Mifflin Company, 20063. Fuchs Marjorie & Bonner Margaret, "Focus on Grammar; An Integrated Skills Approach," Pearson Education, Inc, 20064. Hague Ann, "First Steps in Academic Writing," Addison Wesley Publishing Company, 19965. Hockly Nicky & Dudeney Gavin, "How to Teach English with Technology, Pearson Education Limited, 20076. Phillipd Deborah, "Longman Preparation Course for the TOEFL Test," Pearson Education, Inc, 20037. Root Christine & Blanchard Karen, "Ready to Read Now, Pearson Education, New York, 20058. Root Christine & Blanchard Karen, "Ready to Write, Pearson Education, New York, 20039. Weissman Jerry, "Presenting to Win, the Art of Telling Your Story, Prentice Hall, 2006
Dosen Pengampu Lecturers	Dra. Endang Susilowati, M. Kes Ratna Rintaningrum, S.S., M.Ed., Ph.D Arfan Fahmi, S.S., M.Pd



		Umi Trisyanti, S.S., M.Pd Hermanto, S.S., M.Pd Adi Suryani, S.S., M.Ed., Ph.D Dr. Kartika Nuswantara, S.Pd., M.Pd					
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



<p>1-5</p>	<p>CPMK 1: Mahasiswa mampu membuat kalimat bahasa Inggris yang baik dan benar sesuai dengan unsur-unsur kalimat dan tata bahasa baku bahasa Inggris.</p> <p><i>CLO 1: Students are able to arrange good and correct English sentences with sentence elements and standard English grammar.</i></p> <p>CPMK 2: Mahasiswa mampu membuat paragraf yang baik dan benar sesuai dengan kaidah dan unsur-unsur penyusunan sebuah paragraf.</p> <p><i>CLO 2: Students are able to make good and correct</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mampu menulis kalimat dengan benar ● <i>Able to write sentences correctly.</i> ● Menulis paragraf dengan benar ● <i>Writing paragraph correctly.</i> 	<p>Non-tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Latihan ● Tugas <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kuis <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Exercise</i> ● <i>Assignment</i> <p>Test :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Quiz</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah, tutorial, responsi. 5 x [TM : 2 x 50"] 5 x [BM : 2 x 50"] 5 x [PT : 2 x 50"] ● <i>Presentation, tutorial and respons.</i> 5 x [FF : 1 x 50"] 5 x [SA : 1 x 50"] 5 x [SS : 1 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Improving English Skills for Academic Purpose, A Conceptual and Practical Integration page 1-28</i> ● <i>Hogue Ann, Oshima Alice, "Introduction to Academic Wwriting", Longman, 1997.</i> 	<p>20</p>
-------------------	---	---	--	---	---	---	------------------



	<i>paragraphs in accordance with the rules and elements of a paragraph.</i>						
6-8	<p>CPMK 3: Mahasiswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang membuat presentasi sukses dan bagus</p> <p>CLO 3: <i>Students are able to explain factors that could make a successful presentation.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan faktor-faktor yang membuat presentasi menjadi baik atau jelek dan mempersiapkan materi presentasi <i>Explaining factors that could make a good or bad presentation and preparing the presentation materials.</i> 	<p>Non-tes : Presentasi dan observasi</p> <p>Non-test : <i>Presentation and observation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Diskusi kelompok dan simulasi. 3 x [TM : 2 x 50"] 3 x [BM : 2 x 50"] 3 x [PT : 2 x 50"] <i>Group discussion and simulation</i> 3 x [FF : 2 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> <i>Improving English Skills for Academic Purposes, A Conceptual and Practical Integration page 29-46</i> <i>Becker Lucinda & Joan Van Emden, "Presentation Skills for Students", Palgrave, Macmillan, 2010.</i> 	25



	<p>CPMK 4: Mahasiswa mampu melaksanakan presentasi akademik untuk menyampaikan fakta, opini, argumentasi, pertanyaan, jawaban, dan atau sanggahan dalam kegiatan presentasi akademik.</p> <p><i>CLO 4: Students are able to do the academic presentation wfor delivering fact, opinion, argumentation, question, answer and/or refutation in academic presentation activity.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">● Melaksanakan presentasi dan atau diskusi tanya jawab● <i>Presentating and or question and answer discussion.</i>		<p>3 x [SA : 2 x 60"] 3 x [SS : 2 x 60"]</p>			
9-11	<p>CPMK 5: Mahasiswa mampu menerapkan <i>listening strategies</i> untuk menjawab pertanyaan</p>	<ul style="list-style-type: none">● Menjelaskan atau menjawab isi wacana lisan dari dialog dan monolog.	<p>Tes: Tes tertulis</p>	<ul style="list-style-type: none">● Kuliah, tutorial dan responsi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"]		<ul style="list-style-type: none">● <i>Improving English Skills for Academic Purposes, A Conceptual and</i>	25



	<p>dari percakapan (<i>dialogue/conversation</i>) dan ceramah (<i>monologue</i>) dalam bahasa Inggris dengan benar serta mampu melakukan <i>note taking</i> dengan benar.</p> <p>CLO 5: <i>Students are able to implement listening strategies for answering the questions from a dialogue or conversation and monologue in English correctly and also able to taking notes correctly</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Explaining or answering content of verbal discourse from dialogue and monologue.</i> 	<p>Non-test : <i>Written test.</i></p>	<p>[PT : 2 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, tutorial and responsi.</i> [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"] 	<p><i>Practical Integration.</i></p>	
12-13	<p>CPMK 6: Mahasiswa mampu menerapkan strategi membaca (<i>reading strategies</i>) yang tepat seperti <i>scanning</i>, <i>skimming</i> dan <i>reading for details</i> serta strategi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan isi bahan bacaan dan menjawab pertanyaan dengan benar tentang suatu bahan bacaan. 	<p>Tes : Tes tertulis</p> <p>Non-test : <i>Written test</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, tutorial dan responsi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Improving English Skills for Academic Purposes, A Conceptual and Practical Integration.</i> 	20




	<p>memahami kosakata (<i>vocabulary</i>) untuk menjawab pertanyaan bacaan dengan benar.</p> <p>CLO 6: <i>Students are able to implement the proper reading strategies like scanning, skimming and reading for details also the strategy to understand vocabulary for answering the reading questions correctly.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">● <i>Explaining reading content and answering the questions correctly about a reading material.</i>		<ul style="list-style-type: none">● <i>Presentation, tutorial and responsi.</i> <i>[FF : 2 x 50"]</i> <i>[SA : 2 x 50"]</i> <i>[SS : 2 x 50"]</i>			
14	<p>CPMK 7: Mahasiswa mampu melakukan inferensi, membuat parafrase (<i>paraphrasing</i>) dan ringkasan (<i>summarizing</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none">● Melakukan inferensi● Membuat parafrasa dari kalimat atau suatu bacaan● Membuat ringkasan dari suatu bacaan● <i>Create inference</i>	<p>Non tes: Tugas mandiri</p> <p>Non-test: <i>Self-assignment.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">● Kuliah dan diskusi <i>[TM : 2 x 50"]</i> <i>[BM : 2 x 50"]</i> <i>[PT : 2 x 50"]</i>● <i>Presentation and discussion</i> <i>[FF : 2 x 50"]</i>		<ul style="list-style-type: none">● <i>Improving English Skills for Academic Purposes, A Conceptual and Practical Integration.</i>	5



	<i>CLO 7: Students are able to inference, paraphrasing, and summarizing.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Create paraphrase from sentences or reading material • Summarizing reading material. 		<p>[SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"]</p>			
15	<p>CPMK 8: Mahasiswa mampu menganalisis struktur organisasi bacaan (text pattern organizations).</p> <p><i>Students are able to analyze the text pattern organizations.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pola bacaan (<i>text pattern organizations</i>) dan menentukan <i>signal words</i> yang digunakan. • Explaining reading pattern (<i>text pattern organizations</i>) and defining the <i>signal words</i> that can be used. 	<p>Non tes: Tugas mandiri</p> <p>Non-test: Self-assignment.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • Presentation and discussion [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Improving English Skills for Academic Purposes, A Conceptual and Practical Integration.</i> 	5
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						



10.36. Teknopreneur

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Technopreneur <i>Technopreneur</i>	UG184915	SKMB SKMB	T=2	P=0	VI	July 11, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	Muchammad Nurif, SE.MT Ni Gusti Made Rai, S.Psi, M.Psi Lienggar Rahardianto, SE/MSc Dra. Sukriyah Kustanti, M.Si		(Muchammad Nurif, SE.MT)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-S4 PLO-S4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa. <i>Acting as a citizen who is proud and loves the country, has nationalism and a sense of responsibility to the country and nation</i>				
	CPL-S10	Semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.				



	<i>PLO-S10</i>	<i>Spirit of independence, struggle and entrepreneurship.</i>
	<i>CPL-S11</i> <i>PLO-S11</i>	Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna. <i>Strive for maximum effort to achieve perfect results.</i>
	<i>CPL-S12</i> <i>PLO-S12</i>	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki. <i>Work together to be able to make the most of own's potential.</i>
	<i>CPL-KU2</i> <i>PLO-KU2</i>	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur. <i>Able to demonstrate independent, quality and measurable performance.</i>
	<i>CPL-KU7</i> <i>PLO-KU7</i>	Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya. <i>Able to be responsible for the achievement of team work and supervise and evaluate the completion of work assigned to workers under their responsibility.</i>
	<i>CPL-KU13</i> <i>PLO-KU13</i>	Mampu menerapkan kewirausahaan dan memahami kewirausahaan berbasis teknologi. <i>Able to apply entrepreneurship and understand technology-based entrepreneurship.</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - <i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>		
	CP MK 1 CLO 1	Mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dan bertahan dalam kondisi yang tidak pasti dengan melakukan perhitungan analisa kelayakan. <i>Able to adapt to situations at hand and survive in uncertain conditionS by performing feasibility analysis calculations.</i>
	CP MK 2 CLO 2	Mampu berinovasi dan berkreasi untuk menghasilkan rancangan bisnis/produk (prototype) berbasis teknologi yang berorientasi pasar dengan memanfaatkan IPTEKS. <i>Able to innovate and be creative to produce market-oriented technology-based business designs / products (prototypes) by utilizing science and technology.</i>



	CP MK 3 CLO 3	Mampu mengenali dan merumuskan model pemasaran dan merumuskan kebutuhan aspek SDM melalui pendekatan strategi pemasaran berdasarkan tahap-tahapnya yang diwujudkan dalam simulasi untuk dalam membangun rasa tanggung jawab tim yang mengedepankan etika bisnis. <i>Able to recognize and formulate marketing models and formulate the needs for HR aspects through a marketing strategy approach based on the stages which are manifested in simulations to build a sense of team responsibility that promotes business ethics.</i>
	CP MK 4 CLO 4	Mampu menyusun rencana keuangan dan merumuskan kebutuhan aspek operasi dapat aplikasikan dalam proposal bisnis. <i>Able to compile a financial plan and formulate the needs for operational aspects which can be applied in a business proposal.</i>
	CP MK 5 CLO 5	Mampu menyusun proposal business plan yang menarik dan mampu mempersuasif pihak investor. <i>able to compile attractive business plan proposals and persuade investors</i>



Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		PLO-S5	PLO-S8	PLO-KU1	PLO-KU2	PLO-KU9	PLO-KU10
	CPMK 1 <i>CLO 1</i>				✓		
	CPMK 2 <i>CLO 2</i>			✓			
	CPMK 3 <i>CLO 3</i>					✓	
	CPMK 4 <i>CLO 4</i>	✓					
	CPMK 5 <i>CLO 5</i>				✓		
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Mata kuliah ini memberikan pemahaman dan skill kepada mahasiswa untuk mampu mengidentifikasi, dan mengevaluasi peluang usaha berbasis teknologi sesuai dengan bidang keahlian mahasiswa, serta mengembangkan peluang usaha tersebut. Mata kuliah ini menggabungkan pengenalan teori dan praktek langsung (hands-on experience) secara terintegrasi dalam mengembangkan ide dan peluang usaha. Pada akhirnya mahasiswa diharapkan mampu menuangkan peluang usaha kedalam business plan yang efektif. <i>This course provides students with understanding and skills to identify and evaluate technology-based business opportunities in accordance with the student's area of expertise, as well as to develop these business opportunities. This course combines the theoretical introduction and hands-on experience in an integrated manner in developing business ideas and opportunities. In the end, students are expected to be able to pour business opportunities into an effective business plan.</i>						
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar Technopreneur dan Bisnis / Introduction to Technopreneur and Business 2. Mengenali Peluang dan Menciptakan Ide Bisnis / <i>Recognizing Opportunities and Creating Business Ideas</i> 3. Kelayakan Bisnis / <i>Business Feasibility</i> 						



Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">4. Mengembangkan Business Model yang efektif / <i>Developing an effective Business Model</i>5. Sistematika Penulisan Business Plan / <i>Business Plan Writing Systematics</i>6. Manajemen Pemasaran / <i>Marketing Management</i>7. Manajemen Operasional dan SDM / <i>Operational and HR Management</i>8. Manajemen Keuangan / <i>Financial Management</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <p>1. ITS Technopreneurship Development Team. (2015). Technopreneurship. Surabaya: ITS Press.</p> <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Barringer, B. R., & Ireland, R. D. (2010). <i>Entrepreneurship: Successfully launching new ventures</i>. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.2. International Labor Organization, <i>Generate Your Business Idea</i>.3. International Labor Organization, <i>Starting Business</i>.4. Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Clark, T. (2010). <i>Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers</i>. Hoboken, NJ: Wiley.5. William, B. K., Sawyer, S. C., Berston, S., (2013). <i>Business: A Practical Introduction</i>. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.6. Kotler, Philips (2002). <i>Marketing Management</i>. Erlangga (Translated edition).
Dosen Pengampu Lecturers	<i>ITS Technopreneur Lecturer Team</i>
Matakuliah syarat Prerequisite	-



Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahap belajar (Sub- CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian <i>/Assess- ment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	Sub-CPMK1: Mampu beradaptasi dengan situasi yang tidak pasti dengan menyebutkan dan merumuskan macam dan ragam bisnis yang bertahan dalam situasi terkini sesuai tren sebagai peluang usaha baru. <i>LLO 1: Able to adapt to uncertain situations by mentioning and formulating types and types of businesses that</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan mencari sumber informasi yang relevan dalam menemukan kekuatan/ potensi entrepreneur dan menemukan macammacam bisnis yang mampu bersaing dan resiliens (bertahan) dalam situasi terkini yang tidak pasti. • Ketepatan menemukan 	<p>Kriteria: Rubrik 1</p> <p>Non-tes: Laporan hasil wawancara</p> <p>Tes: Presentasi kelompok.</p> <p>Criteria: <i>Rubric 1</i></p> <p>Non-test: <i>Interview report</i></p> <p>Test: <i>Group presentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk pembelajaran Kuliah (2x) [TM : 2 x 50'] • Metode Pembelajaran: <i>Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran Kuliah tatap muka maya MyITSClassroom: sinkron atau asinkron. • Metode Pembelajaran : <i>Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Technopreneur ITS • Barringer • <i>ITS Technopreneur Book</i> • <i>Barringer</i> 	10



	<p><i>survive in the current situation according to trends as new business opportunities.</i></p>	<p>peluang ide bisnis berdasarkan masalah.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy of finding relevant information sources in finding the strengths / potential of entrepreneurs and finding kinds of businesses that are able to compete and be resilient in current uncertain situations.</i> • <i>Accuracy in finding business idea opportunities based on problems.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1a: analisa kekuatan/ potensi dari contoh entrepreneur sukses • Tugas 1b: menyusun ide bisnis (presentasi kelompok). [BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] (2x) • Learning format <i>Lecture (2x)</i> [FF : 2 x 50'] • Learning Method <i>Small group discussion, collaborative</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1a: analisa kekuatan/ potensi dari contoh entrepreneur sukses dan analisis stakeholder • Tugas 1b: menyusun ide bisnis (presentasi kelompok) [BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] (2x) • Learning format <i>Online lecture via MyITSClassroom: synchronous or asynchronous.</i> (2x) 		
--	---	--	--	--	--	--	--



				<p>learning, presentation.</p> <ul style="list-style-type: none">• Assignment 1a: analysing the strengths/potentials of a successful entrepreneur.• Assignment 1b: drafting a business idea (group presentation) <p>[SA : 1 x 60'] [SS : 1 x 60'] (2x)</p>	<p>[FF : 2 x 50']</p> <ul style="list-style-type: none">• Learning Method Small group discussion, collaborative learning, presentation.• Assignment 1a: analysing the strengths/potentials of a successful entrepreneur and stakeholder analysis.• Assignment 1b: drafting a business idea (group presentation). <p>[SA : 1 x 60'] [SS : 1 x 60'] (2x)</p>		
--	--	--	--	---	---	--	--



<p>3-5</p>	<p>Sub -CPMK1 : Mampu beradaptasi dengan situasi yang tidak pasti dengan menyebutkan dan merumuskan desain analisa kelayakan.</p> <p><i>LLO 1: Able to adapt to uncertain situations by mentioning and formulating a feasibility analysis design.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketrampilan menyusun pertanyaan survei sebagai kegiatan analisa kelayakan bisnis. ● Mengintegrasikan data kualitatif atau kuantitatif sebagai problem untuk menentukan usulan peluang ide dalam menjawab kebutuhan calon pasar. ● <i>Skills in preparing survey questions as a business feasibility analysis activity.</i> ● <i>Integrating qualitative or quantitative data as a problem to determine proposed opportunities ideas</i> 	<p>Kriteria: Rubrik 2</p> <p>Criteria: <i>Rubric 2.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Bentuk pembelajaran Kuliah ● Metode Pembelajaran <i>Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> [TM : 2 x 50'] (2x) ● Tugas 2: Membuat analisa kelayakan melalui concept test. [BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] (2x) ● Learning format 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bentuk Pembelajaran Kuliah tatap muka maya MyITSClassroom: sinkron atau asinkron. [TM : 2 x 50'] (2x) ● Metode Pembelajaran <i>: Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> ● Tugas analisa kelayakan: Membuat analisa kelayakan melalui concept test. ● Presentasi Ide Bisnis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Buku Technopreneur ITS ● Barringer ● <i>ITS Technopreneur Book</i> ● <i>Barringer</i> 	<p>15</p>
-------------------	---	--	---	---	--	--	------------------



		<p><i>in responding to the needs of potential markets.</i></p>		<p><i>Lecture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Learning Method <i>Small group discussion, collaborative learning, presentation.</i> [FF : 2 x 50'] (2x) • Assignment 2: <i>Make a feasibility analysis through a concept test.</i> [SA : 2 x 60'] [SS : 2 x 60'] (2x) 	<p>[BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] (2x)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Learning format <i>Online lecture via MyITSClassroom: synchronous or asynchronous.</i> (2x) [FF : 2 x 50'] • Learning Method <i>Small group discussion, collaborative learning, presentation.</i> • Feasibility analysis assignment: <i>Make a feasibility</i> 		
--	--	--	--	---	---	--	--



					<i>analysis through a concept test.</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Business Idea Presentation</i> [SA : 2 x 60'] [SS : 2 x 60'] (2x)		
6-8	Sub-CPMK2:	Ketepatan mengidentifikasi ide	Kriteria: Rubrik 3	• Bentuk pembelajaran	• Bentuk Pembelajaran Kuliah tatap	• Osterwalder	15



<p>Mampu berinovasi dan berkreasi untuk menghasilkan rancangan bisnis berbasis teknologi yang berorientasi pasar dengan memanfaatkan IPTEKS melalui model bisnis.</p> <p><i>LLO 2: Able to innovate and be creative to produce market-oriented technology-based business designs by utilizing science and technology through a business model.</i></p>	<p>bisnis dalam bentuk pola model bisnis (BMC) Ketepatan menguraikan masing-masing aspek model bisnis dan mengkaitkan antar aspek dalam model bisnis yang disusun.</p> <p>Accuracy in identifying business ideas in the form of a business model pattern (BMC). Accuracy in describing each aspect of the business model and linking between aspects in the compiled business model.</p>	<p>Non-tes: Observasi & unjuk kerja; presentasi kelompok.</p> <p>Criteria: <i>Rubric 3</i></p> <p>Non-test: <i>Observation & performance; group presentation.</i></p>	<p>Kuliah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode Pembelajaran <i>Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> [TM : 2 x 50'] (2x) • Tugas 3: <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi kelompok membuat desain BMC. - Menyusun PPT [BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] (2x) • Learning format <i>Lecture</i> • Learning Method 	<p>muka maya MyITSClassroom: sinkron atau asinkron. [TM : 2 x 50'] (2x)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode Pembelajaran <i>: Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> • Tugas Presentasi 2 BMC <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi kelompok membuat desain BMC di minggu 8. - Menyusun ppt [BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • PPT Tim Technopreneur ITS • <i>Osterwalder</i> • <i>ITS Technopreneur Team's PPT</i> 	
--	--	--	---	---	--	--



				<p><i>Small group discussion, collaborative learning, presentation.</i> [FF : 2 x 50'] (2x)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Assignment 3: <ul style="list-style-type: none"> - Group presentation making BMC design - Making PowerPoint Presentation <p>[SA : 2 x 60'] [SS : 2 x 60'] (2x)</p>	<p>(2x)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Learning format Online lecture via MyITSClassroom: synchronous or asynchronous. (2x) [FF : 2 x 50'] ● Learning Method Small group discussion, collaborative learning, presentation. ● Presentation Assignment 2 BMC <ul style="list-style-type: none"> - Group presentation making BMC in week 8. 		
--	--	--	--	--	--	--	--



					- <i>Making PowerPoint Presentation</i> [SA : 2 x 60'] [SS : 2 x 60'] (2x)		
9-12	<p>Sub-CPMK3: Mampu mengenali dan merumuskan model pemasaran melalui pendekatan strategi pemasaran berdasarkan tahap-tahapnya yang diwujudkan dalam simulasi untuk dalam membangun rasa tanggung jawab tim yang mengedepankan etika bisnis.</p> <p><i>LLO 3: Able to recognize and formulate marketing models through a marketing strategy</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan mengenal pedoman penyusunan proposal bisnis dan memaparkan prototype • Ketepatan melakukan analisa strategi pemasaran sesuai jenis produk • <i>Accuracy in recognizing guidelines for preparing business proposals and describing prototypes</i> • <i>Accuracy of analyzing the marketing strategy according to the type of product</i> 	<p>Kriteria: Rubrik 4</p> <p>Tes: Kuis (minggu 11) Materi marketing</p> <p>Nontes: Observasi, unjuk kerja, penelusuran contoh proposal, rancangan marketing, prototype.</p> <p>Criteria: Rubric 4</p> <p>Test:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk pembelajaran Kuliah • Metode Pembelajaran <i>Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> [TM : 2 x 50'] (2x) • Tugas 4: - Pemaparan prototype ide bisnis secara visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran Kuliah tatap muka maya MyITSClassroom: sinkron atau asinkron. [TM : 2 x 50'] (2x) • MyITSClassroom Tugas: - Tugas belajar mandiri (log book) Penelusuran contoh proposal: 	<ul style="list-style-type: none"> • Contoh PKM (K) dan proposal bisnis dari kompetisi • Buku Technopreneur ITS • PPT Tim Technopreneur ITS • Manajemen pemasaran Philip Kotler • <i>Example of PKM-K and business proposals from competitions</i> 	15



	<p><i>approach based on the stages that are manifested in simulations to build a sense of team responsibility that promotes business ethics.</i></p>		<p><i>Quiz (week 11). Materials: marketing. Non-test Observation, performance, search of proposal example, marketing design, prototypes.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rancangan analisa marketing - Menyusun PPT [BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] (2x) • Learning format <i>Lecture</i> • Learning Method <i>Small group discussion, collaborative learning, presentation.</i> [FF : 2 x 50'] (2x) • Assignment 4: <ul style="list-style-type: none"> - Visual presentation of a 	<p>logbook dilaporkan di minggu ke-10.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kuis marketing di minggu ke-11 - Tugas belajar mandiri marketing - Tugas Presentasi Prototype di presentasikan di minggu 12. [BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] (2x) • Learning format <i>Online lecture via MyITSClassroom</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ITS Technopreneur Book</i> • <i>ITS Technopreneur Team's PPT</i> • <i>Philip Kotler's Marketing Management</i> 	
--	--	--	---	--	---	---	--



				<p><i>business idea prototype</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Marketing analysis design- Making PowerPoint Presentation <p>[SA : 2 x 60'] [SS : 2 x 60'] (2x)</p>	<p><i>m: synchronous or asynchronous discussion and Q&A. (2x)</i> [FF : 2 x 50']</p> <ul style="list-style-type: none">● MyITSClassroom <p>Assignment:</p> <ul style="list-style-type: none">- Self-study assignment (log book) Search of sample proposals: logbook reported in week 10.- Marketing Quiz in week 11- Marketing self-study assignment- Prototype presentation	
--	--	--	--	--	---	--



					<i>assignment, presented in week 12.</i> <i>[SA : 2 x 60']</i> <i>[SS : 2 x 60']</i> <i>(2x)</i>		
13	Sub-CPMK-4: Mampu mengenali dan merumuskan aspek manajemen SDM berdasarkan tahap-tahapnya sebagai bagian penting dalam mencapai bisnis yang resiliens yang diwujudkan dalam simulasi untuk dalam membangun rasa tanggung jawab tim yang mengedepankan etika bisnis. LLO 4:	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisa kebutuhan dan merumuskan sistem SDM yang sesuai jenis bisnis yang dikembangkan. • <i>Accuracy in analyzing needs and formulating HR systems according to the type of business being developed.</i> 	Kriteria: Rubrik kerja kelompok tugas mandiri Non-Tes : Observasi & unjuk kerja menyusun kebutuhan SDM Criteria: <i>Independent group assignment rubric</i> Non-Test:	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk pembelajaran Kuliah • Metode Pembelajaran <i>Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> [TM : 1 x 50'] • Learning format Lecture • Learning Method <i>Small group discussion,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran Kuliah tatap muka maya MyITSClassroom: sinkron atau asinkron. [TM : 1 x 50'] • Metode Pembelajaran <i>: Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> • Tugas 5: - Rancangan SDM - Menyusun PPT 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Technopreneur ITS • PPT Tim Technopreneur ITS • Tugas belajar mandiri: aspek manajemen SDM. • <i>ITS Technopreneur Book</i> • <i>ITS Technopreneur Team's PPT</i> • <i>Self study assignment: HR</i> 	7.5



	<i>Able to recognize and formulate aspects of HR management based on its stages as an important part of achieving a resilient business which is manifested in simulations to build a sense of team responsibility that prioritise business ethics.</i>		<i>Observation & performance to compile HR needs</i>	<i>collaborative learning, presentation. [FF : 1 x 50']</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Learning format Online lecture via MyITSClassroom: synchronous or asynchronous. [FF : 1 x 50'] • Learning Method Small group discussion, collaborative learning, presentation. • Assignment 5: <ul style="list-style-type: none"> - HR plan - Making PPT 	<i>management aspects.</i>	
14	Sub-CPMK5: Mampu mengenali dan merumuskan aspek operasi dan mampu menyusun rencana keuangan dan melakukan perhitungan yang tepat	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisa dan merumuskan kebutuhan aspek manajemen operasi sesuai jenis bisnis 	<p>Kriteria: Rubrik kerja kelompok tugas mandiri</p> <p>Non-tes: Observasi & unjuk kerja;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk pembelajaran Kuliah • Metode Pembelajaran Small group 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran Kuliah tatap muka maya MyITSClassroom: sinkron atau asinkron. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Technopreneur ITS • PPT Tim Technopreneur ITS 	7.5



	<p>dalam mengembangkan rencana bisnis yang dapat diterapkan dalam proposal bisnis.</p> <p><i>LLO 5: Able to recognize and formulate aspects of operations and be able to compile financial plans and carry out appropriate calculations in developing business plans that can be applied in business proposals.</i></p>	<p>yang akan dikembangkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menyusun rencana kebutuhan keuangan dan melakukan perhitungan keuntungan (profit usaha). • Accuracy in analyzing and formulating the needs for operational management aspects according to the type of business that is being developed. • Accuracy in planning financial needs and calculating profit (business profit). 	<p>Menyusun kebutuhan operasi dan kebutuhan dan perencanaan keuangan serta pencatatannya.</p> <p>Criteria: <i>Independent group assignment rubric</i></p> <p>Non-test: <i>Observation & performance; Compiling operating requirements and needs and financial planning and records.</i></p>	<p><i>discussion, collaborative learning, presentasi.</i> [TM : 1 x 50'] [BM : 1 x 60'] [PT : 1 x 60']</p> <ul style="list-style-type: none"> • Learning format <i>Lecture</i> • Learning Method <i>Small group discussion, collaborative learning, presentation.</i> [FF : 1 x 50'] [SA : 1 x 60'] [SS : 1 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Pembelajaran <i>: Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> • Tugas Belajar Mandiri: <i>aspek operasi dan keuangan.</i> [TM : 1 x 50'] [BM : 1 x 60'] [PT : 1 x 60'] • Learning format <i>Online lecture via MyITSClassroom: synchronous or asynchronous.</i> • Learning Method <i>Small group discussion,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas belajar mandiri: aspek manajemen operasi dan keuangan. • ITS <i>Technopreneur Book</i> • ITS <i>Technopreneur Team's PPT</i> • <i>Self study assignment: operational and financial management aspects.</i> 	
--	---	---	---	--	--	---	--



					<i>collaborative learning, presentation.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Self-Study Assignment: <i>operational and financial aspects.</i> [FF : 1 x 50'] [SA : 1 x 60'] [SS : 1 x 60'] 		
15-16	Sub-CPMK6: Mampu menyusun proposal business plan yang menarik dan mampu mempersuasif pihak investor. <i>LLO 6: Able to compile attractive business plan proposals and to persuade investors.</i>	Ketepatan menyusun proposal bisnis plan yang mampu menarik perhatian pihak investor. <i>The accuracy in preparing a business plan proposal that can attract the attention of investors</i>	Kriteria: Rubrik 5: Proposal Bisnis (<i>Business Plan</i>) Non-tes: Observasi & unjuk kerja; Presentasi kelompok dengan mengedepankan prinsip komunikasi bisnis (efektif dan persuasi).	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk pembelajaran Kuliah • Metode Pembelajaran <i>Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> [TM : 2 x 50'] [BM : 2 x 60'] [PT : 2 x 60'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Pembelajaran Kuliah tatap muka maya MyITSClassroom: sinkron atau asinkron. • Metode Pembelajaran <i>: Small group discussion, collaborative learning, presentasi.</i> [TM : 1 x 50'] 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Technopreneur ITS • PPT Tim Technopreneur ITS • <i>ITS Technopreneur Book</i> • <i>ITS Technopreneur Team's PPT</i> 	30




			<p>Criteria: <i>Rubric 5: Business Proposal.</i></p> <p>Non-test: <i>Observation & performance; Group presentations emphasizing the principles of business communication (effective and persuasive).</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Learning format <i>Lecture</i>• Learning Method <i>Small group discussion, collaborative learning, presentation.</i> [FF : 2 x 50'] [SA : 2 x 60'] [SS : 2 x 60']	<ul style="list-style-type: none">• Tugas 6:<ul style="list-style-type: none">- Tugas presentasi akhir proposal bisnis- Menyusun PPT [BM : 1 x 60'] [PT : 1 x 60']• Learning format <i>Online lecture via MyITSClassroom: synchronous or asynchronous.</i>• Learning Method <i>Small group discussion, collaborative learning, presentation.</i> [FF : 1 x 50']	
--	--	--	--	--	---	--



					<ul style="list-style-type: none"> • Assignment 6: <ul style="list-style-type: none"> - Final presentation of business proposal - Making PPT [SA : 1 x 60'] [SS : 1 x 60'] 	
--	--	--	--	--	---	--

10.37. Bahasa Indonesia

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code					
SEMESTER LEARNING PLAN											
MATA KULIAH (MK) COURSE		KODE CODE		Rumpun MK Course Cluster		MATA KULIAH (MK) COURSE		KODE CODE		Rumpun MK Course Cluster	
Bahasa Indonesia Indonesian		UG 184912		SPKB SPKB		T=2 P=0		II		June 15, 2020	
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan			Koordinator RMK Course Cluster Coordinator			Ka DEPARTEMEN Head of Department			



Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK		
Learning Outcomes	<i>PLO Program Charged to The Course</i>		
	CPL 1 (S8) <i>PLO-01 (S8)</i>	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik. <i>Internalizing academic values, norms and ethics</i>	
	CPL 2 (KU9) <i>PLO-02 (KU9)</i>	Mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagias <i>Documenting, storing, securing, and recovering data to ensure validity and prevent plagiarism.</i>	
	CPL 3(KU1) <i>PLO-03 (KU1)</i>	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya <i>Able to apply logical, critical, systematic, and innovative thinking in the context of developing or implementing science and technology that pays attention to and applies humanities values in accordance with their field of expertise.</i>	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)		
	<i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>		
	CP MK 1 <i>CLO 1</i>	Mampu menjelaskan etika akademik dengan benar dalam menyusun KTI <i>Able to explain academic ethics properly in preparing KTI</i>	
	CP MK 2	Mampu menemukan, menyimpan, dan mengolah referensi melalui aplikasi mendeley untuk menghindari plagiasi.	



	CLO 2	<i>Able to find, store, and process references through the mendeley application to avoid plagiarism</i>																							
	CP MK 3 CLO 3	Mampu menjelaskan dan/atau memberikan contoh sistematika, formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI. <i>Able to explain and / or provide systematic examples, Indonesian language formulations used in KTI with due observance of grammatical rules, PUEBI, and KBB</i>																							
	CP MK 4 CLO 4	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam penyusunan KTI bagian pendahuluan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. <i>Able to apply logical, critical, systematic, and innovative thinking in the preparation of the introductory part of KTI using good and correct Indonesian.</i>																							
	CP MK 5 CLO 5	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam penyusunan KTI bagian hasil dan pembahasan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. <i>Able to apply logical, critical, systematic, and innovative thinking in the preparation of the results and discussion sections of KTI using good and correct Indonesian</i>																							
	CP MK 6 CLO 6	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam penyusunan KTI bagian kesimpulan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar <i>Able to apply logical, critical, systematic, and innovative thinking in the preparation of KTI conclusions using good and correct Indonesian</i>																							
	CP MK 7 CLO 7	Mempresentasikan hasil penyusunan KTI secara lisan sesuai prinsip komunikasi efektif. <i>Present the results of the preparation of KTI orally according to the principles of effective communication.</i>																							
Peta CPL - CP MK	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>CPL-01</td> <td>CPL-02</td> <td>CPL-03</td> <td>CPL-04</td> <td>CPL-05</td> <td>CPL-06</td> <td>CPL-07</td> <td>CPL-08</td> <td>CPL-09</td> <td>CPL-10</td> <td>CPL-11</td> <td>CPL-12</td> </tr> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12													



Map of PLO - CLO	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	√		√									
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>	√		√									
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>	√	√	√									
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>	√	√	√									
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>	√	√	√									
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 <i>CLO 7 / LLO 7</i>	√	√	√									
	Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah bahasa Indonesia termasuk salah satu mata kuliah wajib umum/nasional. Mahasiswa akan mendalami materi perkuliahan meliputi: (a) etika akademik; (b) teknik preferensian; (c) sistematika KTI dan formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI; (d) penyusunan KTI secara logis, kritis, sistematis, dan inovatif dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar; (e) teknik presentasi efektif. Materi yang											



Short Description of Course	<p>dipelajari bermanfaat dalam menyusun karya tulis ilmiah baik berupa tugas perkuliahan, laporan penelitian, maupun karya tulis ilmiah yang dikompertisikan.</p> <p><i>The Indonesian language course is one of the general / national compulsory courses. Students will explore lecture materials including: (a) academic ethics; (b) referencing techniques; (c) the systematics of KTI and the formulation of Indonesian used in KTI by taking into account the rules of grammar, PUEBI, and KBBi; (d) structuring KTI logically, critically, systematically, and innovatively by using good and correct Indonesian; (e) effective presentation techniques. The material studied is useful in compiling scientific papers in the form of lecture assignments, research reports, and scientific papers that are competed.</i></p>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Academic ethics.2. Reference techniques and Mendeley applications.3. Systematics, selingkung style, and grammatical rules for Indonesian in KTI.4. Presentation is effective.
Pustaka References	<p>Utama/ Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Alwi, Hasan, 2007, Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia, Edisi Ketiga, Balai Pustaka: Jakarta.2. Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemenristekdikti, Bahasa Indonesia untuk Perguruan Tinggi, 2016, Jakarta, Dirjen Belmawa.3. Kamus Besar Bahasa Indonesia (daring atau luring), Kemdikbud RI, https://kbbi.kemdikbud.go.id/4. Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), 2016, http://badanbahasa.kemdikbud.go.id/lamanbahasa/sites/default/files/PUEBI.pdf <p>Pendukung/Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pratapa, Suminar, 2018, Etika ilmiah, Hak cipta, dan Plagiarisme.2. Rosmawaty, 2017, Menulis Karya Ilmiah, 2017.



3. The Structure, Format, Content, and Style of a Journal-Style Scientific Paper, Bates Collage, <http://jrtd.com/wp-content/uploads/2018/05/Howto-Write-a-Paper-in-Scientific-Journal-Style-and-Format.pdf>

Dosen Pengampu Lecturers		ITS Indonesian Lecturer Team					
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bantuan Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)
1,2	Sub-CPMK1: Mampu menjelaskan secara tepat konsep etika akademik dalam menyusun KTI; <i>LLO-1:</i>	1.1 Ketepatan menjelaskan konsep etika ilmiah, hak cipta, dan plagiarisme 1.2 Ketepatan menjelaskan jenis-jenis kutipan beserta	Kriteria: Rubrik pemahaman etika akademik dan plagiarisme Teknik nontes:	• Kuliah: • Diskusi kelompok, [TM: 2mgx(2sksx50”)]	• Kuliah tatap muka maya. MyITSClassroom: sinkron dan asinkron;	• Kontrak perkuliahan • Tujuan belajar KTI • artikel “Etika ilmiah, hak cipta, dan plagiarisme” oleh Prof. Suminar.	10



	<p><i>Able to explain precisely the concept of academic ethics in preparing KTI;</i></p>	<p>contohnya untuk menghindari plagiarisme</p> <p><i>1.1 Accuracy in explaining the concepts of scientific ethics, copyright, and plagiarism</i></p> <p><i>1.2 Accuracy describes the types of citations along with for example to avoid plagiarism</i></p>	<p>Observasi dan unjuk kerja diskusi kelompok tentang etika ilmiah dan plagiarisme</p> <p>Criteria: <i>Rubric for understanding academic ethics and plagiarism</i></p> <p>Non-test technique: <i>Observation and performance of group discussions on scientific ethics and plagiarism</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1: Menjawab soal materi etika ilmiah, hak cipta , dan plagiarisme. [PT+BM:(2+2)x (2x60”)] • Lectures: • Group discussion, [TM: 2x (2sksx50 ”)] • Task 1: Answer questions on scientific ethics, copyright, and plagiarism. [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ”)] 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok; [TM: 2x(2x50”)] • Tugas 1: Menjawab soal materi etika ilmiah, hak cipta , dan plagiarisme. [PT+BM:(2+2)x(2x60”)] • Face-to-face lectures virtual. MyITSClassroom: synchronous and asynchronous; • Group discussion; [TM: 2x (2x50 ”)] • Task 1: Answering material questions 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis kutipan. (materi tersedia di myitsclassroom) • Course contract • KTI learning objectives • the article “Scientific ethics, copyrights, and plagiarism ”by Prof. Suminar. • Types of citations. (material available at myitsclassroom) 	
--	--	---	---	---	---	---	--



					<i>scientific ethics, copyright, and plagiarism. [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")</i>		
3,4	<p>Sub-CPMK 2:</p> <p>Mampu menemukan, menyimpan, dan mengelola referensi melalui aplikasi mendeley untuk menghindari plagiasi;</p> <p><i>LLO-2: Able to find, store, and manage references through the mendeley application to avoid plagiarism;</i></p>	<p>1.1 Ketepatan menelusuri referensi kredibel 1.2 Ketepatan mengelola referensi dengan menggunakan aplikasi mendeley</p> <p><i>1.1 Accuracy of tracing credible references 1.2 Accuracy of managing references with use the Mendeley application</i></p>	<p>Kriteria Rubrik praktik mengelola referensi dan kutipan menggunakan mendeley</p> <p>Teknik nontes Observasi dan unjuk kerja Menelusuri artikel penelitian yang kredibel Mengelola aplikasi mendeley</p> <p>Criteria <i>Practical rubric for managing</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Tutorial menggunakan mendeley [TM: 2mgx(2sksx50")] • Tugas 2: Membuat video penelusuran referensi kredibel dan praktik mengelola referensi menggunakan mendeley. Tugas diunggah ke youtube. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya. MyITSClassroom: sinkron dan asinkron • Tutorial menggunakan mendeley [TM: 2mgx(2sksx50")] • Tugas 2: Membuat video penelusuran referensi kredibel dan praktik mengelola referensi menggunakan mendeley. Tugas diunggah ke youtube 	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorial mendeley: https://www.youtube.com/watch?v=Gv6_HuCYExM • Link penelusuran referensi: http://gen.lib.ru.s.ec/scimag/ http://eresources.purpu.snas.go.id/ http://sinta.ristekbrin.go.id/journals • <i>Mendeley Tutorial:</i> https://www.youtube.com/watch?v=Gv6_HuCYExM • <i>Reference link:</i> http://gen.lib.ru 	10



			<p>references and citations using Mendeley</p> <p>Non-test technique</p> <p>Observation and performance</p> <p>Browse credible research articles</p> <p>Manage Mendeley applications</p>	<p>[PT+BM:(2+2)x(2x60”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Tutorial using Mendeley [TM: 2mgx(2sksx50 ”)] • Task 2: Create credible reference tracking videos and practice managing references using mendeley. Tasks are uploaded to youtube. [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ”)] 	<p>[PT+BM:(2+2)x(2x60”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virtual face-to-face lectures. MyITSClassroom: synchronous and asynchronous • Tutorial using Mendeley [TM: 2mgx(2sksx50 ”)] • Task 2: Create a credible reference tracking video and practice managing references using Mendeley. Tasks are uploaded to youtube [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ”)] 	<p>http://eresources.purpu.snas.go.id/</p> <p>http://sinta.ristekbrin.go.id/journals</p>	
5,6	Sub-CPMK3: Mampu menjelaskan dan/atau memberikan contoh	1.1 Ketepatan mengidentifikasi sistematika KTI	<p>Kriteria:</p> <p>Rubrik</p> <p>Teknik nontes:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: • Diskusi kelompok, [TM: 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya. MyITSClassroom: 	Materi “Menulis Karya Ilmiah” oleh Prof. Rosmawati (tersedia di	10



	<p>sistematika, formulasi bahasa Indonesia yang digunakan dalam KTI dengan memperhatikan kaidah gramatika, PUEBI, dan KBBI;</p> <p><i>LLO-3: Able to explain and / or provide examples systematics, the Indonesian language formulation used in KTI by observing the rules of grammar, PUEBI, and KBBI;</i></p>	<p>(artikel jurnal ilmiah)</p> <p>1.2 Ketepatan mengidentifikasi gaya penulisan KTI (artikel jurnal ilmiah)</p> <p>1.3 Keaktifan kerja kelompok</p> <p>1.1. <i>Accuracy in identifying the systematics of KTI (scientific journal articles)</i></p> <p>1.2 <i>Accuracy in identifying the writing style of KTI (scientific journal articles)</i></p> <p>1.3 <i>Active group work</i></p>	<p>Observasi & unjuk kerja Mengidentifikasi sistematika KTI (artikel jurnal ilmiah). Mengidentifikasi gaya selingkung penulisan KTI (artikel jurnal)</p> <p>Criteria: Rubric</p> <p>Non-test technique: Observation & performance Identifying the systematics of KTI (scientific journal articles). Identifying the style of KTI writing (journal articles)</p>	<p>2mgx(2sksx50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 3: - Review artikel penelitian berdasarkan sistematika dan gaya selingkungnya [PT+BM:(2+2)x(2x60")] • Lectures: • Group discussion, [TM: 2mgx (2sksx50 ")] • Task 3: - Review research articles based on systematics and their environmental styles [PT + BM: 	<p>sinkron dan asinkron;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok, [TM: 2x(2x50")] Tugas 3: - Review artikel penelitian berdasarkan sistematika dan gaya selingkungnya [PT+BM:(2+2)x(3x60")] • Virtual face-to-face lectures. MyITSClassroom: synchronous and asynchronous; • Group discussion, [TM: 2x (2x50 ")] Task 3: Review research articles based on systematics and 	<p>MyITSClassroom) Link penulisan artikel jurnal ilmiah: https://www.youtube.com/watch?v=MTYcPNQzBCg Penelurusan artikel jurnal ilmiah di www.sciencedirect.com , www.sagepublication.com , www.springer.com , http://sinta.ristekbrin.go.id/journals</p> <p><i>Material "Writing Scientific Work "by Prof. Rosmawati (available in MyITSClassroom) Writing link journal articles scientific:</i></p>	
--	---	--	---	---	---	--	--



				(2 + 2) x (2x60")]	their environmental styles [PT + BM: (2 + 2) x (3x60")]	https://www.youtube.com/watch?v=MTYcPNQzBCg Article browsing scientific journal at www.sciencedirect.com , www.sagepublications.com , www.springer.com , http://sinta.ristekbrin.go.id/journals	
7,8	<p>Sub-CPMK4: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam penyusunan KTI bagian judul dan pendahuluan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p>LLO-4 Able to apply logical, critical, systematic, and</p>	<p>1.1 Ketepatan menyusun hasil dan pembahasan 1.2 Ketepatan menggunakan formulasi bahasa Indonesia sesuai prinsip bahasa Indonesia ilmiah</p> <p>1.1 Accuracy in compiling results and discussion</p>	<p>Kriteria Rubrik penyusunan artikel jurnal ilmiah bagian judul dan pendahuluan</p> <p>Teknik nontes Observasi dan unjuk kerja Menyusun judul dan bab pendahuluan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, • Diskusi kelompok, [TM: 2mgx(2sksx50")] • Tugas 4: - Menyusun karangan berupa judul, latar belakang, tujuan, tinjauan pustaka/studi literatur, dan metode 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya. MyITSClassroom: sinkron dan asinkron; • Diskusi kelompok, [TM: 2x(2x50")] Tugas 4: Menyusun karangan berupa judul, latar belakang, tujuan, tinjauan 	<p>Materi: -Kamberlis Handout (tersedia di MyITSClassroom)</p> <p>Theory: -Kamberlis Handout (available at MyITSClassroom)</p>	



	<p><i>innovative thinking in the preparation of the KTI section title and introduction using good and correct Indonesian</i></p>	<p><i>1.2 Accuracy in using Indonesian formulations according to Indonesian principles scientific</i></p>	<p>Criteria <i>Rubrics for the preparation of scientific journal articles for the title and preface sections</i> Non-test technique <i>Observation and performance</i> <i>Arrange the title and preface chapters</i></p>	<p>[PT+BM:(2+2)x (2x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures, • Group discussions, [TM: 2mgx (2sksx50 ")] • Task 4: - Compile an essay in the form of title, background, objectives, literature review / literature study, and method [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")] 	<p>pustaka/studi literatur, dan metode [PT+BM:(2+2)x(3x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virtual face-to-face lectures. MyITSClassroom: synchronous and asynchronous; • Group discussion, [TM: 2x (2x50 ")] Task 4: Compiling essays in the form of titles, backgrounds, objectives, literature reviews / literature studies, and methods [PT + BM: (2 + 2) x (3x60 ")] 		
--	--	---	--	---	---	--	--



EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20	
9,10	<p>Sub-CPMK5: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam penyusunan KTI bagian hasil dan pembahasan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</p> <p><i>LLO-5 Able to apply logical, critical, systematic, and innovative thinking in the preparation of the KTI results and discussion sections using good and correct Indonesian.</i></p>	<p>1.1 Ketepatan menyusun hasil dan pembahasan 1.2 Ketepatan menggunakan formulasi bahasa Indonesia sesuai prinsip bahasa Indonesia ilmiah</p> <p><i>1.1 Accuracy in compiling results and discussion 1.2 Accuracy in using Indonesian formulations according to Indonesian principles scientific</i></p>	<p>Kriteria Rubrik penyusunan artikel jurnal ilmiah bagian hasil dan pembahasan</p> <p>Teknik nontes Observasi dan unjuk kerja Menyusun bab hasil dan pembahasan</p> <p>Criteria <i>Rubrics for the preparation of scientific journal articles for the results and discussion sections</i></p> <p>Non-test technique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi kelompok, [TM: 2mgx(2sksx50”)] • Tugas 4: -Menyusun karangan bab hasil dan pembahasan [PT+BM:(2+2)x(2x60”)] • Lectures, Group discussion, [TM: 2mgx (2sksx50”)] • Task 4: -Compiling an essay chapter results and discussion [PT + 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya. MyITSClassroom: sinkron dan asinkron; • Diskusi kelompok, [TM: 2x(2x50”)] Tugas 4: Menyusun karangan bab hasil dan pembahasan [PT+BM:(2+2)x(3x60”)] • Virtual face-to-face lectures. MyITSClassroom: synchronous and asynchronous; 	<p>PPT review contoh artikel jurnal bagian hasil dan pembahasan (tersedia di MyITSClassroom)</p> <p><i>PPT review sample journal article results and discussion section (available at MyITSClassroom)</i></p>	10



			<i>Observation and performance Arrange the results and discussion chapters</i>	<i>BM: (2 + 2) x (2x60 ")</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Group discussion, [TM: 2x (2x50 ")</i> <i>Task 4: Compile an essay of chapters of results and discussion of [PT + BM: (2 + 2) x (3x60 ")</i> 		
11	<p>Sub-CPMK6: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam penyusunan KTI bagian kesimpulan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar</p> <p><i>LLO-5: Applying logical, critical, systematic, and innovative thinking in the preparation of the conclusion section of KTI</i></p>	<p>1.1 Ketepatan menyusun hasil dan pembahasan 1.2 Ketepatan menggunakan formulasi bahasa Indonesia sesuai prinsip bahasa Indonesia ilmiah</p> <p><i>1.1 Accuracy in compiling results and discussion 1.2 Accuracy in using Indonesian</i></p>	<p>Kriteria Rubrik penyusunan artikel jurnal ilmiah bagian kesimpulan Teknik nontes Observasi dan unjuk kerja Menyusun bab Kesimpulan</p> <p><i>Criteria Journal article compilation rubric</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, • Diskusi kelompok, [TM: 1mgx(2sksx50")] • Tugas 5: Menyusun karangan bab kesimpulan [PT+BM:(1+1)x (2x60")] • Lectures, • Group discussion, [TM: 1mgx (2sksx50 ") 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya. MyITSClassroom: sinkron dan asinkron; • Diskusi kelompok, [TM: 1x(2x50")] Tugas 5: Menyusun karangan bab kesimpulan [PT+BM:(1+1)x(3x60")] 	<p>PPT review contoh artikel jurnal bagian hasil dan pembahasan (tersedia di MyITSClassroom)</p> <p><i>PPT review sample journal article results and discussion section (available at MyITSClassroom)</i></p>	10




	<i>by using good and correct Indonesian</i>	<i>formulations according to Indonesian principles scientific</i>	<i>scientific conclusion part Non-test technique Observation and performance Prepare a conclusion chapter</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Task 5: - Compose an essay conclusion chapter [PT + BM: (1 + 1) x (2x60 ")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Virtual face-to-face lectures. MyITSClassroom: synchronous and asynchronous; • Group discussion, [TM: 1x (2x50 ")] Task 5: Compile a concluding chapter essay [PT + BM: (1 + 1) x (3x60 ")] 		
12,14	<p>Sub-CPMK7: Mampu mempresentasikan hasil penyusunan KTI melalui presentasi sesuai prinsip komunikasi efektif;</p> <p><i>LLO-7: Able to present the results of the preparation of KTI through presentations</i></p>	<p>1.1. Ketepatan dalam menjelaskan hasil penyusunan karya tulis ilmiah sesuai kaidah gramatika, kohesi dan koherensi, sistematis, dan menarik.</p> <p>1.2 Keefektifan komunikasi lisan</p>	<p>Kriteria Rubrik presentasi Teknik nontes Observasi dan unjuk kerja Melakukan presentasi sesuai prinsip komunikasi efektif</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, • Diskusi kelompok, [TM: 3mgx(2sksx50")] • Presentasi: Menyampaikan hasil penyusunan artikel ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya. MyITSClassroom: sinkron dan asinkron; • Diskusi kelompok, [TM: 3x(2x50")] Presentasi: Menyampaikan hasil penyusunan 	<p>Link presentasi menarik: https://www.youtube.com/watch?v=bz2boNSeL0 https://www.youtube.com/watch?v=NSuJ-L6xN-I</p> <p><i>Presentation link: https://www.youtu</i></p>	20



	<i>according to the principles of effective communication;</i>	<p>1.3 Keaktifan kerja kelompok</p> <p>1.1. <i>The accuracy in explaining the results of the preparation of scientific papers according to the rules of grammar, cohesion and coherence, systematic, and interesting.</i></p> <p>1.2 <i>The effectiveness of oral communication</i></p> <p>1.3 <i>Active group work</i></p>	<p><i>Criteria</i></p> <p><i>Presentation rubric</i></p> <p><i>Non-test technique</i></p> <p><i>Observation and performance</i></p> <p><i>Make presentations according to the principles of effective communication</i></p>	<p>[PT+BM:(3+3)x(2x60”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures,</i> • <i>Group discussion,</i> <p>[TM: 3mgx(2sksx50 ”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation: Delivering the results of the preparation of scientific articles</i> <p>[PT + BM: (3 + 3) x (2x60 ”)]</p>	<p>artikel ilmiah, presentasi diunggah ke youtube</p> <p>[PT+BM:(3+3)x(3x60”)]</p>	<p><i>be.com/watch?v=b</i> <i>bz2boNSeL0</i> <i>https://www.youtu</i> <i>be.com/watch?v=N</i> <i>SuJ-L6xN-I</i></p>	
15,16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.38. Pancasila

	<p>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING</p>	<p>Document Code</p>
<p>SEMESTER LEARNING PLAN</p>		



MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Pancasila <i>Pancasila</i>	IG141106	SKPB	T=2	P=0	III	June 3, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
<i>Learning Outcomes</i>	CPL-01 <i>PLO-01</i>	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila. <i>Contribute to the improvement of the quality of life in society, nation, state, and progress of civilization based on Pancasila.</i>				
	CPL-02 <i>PLO-02</i>	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama dan kepercayaan serta pendapat atau temuan orisinal orang lain. <i>Respect the diversity of cultures, views, religions and beliefs as well as the original opinions or findings of others.</i>				
	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. <i>Cooperate and have social sensitivity and care for the community and the environment.</i>				



<p>CPL-04</p> <p>PLO-04</p>	<p>Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni.</p> <p><i>Able to study the implications of the development or implementation of science technology that tent and applies humanities values according to their expertise based on scientific principles, procedures and ethics in order to produce solutions, ideas, designs or art criticism.</i></p>
<p>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</p>	
<p>CP MK 1 CLO 1</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami arti penting sejarah untuk memperkuat jati diri bangsa dan identitas nasional Indonesia.</p> <p><i>Students are able to understand the importance of history to strengthen national identity and Indonesian national identity.</i></p>
<p>CP MK 2 CLO 2</p>	<p>Mahasiswa ampu menganalisis problem-problem faktual kebangsaan berdasarkan perspektif Pancasila.</p> <p><i>Students are able to analyze factual problems of nationality based on the Pancasila perspective.</i></p>
<p>CP MK 3 CLO 3</p>	<p>Mahasiswa mampu menganalisis konsep pengembangan sains dan teknologi berbasis nilai-nilai Pancasila.</p> <p><i>Students are able to analyze the concept of science and technology development based on the values of Pancasila.</i></p>
<p>CP MK 4 CLO 4</p>	<p>Mahasiswa mampu mempraktekkan kepekaan sosial, kepedulian lingkungan dan cinta tanah air.</p> <p><i>Students are able to practice social sensitivity, environmental awareness and love for the homeland.</i></p>



Peta CPL - CP MK					
		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04
<i>Map of PLO - CLO</i>	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√		
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		√		√
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>				√
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>	√		√	√
Diskripsi Singkat MK	Mata Kuliah Pancasila merupakan salah satu mata kuliah wajib umum/nasional. Dalam perkuliahan ini mahasiswa akan mendapatkan pengetahuan dan pengalaman belajar untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang: rasa kebangsaan dan cinta tanah air melalui wawasan tentang Pancasila sehingga menjadi warganegara yang memiliki daya saing, serta berdisiplin tinggi dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila. Setelah perkuliahan ini diharapkan mahasiswa mampu mewujudkan diri menjadi warga negara yang baik yang mampu mendukung bangsa dan negaranya. Warga negara yang cerdas, berkeadaban dan bertanggung jawab bagi kelangsungan hidup negara Indonesia dalam mengamalkan kemampuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dimilikinya.				
Short Description of Course					



	<p><i>This course is one of the general / national compulsory courses. In this lecture, students will gain knowledge and learning experiences to increase understanding and awareness of: a sense of nationality and love of the land through insight into Pancasila so that it becomes a citizen who has competitiveness, is highly disciplined and actively participates in building a good life. peace based on the Pancasila value system. After this lectures, students are expected to be able to create good citizens who is able to support the nation and country. Citizens who are smart, civilized and responsible for the survival of the country Indonesia in applying its knowledge, technology and art skills.</i></p>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Urgensi Pendidikan Pancasila di Indonesia / <i>The Urgency of Pancasila Education in Indonesia</i>2. Pancasila dalam Perspektif Sejarah Bangsa Indonesia / <i>Pancasila in the Perspective of Indonesian History</i>3. Pancasila sebagai Dasar Negara Republik Indonesia / <i>Pancasila as the foundation of the Republic of Indonesia</i>4. Pancasila sebagai Filsafat dan Ideologi negara / <i>Pancasila as the philosophy and ideology of the nation</i>5. Pancasila sebagai Sistem Etika serta implementasi sila-sila Pancasila / <i>Pancasila as an Ethical System and the implementation of the principles of Pancasila</i>6. Pancasila sebagai Nilai Dasar Pengembangan Sains dan teknologi di Indonesia / <i>Pancasila as a fundamental value for the development of science and technology in Indonesia</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Bahar, Saafroedin (ed). 1992. Risalah Sidang Badan Penyelidik Usaha-Usaha Persiapan Kemerdekaan Indonesia (BPUPKI): Panitia Persiapan Kemerdekaan Indonesia (PPKI) 29 Mei – 19 Agustus 1945. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.2. Bertens, Kees. 2004. Etika. Jakarta: Gramedia.3. Friedman, Thomas. 2006. The World is Flat: Sejarah Ringkas Abad ke 21. Jakarta: Dian Rakyat4. Kattsof, Louis O. 1992. Pengantar Filsafat. Yogyakarta: Tiara Wacana.5. Latif, Yudi. 2011. Negara Paripurna, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.



		6. Latif, Yudi. 2018. Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan. Jakarta: Mizan. 7. Magnis-Suseno, Franz. 2006. Etika Politik: Prinsip-prinsip Moral Dasar Kenegaraan Modern. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama. 8. Schwab, Klaus. 2016. The Fourth Industrial Revolution. New York: Crown Business. 9. Sukarno. 2001. Tjamkan Pancasila Dasar Falsafah Negara. Jakarta: Panitia Nasional Peringatan Lahirnya Pancasila 1 Juni 1945 – 1 Juni 1964. 10. Soedarso. 2014. Filsafat Pancasila Identitas Indonesia. Surabaya: Pustaka Radja.Rosner					
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>							
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



<p>1</p>	<p>Sub-CPMK1 : Mampu memahami arti penting sejarah untuk memperkuat jatidiri bangsa dan identitas nasional Indonesia.</p> <p><i>LLO 1 : Able to understand the importance of history to strengthen national identity and Indonesian national identity.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Keakuratan dalam mengidentifikasi persoalan-persoalan Pancasila.• Komperhensif dalam identifikasi bentuk-bentuk kearifan lokal yang ada di Indonesia.<ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy in identifying Pancasila problems.</i>• <i>Be comprehensive in identifying local wisdom that exist in Indonesia.</i>	<p>Kriteria : Rubrik.</p> <p>Teknik Nontes : Observasi</p> <p>Criteria: <i>Rubric.</i></p> <p>Non-Test Technique: <i>Observation</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Bentuk: Kuliah• Metode: Diskusi [(TM: 1 minggu x (2 x 50 menit))]• Tugas 1: Review kasus dari fenomena yang relevan dengan Pancasila [(PT+BM: (1+1) x (2 x 60 menit))]• Format: <i>Lecture</i>• Method: <i>Discussion [(FF: 1 week x (2 50 minutes))]</i>• Task 1:	<ul style="list-style-type: none">• Bentuk: Kuliah tatap muka maya (via Zoom)• Metode: Diskusi, Tanya Jawab [(TM: 1 minggu x (2 x 50 menit))]• Tugas 1: Mereview dan mensarikan jurnal - http://jurnal.dpr.go.id/index.php/aspirasi/article/view/460/357 [(PT+BM: (1+1) x (2 x 60 menit))]• Format: <i>Face-to-face virtual lectures (via Zoom)Kuliah tatap muka</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sumber Pustaka: 1.Kemenristekdi kti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti.• Materi Pembelajaran: 1. Penjelasan RPS dan Silabus; 2. Kontrak Perkuliahan; 3. Urgensi Pendidikan Pancasila di Indonesia.• Source: 1.Kemenristekdi kti. 2016. Pendidikan	<p>3</p>
----------	--	---	--	---	---	---	----------



				<p><i>Case review of phenomena relevant to Pancasila</i> [(SA + SS: (1 + 1) x (2 x 60 minutes))]</p>	<p><i>maya (via Zoom)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Method: Discussion, Questions and Answers [(FF: 1 week x (2 x 50 minutes))]• Task 1: Review and summarize journals - http://jurnal.dpr.go.id/index.php/aspirasi/article/view/460/357 [(SA+SS: (1+1) x (2 x 60 menit))]	<p>Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti.</p> <ul style="list-style-type: none">• Learning Materials:<ol style="list-style-type: none">1. Explanation of the RPS and syllabus;2. Lecture Contracts;3. The Urgency of Pancasila Education in Indonesia.	
--	--	--	--	--	---	---	--



<p>2-3</p>	<p>Sub-CPMK1 : Mahasiswa mampu memahami arti penting sejarah untuk memperkuat jatidiri bangsa dan identitas nasional Indonesia.</p> <p><i>LLO 1 : Students are able to understand the importance of history to strengthen national identity and Indonesian national identity.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kelengkapan dan keakuratan dalam menjelaskan sejarah Pancasila pada zaman Pra Kemerdekaan ● Kelengkapan dan keakuratan dalam menjelaskan sejarah Pancasila pada zaman Pasca Kemerdekaan ● Ketepatan dalam menjelaskan kronologi pengusulan, penyusunan, pengesahan Pancasila dan UUD 1945 ● <i>Completeness and accuracy in explaining the history</i> 	<p>Kriteria : Rubrik.</p> <p>Teknik Nontes : Observasi</p> <p>Teknik Tes : Tes Tertulis</p> <p>Criteria: <i>Rubric.</i></p> <p>Non-Test Technique: <i>Observation</i></p> <p>Test Technique: <i>Written test</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Bentuk: 1. Kuliah 2. Responsi ● Metode: 1. Diskusi 2. Discovery Learning [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))] ● Tugas 1: Merangkum dan mensarikan proses Pengusulan, Perumusan, dan Pengesahan Pancasila dari Buku Sejarah BPUPKI ● Kuis 1: 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bentuk: 1. Kuliah tatap muka maya (via Zoom) 2. Responsi (via Classroom) [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))] ● Tugas 1: Merangkum dan mensarikan proses Pengusulan, Perumusan, dan Pengesahan Pancasila dari Buku Sejarah BPUPKI ● Kuis 1: Soal Essay tentang Sejarah 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sumber Pustaka: 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Bahar, Saafroedin (ed). 1992. Risalah Sidang (BPUPKI): (PPKI) Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia. ● Materi Pembelajaran: 1. Sejarah Pancasila dalam era Pra dan 	<p>3</p>
------------	---	---	--	---	--	---	----------



		<p><i>of Pancasila in the Pre-Independence era</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Completeness and accuracy in explaining the history of Pancasila in the post-independence era</i>• <i>Accuracy in explaining the chronology of the proposal, preparation, ratification of the Pancasila and the 1945</i>		<p>Soal Essay tentang Sejarah Pancasila [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)]</p> <ul style="list-style-type: none">• Format:<ol style="list-style-type: none">1. Lecture2. Review Session• Method:<ol style="list-style-type: none">1. Discussion2. Discovery Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))]• Task 1: Summarize the process of proposing, formulating, and ratifying the Pancasila	<p>Pancasila [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)]</p> <ul style="list-style-type: none">• Bentuk:<ol style="list-style-type: none">1. Face-to-face virtual lectures (via Zoom)2. Review Session (via Classroom) [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))]• Task 1: Summarize the process of proposing, formulating, and ratifying the Pancasila from the BPUPKI History Book	<p>Pasca Kemerdekaan; 2. Bukti-bukti sejarah Pancasila bagian dari budaya bangsa; 3. Periode Pengusulan, Penyusunan, Pengesahan Pancasila dan Pembukaan UUD 1945.</p> <ul style="list-style-type: none">• Source:<ol style="list-style-type: none">1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti.	
--	--	---	--	--	---	--	--



		<i>Constitution</i>		<i>from the BPUPKI History Book</i> <ul style="list-style-type: none">• Quiz 1: <i>Essay Questions on the History of Pancasila [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes)]</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kuis 1: <i>Essay Questions on the History of Pancasila [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes)]</i>	<i>2. Bahar, Saafroedin (ed). 1992. Risalah Sidang (BPUPKI): (PPKI) Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.</i> <ul style="list-style-type: none">• Learning Materials :<ol style="list-style-type: none"><i>1. History of Pancasila in the Pre and Post Independence era;</i><i>2. Historical evidences of Pancasila as part of the nation's culture;</i><i>3. Period for the Proposal, Formulation, Ratification of Pancasila and</i>	
--	--	---------------------	--	--	--	--	--



						<i>the Preamble of the 1945 Constitution.</i>	
4 - 5	<p>Sub-CPMK2 : Mahasiswa mampu menganalisis problem-problem faktual kebangsaan berdasarkan perspektif Pancasila.</p> <p><i>LLO 2 : Students are able to analyze factual problems of nationality based on the Pancasila perspective.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan Konsep dan pengertian negara. • Ketepatan dalam menjelaskan konsep Pancasila sebagai dasar negara. • Ketepatan dalam menyebutkan hubungan Pancasila dan UUD 1945. • Keakuratan dalam menyebutkan dan memberikan solusi persoalan-persoalan SARA di Indonesia. • <i>Accuracy in explaining the concept</i> 	<p>Kriteria : Rubrik.</p> <p>Teknik Nontes : 1. Observasi 2. Unjuk Kerja</p> <p>Criteria: <i>Rubric.</i></p> <p>Non-test Technique : 1. <i>Observation</i> 2. <i>Performance</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: 1. Kuliah 2. Responsi • Metode: 1. Diskusi 2. Small Group Discussion 3. Contextual Learning [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))] • Tugas 1: Mengkaji dan merangkum Laporan Penelitian Infid https://www.infid.org/publication/read/laporan- 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: 1. Kuliah tatap muka maya (via Zoom) 2. Responsi (via Classroom) [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))] • Tugas 1: Mengkaji dan merangkum Laporan Penelitian Infid https://www.infid.org/publication/read/laporan-studitoleransi-danradikalisme-di4-daerah 	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber Pustaka: 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Latif, Yudi. 2018. Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan. Jakarta: Mizan. 3. Latif, Yudi. 2011. Negara Paripurna, Jakarta: PT. 	8



		<p><i>and definition of a country.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy in explaining the Pancasila concept as the basis of the country.</i>• <i>Accuracy in mentioning the correlation between Pancasila and the 1945 Constitution</i>• <i>Accuracy in mentioning and providing solutions to SARA</i>		<p><u>studitoleransi-danradikalisme-di4-daerah</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2: Presentasi Kelompok Tema “Pancasila Ideologi Negara” [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)]• Format:<ol style="list-style-type: none">1. Lecture2. Review Session• Method:<ol style="list-style-type: none">1. Discussion2. Small Group Discussion	<ul style="list-style-type: none">• Tugas 2: Presentasi Kelompok Tema “Pancasila Ideologi Negara” (via zoom dan classroom) [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)]• Format:<ol style="list-style-type: none">1. Face-to-face virtual lectures (via Zoom)2. Review Session (via Classroom) [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))]• Task 1 : Review and summarize the	<p>Gramedia Pustaka Utama.</p> <ul style="list-style-type: none">• Materi Pembelajaran:<ol style="list-style-type: none">1. Definisi, Konsep, dan Tujuan Negara;2. Kajian Pancasila sebagai dasar negara;3. Tantangan Pancasila sebagai ideologi negara dalam menghadapi persoalan-persoalan: SARA, Ekstrimisme;4. Hubungan Pancasila dengan UUD 1945, NKRI, Bhineka Tunggal Ika;5. Hubungan Pancasila dalam	
--	--	---	--	---	--	---	--



		<i>problems in Indonesia.</i>		<p>3. Contextual Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))]</p> <ul style="list-style-type: none">• Task 1: Review and summarize the Infid Research Report https://www.infid.org/publication/read/laporan-studitoleransi-danradikalis-me-di4-daerah• Task 2 : Group presentation with the theme "Pancasila,	<p><i>Infid Research Report</i> https://www.infid.org/publication/read/laporan-studitoleransi-danradikalis-me-di4-daerah</p> <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2: Group presentation with the theme "Pancasila, the State Ideology" (via zoom and classroom) [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes))]	<p>kaitannya dengan Rumusan Kebijakan Pemerintah di bidang: ekonomi, teknologi, dan hukum.</p> <ul style="list-style-type: none">• Source: 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Latif, Yudi. 2018. Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan. Jakarta: Mizan.	
--	--	-------------------------------	--	--	--	---	--



				<p><i>the State Ideology"</i> [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes))]</p>		<p>3. Latif, Yudi. 2011. <i>Negara Paripurna</i>, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.</p> <ul style="list-style-type: none">● Learning Materials:<ol style="list-style-type: none">1. Definition, Concept and Purpose of the State;2. The study of Pancasila as the foundation of the state;3. The challenge of Pancasila as the state ideology in facing the following problems: SARA, extremism;4. the correlation between Pancasila and the	
--	--	--	--	---	--	---	--



						<p>1945 <i>Constitution, NKRI, Bhineka Tunggal Ika;</i> <i>5. Correlation of Pancasila in relation to Government Policy Formulations in the fields of: economy, technology and law.</i></p>	
6,7	<p>Sub-CPMK2 : Mahasiswa mampu menganalisis problem-problem faktual kebangsaan berdasarkan perspektif Pancasila.</p> <p><i>LLO 2 : Students are able to analyze factual problems of nationality based on the Pancasila perspective.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan sejarah, konsep, dan pengertian ideologi • Keakuratan dalam menjelaskan dan memberikan contoh ideologi lain: liberalisme, komunisme, 	<p>Kriteria : Rubrik.</p> <p>Teknik Nontes : 1. Observasi 2. Unjuk Kerja</p> <p>Criteria: Rubric.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: 1. Kuliah • Metode: 1. Diskusi 2. Small Group Disussion 3. Contextual Learning [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))] 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah tatap muka maya (via zoom): 1. Diskusi 2. Small Group Disussion 3. Contextual Learning [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))] • Tugas 1: 	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber Pustaka: 1.Kemendikbud. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 	8



		<p>sosialisme, dan fasisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan Pancasila sebagai ideologi negara. • Keakuratan dan kelengkapan dalam menjelaskan dan memberikan solusi terhadap tantangan Pancasila dalam menghadapi ideologi lain. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy in explaining the history, concept, and meaning of ideology.</i> • <i>Accuracy in explaining and exemplifyin g other</i> 	<p>Non-test Technique :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Observation</i> 2. <i>Performance</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1: Membuat kajian film “71 Into the Fire” dalam perspektif ideologi • Tugas 2: Presentasi kelompok dengan tema “Pancasila sebagai Ideologi” [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)] <ul style="list-style-type: none"> • Format: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Lecture</i> • Method: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Discussion</i> 2. <i>Small Group Discussion</i> 	<p>Membuat kajian film “71 Into the Fire” dalam perspektif ideologi (via classroom)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 2: Presentasi kelompok dengan tema “Pancasila sebagai Ideologi” [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)] <ul style="list-style-type: none"> • Virtual face-to-face lecture (via zoom): <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Discussion</i> 2. <i>Small Group Discussion</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Latif, Yudi. 2018. Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan. Jakarta: Mizan. 3. Magnis-Suseno, Franz. 2006. Etika Politik: Prinsip-prinsip Moral Dasar Kenegaraan Modern. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama. <ul style="list-style-type: none"> • Materi Pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sejarah, Konsep dan Pengertian Ideologi; 2. Ideologi negara lain: 	
--	--	---	---	---	---	---	--



		<p><i>ideologies: liberalism, communism, socialism and fascism.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy in explaining Pancasila as the state ideology.</i> • <i>Accuracy and completeness in explaining and providing solutions to Pancasila challenges in facing other ideologies.</i> 		<p><i>3. Contextual Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 1: <i>Making a review of the film "71 Into the Fire" from an ideological perspective</i> • Task 2: <i>Group presentation with the theme "Pancasila, the State Ideology" [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes))]</i> 	<p><i>3. Contextual Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Task 1: <i>Making a review of the film "71 Into the Fire" from an ideological perspective (via classroom)</i> • Task 2: <i>Group presentation with the theme "Pancasila, the State Ideology" [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes))]</i> 	<p>Liberalisme, Komunisme, Fasisme, dan, Sosialisme;</p> <p>3. Konsep Pancasila sebagai ideologi negara;</p> <p>4. Tantangan Pancasila terhadap ideologi lain: Komunisme, Liberalisme, Transnasional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Source: <i>1. Kemenristekdik ti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti.</i> 	
--	--	--	--	---	---	---	--



						<p>2. Latif, Yudi. 2018. <i>Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan</i>. Jakarta: Mizan.</p> <p>3. Magnis-Suseno, Franz. 2006. <i>Etika Politik: Prinsip-prinsip Moral Dasar Kenegaraan Modern</i>. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.</p> <p>● Learning Materials:</p> <ol style="list-style-type: none">1. History, Concept and Understanding of Ideology;2. Ideologies of other countries: Liberalism,	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<p><i>Communism, Fascism, and Socialism;</i> <i>3. The concept of Pancasila as the state ideology;</i> <i>4. Pancasila challenges to other ideologies: Communism, Liberalism, Transnationalism</i></p>	
8	UJIAN TENGAH SEMESTER (Soal Pilihan Ganda atau Soal Essay) dan Evaluasi Tengah Semester						20
MID-SEMESTER EXAM							
9 - 10	<p>Sub-CPMK2 : Mahasiswa mampu menganalisis problem-problem faktual kebangsaan berdasarkan perspektif Pancasila.</p> <p><i>LLO 2 : Students are able to analyze factual problems of nationality</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan sejarah dan pengertian filsafat. • Kekuratan dalam memberikan penjelasan ciri berpikir dan cabangcabang filsafat: ontologi, 	<p>Kriteria : Rubrik.</p> <p>Teknik Nontes : 1. Observasi 2. Unjuk Kerja</p> <p>Criteria: <i>Rubric.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: 1. Kuliah • Metode: 1. Diskusi 2. Small Group Disussion 3. Contextual Learning 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah tatap muka maya (via Zoom) • Metode: 1. Diskusi 2. Small Group Disussion 3. Contextual Learning 	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber Pustaka: 1.Kemristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 	8.



	<p><i>based on the Pancasila perspective.</i></p>	<p>epistemologi, dan aksiologi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accuracy in explaining the history and understanding of philosophy. • Accuracy in describing the characteristics of thinking and the branches of philosophy: ontology, epistemology and axiology. 	<p>Non-test Technique : 1. Observation 2. Performance</p>	<p>[(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1: Mengkaji dan mensarikan jurnal https://www.researchgate.net/publication/298787398_Pengantar_Filsafat_Ilmu • Tugas 2: Presentasi kelompok dengan tema “Pancasila sebagai sistem Filsafat” [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)] 	<p>[(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1: Mengkaji dan mensarikan jurnal https://www.researchgate.net/publication/298787398_Pengantar_Filsafat_Ilmu (via classroom) • Tugas 2: Presentasi kelompok dengan tema “Pancasila sebagai sistem Filsafat” (via zoom) [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)] 	<p>2. Latif, Yudi. 2018. Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Kebudayaan. Jakarta: Mizan. 3. Kattsof, Louis O. 1992. Pengantar Filsafat. Yogyakarta: Tiara Wacana. 4. Sukarno. 2001. Tjatkan Pancasila Dasar Falsafah Negara. Jakarta: Panitia Nasional Peringatan Lahirnya Pancasila 1 Juni 1945 – 1 Juni 1964. 5. Soedarso. 2014. Filsafat</p>	
--	---	--	--	--	---	--	--



				<ul style="list-style-type: none"> ● Format: 1. Lecture ● Method: 1. Discussion 2. Small Group Discussion 3. Contextual Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))] ● Task 1: Review and summarize journals https://www.researchgate.net/publication/298787398_Pengantar_Filsafat_Ilmu ● Task 2: Group presentation with the 	<ul style="list-style-type: none"> ● Format: Face-to-face virtual lectures (via Zoom) ● Method: 1. Discussion 2. Small Group Discussion 3. Contextual Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))] ● Task 1: Review and summarize journals https://www.researchgate.net/publication/298787398_Pengantar_Filsafat_Ilmu (via classroom) ● Task 2: 	<p>Pancasila Identitas Indonesia. Surabaya: Pustaka Radja.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Materi Pembelajaran: 1. Sejarah dan Pengertian Filsafat; 2. Ciri berpikir filosofis; 3. Cabang - cabang filsafat: Ontologi, Epistemologi, Aksiologi. ● Source: 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa 	
--	--	--	--	---	---	--	--



				<p><i>theme "Pancasila as a Philosophical System" [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes))]</i></p>	<p><i>Group presentation with the theme "Pancasila as a Philosophical System" (via zoom) [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes))]</i></p>	<p>Kementerian Dikti. 2. Latif, Yudi. 2018. Wawasan Pancasila: Bintang Penuntun Untuk Pembudayaan. Jakarta: Mizan. 3. Kattsof, Louis O. 1992. Pengantar Filsafat. Yogyakarta: Tiara Wacana. 4. Sukarno. 2001. Tjatkan Pancasila Dasar Falsafah Negara. Jakarta: Panitia Nasional Peringatan Lahirnya Pancasila 1 Juni 1945 – 1 Juni 1964.</p>	
--	--	--	--	---	--	---	--



						<p>5. Soedarso. 2014. Filsafat Pancasila Identitas Indonesia. Surabaya: Pustaka Radja.</p> <ul style="list-style-type: none">● Learning Materials:<ol style="list-style-type: none">1. History and meaning of Philosophy;2. Characteristics of philosophical thinking;3. Branches of philosophy: Ontontology, Epistemology, Axiology.	
11 - 12	Sub-CPMK3 : Mahasiswa mampu menganalisis konsep pengembangan sains dan teknologi berbasis nilai-nilai Pancasila.	<ul style="list-style-type: none">● Ketepatan dalam menganalisis pengertian sains.● Kelengkapan dan keakuratan dalam menganalisis	<p>Kriteria : Rubrik.</p> <p>Teknik Nontes : 1. Observasi 2. Unjuk Kerja</p>	<ul style="list-style-type: none">● Bentuk: 1. Kuliah● Metode: 1. Diskusi	<ul style="list-style-type: none">● Bentuk: Kuliah tatap muka maya (via Zoom)● Metode: 1. Diskusi	<ul style="list-style-type: none">● Sumber Pustaka: 1.Kemenristekdi kti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk	8



	<p><i>LLO 3 : Students are able to analyze the concept of science and technology development based on the values of Pancasila.</i></p>	<p>problematika teknologi dan sains berbasis nilai-nilai Pancasila.</p> <ul style="list-style-type: none">● Accuracy in analyzing the meaning of science.● Completeness and accuracy in analyzing technology and science problems based on Pancasila values.	<p>Criteria: <i>Rubric.</i></p> <p>Non-test Technique : 1. Observation 2. Performance</p>	<p>2. Small Group Discussion 3. Contextual Learning [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))]</p> <ul style="list-style-type: none">● Tugas 1: Mengkaji video dalam perspektif etika https://www.youtube.com/watch?v=8dnVnVZibrV6g● Tugas 2: Presentasi kelompok dengan tema “Pancasila sebagai sistem Etika” [(PT+BM:	<p>2. Small Group Discussion 3. Contextual Learning [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))]</p> <ul style="list-style-type: none">● Tugas 1: Mengkaji video dalam perspektif etika https://www.youtube.com/watch?v=8dnVnVZibrV6g● Tugas 2: Presentasi kelompok dengan tema “Pancasila sebagai sistem Etika” (via zoom) [(PT+BM:	<p>Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Bertens, Kees. 2004. Etika. Jakarta: Gramedia</p> <ul style="list-style-type: none">● Materi Pembelajaran:<ol style="list-style-type: none">1. Sejarah dan Pengertian Moral dan Etika;2. Aliran-aliran etika: Deontologi, Teleologi, Virtue3. Kaitan antara: ilmu budaya dan agama;4. Pancasila sebagai sistem Etika;5. Implementasi sila-sila	
--	--	---	---	---	--	--	--



				<p>(2+2) x (2 x 60 menit)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Format: 1. Lecture • Method: 1. Discussion 2. Small Group Discussion 3. Contextual Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes)] • Task 1: Review videos from an ethical perspective https://www.youtube.com/watch?v=8dnVZibrV6g • Task 2: 	<p>(2+2) x (2 x 60 menit)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Format: Face-to-face virtual lectures (via Zoom) • Method: 1. Discussion 2. Small Group Discussion 3. Contextual Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes)] • Task 1: Review videos from an ethical perspective https://www.youtube.com/watch?v=8dnVZibrV6g • Tugas 2: Group presentation 	<p>Pancasila dalam perspektif etika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Source: 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Bertens, Kees. 2004. Etika. Jakarta: Gramedia • Learning Materials: 1. History and Definition of Morals and Ethics; 2. types of ethical schools: 	
--	--	--	--	---	---	---	--



				<p><i>Group presentation with the theme "Pancasila as an Ethical System" [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes))]</i></p>	<p><i>with the theme "Pancasila as an Ethical System" (via zoom) [(SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes))]</i></p>	<p>Deontology, Teleology, Virtue 3. The link between: culture and religion; 4. Pancasila as an Ethics system; 5. Implementation of Pancasila principles from an ethical perspective.</p>	
13-14	<p>Sub-CPMK4 : Mahasiswa mampu mempraktekkan kepekaan sosial, kepedulian lingkungan dan cinta tanah air.</p> <p><i>LLO 4 : Students are able to practice social sensitivity, environmental awareness and love for the homeland.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Keakuratan dalam menjelaskan kosep dan praktik Pancasila sebagai dasar pengembangan ilmu. Kelengkapan dan keakuratan dalam menjelaskan dan mengkaji implikasi teknologi 	<p>Kriteria : Rubrik.</p> <p>Teknik Nontes : 1. Observasi 2. Unjuk Kerja</p> <p>Criteria: Rubric.</p> <p>Non-test Technique :</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk: 1. Kuliah Metode: 1. Diskusi 2. Small Group Disussion 3. Contextual Learning [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))] Tugas 1: 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah tatap muka maya (via zoom): 1. Diskusi 2. Small Group Disussion 3. Contextual Learning [(TM: 2 minggu x (2 x 50 menit))] Tugas 1: 	<ul style="list-style-type: none"> Sumber Pustaka: 1.Kemenristekdi kti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti. 2. Bertens, Kees. 2004. Etika. 	9



		<p>berdasarkan nilai-nilai Pancasila.</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy in explaining the concept and practice of Pancasila as the basis for the development of knowledge.</i>• <i>Completeness and accuracy in explaining and assessing the implications of technology based on Pancasila values.</i>	<p>1. <i>Observation</i> 2. <i>Performance</i></p>	<p>Mengkaji video dari dengan perspektif etika https://www.youtube.com/watch?v=ixIoDYVfKA0</p> <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2: Presentasi kelompok dengan tema “Pancasila sebagai Nilai Dasar Pengembangan Ilmu” [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)]• Format: 1. Lecture• Method: 1. <i>Discussion</i>	<p>Mengkaji video dari dengan perspektif etika https://www.youtube.com/watch?v=ixIoDYVfKA0</p> <ul style="list-style-type: none">• Tugas 2: Presentasi kelompok dengan tema “Pancasila sebagai Nilai Dasar Pengembangan Ilmu” (via zoom) [(PT+BM: (2+2) x (2 x 60 menit)]• Virtual face-to-face	<p>Jakarta: Gramedia 3. Friedman, Thomas. 2006. The World is Flat: Sejarah Ringkas Abad ke 21. Jakarta: Dian Rakyat 4. Schwab, Klaus. 2016. The Fourth Industrial Revolution. New York: Crown Business.</p> <ul style="list-style-type: none">• Materi Pembelajaran: 1. Pancasila sebagai Nilai Dasar Pengembangan Ilmu 2. Pemanfaatan teknologi di Indonesia yang	
--	--	---	--	---	--	---	--



				<p>2. <i>Small Group Discussion</i></p> <p>3. <i>Contextual Learning</i> [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))]</p> <ul style="list-style-type: none">• Task 1: Review the video from an ethical perspective https://www.youtube.com/watch?v=ixloDYVfKA0• Task 2: Group presentation with the theme "Pancasila as the Basic Value of Science"	<p>lecture (via zoom):</p> <ol style="list-style-type: none">1. <i>Discussion</i>2. <i>Small Group Discussion</i>3. <i>Contextual Learning</i> [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))] <ul style="list-style-type: none">• Tugas 1: Review the video from an ethical perspective https://www.youtube.com/watch?v=ixloDYVfKA0• Tugas 2: Group presentation with the theme "Pancasila as the Basic Value of Science Development"	<p>sesuai dengan Pancasila</p> <ul style="list-style-type: none">• Source:<ol style="list-style-type: none">1. <i>Kemenristekdik ti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti.</i>2. <i>Bertens, Kees. 2004. Etika. Jakarta: Gramedia</i>3. <i>Friedman, Thomas. 2006. The World is Flat: Sejarah Ringkas Abad ke 21. Jakarta: Dian Rakyat</i>4. <i>Schwab, Klaus. 2016. The Fourth</i>	
--	--	--	--	--	---	---	--



				<i>Development"</i> [[SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes)]]	(via zoom) [[SA + SS: (2 + 2) x (2 x 60 minutes)]]	<i>Industrial Revolution. New York: Crown Business.</i> ● Learning Materials: 1. Pancasila sebagai Nilai Dasar Pengembangan Ilmu 2. The use of technology in Indonesia in accordance with Pancasila	
15	Sub-CPMK4 : Mahasiswa mampu mempraktekkan kepekaan sosial, kepedulian lingkungan dan cinta tanah air. <i>LLO 4 : Students are able to practice social sensitivity, environmental</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan dalam menjelaskan sejarah, konsep, dan pengertian Revolusi Industri 4.0. ● Ketepatan dalam menganalisis dan memberikan solusi atas persoalan 	Kriteria : Rubrik. Teknik Nontes : 1. Observasi 2. Unjuk Kerja Criteria: Rubric.	<ul style="list-style-type: none"> ● Bentuk: 1. Kuliah ● Metode: 1. Diskusi 2. Contextual Learning [[TM: 1 minggu x (2 x 50 menit)]] ● Tugas 1: 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah tatap muka maya (via zoom): 1. Diskusi 2. Small Group Disussion 3. Contextual Learning [[TM: 2 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sumber Pustaka: 1.Kemenristekdi kti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa 	9



	<p><i>awareness and love for the homeland.</i></p>	<p>dampak Revolusi Industri 4.0 di Indonesia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Accuracy in explaining the history, concepts, and meaning of the Industrial Revolution 4.0.</i> ● <i>Accuracy in analyzing and providing solutions to the problems of the impact of the 4.0 Industrial Revolution in Indonesia.</i> 	<p>Non-test Technique :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Observation</i> 2. <i>Performance</i> 	<p>Penugasan kelompok dengan membuat video berdasarkan tema kelompok dengan jenis: reportase, short movie, documenter. [(PT+BM: 1+1) x (1 x 60 menit)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Format: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Lecture</i> ● Method: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Discussion</i> 2. <i>Contextual Learning</i> [(FF: 1 x week (2 x 50 minutes))] ● Task 1: 	<p>minggu x (2 x 50 menit)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tugas 1: Penugasan kelompok dengan membuat video berdasarkan tema kelompok dengan jenis: reportase, short movie, documenter. https://www.youtube.com/watch?v=Xo2VjprfgEU [(PT+BM: 1+1) x (1sks x 60 menit)] ● Virtual face-to-face 	<p>Kementerian Dikti.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Bertens, Kees. 2004. Etika. Jakarta: Gramedia 3. Friedman, Thomas. 2006. The World is Flat: Sejarah Ringkas Abad ke 21. Jakarta: Dian Rakyat 4. Schwab, Klaus. 2016. The Fourth Industrial Revolution. New York: Crown Business. <ul style="list-style-type: none"> ● Materi Pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sejarah dan Pengertian Revolusi Industri 4.0 	
--	--	---	---	---	---	--	--




				<p><i>Groups assignment by making videos based on group themes by type: reportage, short movie, documentary. [(SA + SS: 1 + 1) x (1 x 60 minutes)]</i></p>	<p>lecture (via zoom):</p> <ol style="list-style-type: none">1. Discussion2. Small Group Discussion3. Contextual Learning [(FF: 2 weeks x (2 x 50 minutes))] <p>● Tugas 1: Groups assignment by making videos based on group themes by type: reportage, short movie, documentary. https://www.youtube.com/watch?v=Xo2VjprfgEU [(SA + SS: 1 + 1) x (1 x 60 minutes)]</p>	<p>2. Dampak Revolusi Industri 4.0 di Indonesia.</p> <p>● Source:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Pancasila Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kementerian Dikti.2. Bertens, Kees. 2004. Etika. Jakarta: Gramedia3. Friedman, Thomas. 2006. The World is Flat: Sejarah Ringkas Abad ke 21. Jakarta: Dian Rakyat	
--	--	--	--	--	---	---	--



						<p>4. Schwab, Klaus. 2016. The Fourth Industrial Revolution. New York: Crown Business.</p> <p>● Learning Materials:</p> <ol style="list-style-type: none">1. History and meaning of the Industrial Revolution 4.02. Impact of the Industrial Revolution 4.0 in Indonesia.	
16	UJIAN AKHIR SEMESTER (Soal Essay) dan EVALUASI AKHIR SEMESTER <i>FINAL-SEMESTER EXAM</i>						25



10.39. Biocybernetics

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Biocybernetics Biocybernetics	EB234701	Ilmu Dasar Teknik Basic Engineering	T=3	P=0	VII	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
	(.....)		(.....)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran Learning Outcomes	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course					
	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan , dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.				
	PLO-02					



		<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>
CPL-05		Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.
PLO-05		<i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>
CPL-06		Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
PLO-06		<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
<p>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</p>		
CP MK 1		Mahasiswa memahami konsep dan sejarah biocybernetics.
CLO 1		<i>Students understand the concept and history of biocybernetics.</i>
CP MK 2		Mahasiswa memahami konsep pemodelan yang dapat digunakan untuk sistem fisiologi tubuh manusia.
CLO 2		<i>Students understand modeling concepts that can be used for the physiological systems of the human body.</i>
CP MK 3		Mahasiswa memahami sistem homeostasis pada tubuh.
CLO 3		<i>Students understand the homeostasis system in the body.</i>
CP MK 4		Mahasiswa memahami sistem panca indera yang berperan untuk meregulasi gerak tubuh.
CLO 4		<i>Students understand the five-sense system that plays a role in regulating body movements.</i>



	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu membuat simulasi gerak tubuh. <i>Students are able to simulate body movements.</i>										
	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa memahami teknik Human Machine Interface yang dapat digunakan pada <i>biocybernetics</i> . <i>Students understand Human Machine Interface techniques that can be used in biocybernetics.</i>										
	CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa memahami aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh. <i>Students understand the application of intelligent systems in the regulation of body movements.</i>										
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO												
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		√										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√										
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>		√										
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>					√							



	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6		√										
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 CLO 7 / LLO 7						√						
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	Mata kuliah ini mempelajari tentang mensimulasikan sistem gerak manusia dengan mengintegrasikan komponen sensor sebagai pengganti panca indera. <i>This course studies about simulating human motion systems by integrating sensor components as a substitute for the five senses.</i>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran <i>Course Materials:</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dan sejarah biocybernetics / <i>Biocybernetics concept and history.</i> 2. Konsep pemodelan sistem fisiologi manusia / <i>The concept of modeling human physiology systems.</i> 3. Sistem Homeostasis pada Tubuh / <i>Homeostasis System in the Body.</i> 4. Sistem sensor untuk meregulasi gerak tubuh / <i>Sensor system to regulate body movements.</i> 5. Pemodelan dan simulasi voluntary movement / <i>Voluntary movement modeling and simulation.</i> 6. Human Machine Interface untuk simulasi gerak tubuh / <i>Human Machine Interface for simulating gestures.</i> 7. Aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh / <i>Intelligent system application on the regulation of gestures.</i> 												
Pustaka <i>References</i>	Utama / Main: <ol style="list-style-type: none"> 1. - Pendukung / Supporting: <ol style="list-style-type: none"> 1. - 												



Dosen Pengampu Lecturers		Prof.Dr.Ir. Mohammad Nuh, DEA Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng. Achmad Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.					
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)



1	<p>Mahasiswa memahami konsep dan sejarah biocybernetics.</p> <p><i>Students understand the concept and history of biocybernetics.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mampu menjelaskan kebutuhan bidang kedokteran akan teknik biocybernetics. ● <i>Able to explain the medical field's needs for biocybernetics techniques.</i> 	<p>Non-tes : Tugas Tertulis 1: Menjelaskan konsep biocybernetics dan aplikasi yang mungkin dilakukan pada bidang kedokteran.</p> <p>Non-test : Written Task 1: <i>Describe the concept of biocybernetics and its possible applications in medicine.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"] ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Konsep biocybernetics. ● Sejarah biocybernetics. <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>The concept of biocybernetics</i> ● <i>History of biocybernetics</i> <p>[Material link on MyITSClassroom]</p>	5
2	<p>Mahasiswa mehamami konsep pemodelan yang dapat digunakan untuk sistem fisiologi tubuh manusia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mampu menjelaskan kegunaan pemodelan sistem fisiologi untuk bidang 	<p>Non-tes : Tugas Presentasi 1: Menjelaskan pemodelan sistem fisiologi berdasarkan makalah jurnal atau</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● <i>Chat and discussion in</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Konsep Pemodelan. ● Metode-metode pemodelan sistem 	5



	<p><i>Students understand modeling concepts that can be used for the physiological systems of the human body.</i></p>	<p>Teknik Biomedik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the usefulness of physiological systems modeling for the field of Biomedical Engineering.</i> 	<p>konferen terkini yang tersedia.</p> <p>Non-test : Presentation Task 1: <i>Describe physiological systems modeling based on the latest available journal or conference papers.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 60"] 	<p><i>ITS platform forum.</i></p>	<p>fisiologi tubuh manusia. [Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modeling Concepts.</i> • <i>Methods of modeling the human body physiological system.</i> <p>[Material link on MyITSClassroom]</p>	
3 - 4	<p>Mahasiswa memahami sistem homeostasis pada tubuh.</p> <p><i>Students understand the homeostasis system in the body.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memodelkan salah satu sistem homeostasis pada tubuh. • <i>Able to model one of the homeostatic</i> 	<p>Non-tes : Tugas Presentasi 2: Menjelaskan pemodelan homeostasis.</p> <p>Non-test : Presentation Task 2: <i>Describe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 60"] [PT : 2 x 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Homeostasis. • Pemodelan Sistem Homeostasis. <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p>	5



		<i>systems in the body.</i>	<i>homeostasis modeling.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 60"] [SS : 2 x 3 x 60"] 		<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Homeostasis System.</i> ● <i>Homeostasis System Modeling.</i> [Material link on MyITSClassroom] 	
5 - 7	<p>Mahasiswa memahami sistem panca indera yang berperan untuk meregulasi gerak tubuh.</p> <p><i>Students understand the five-sense system that plays a role in regulating body movements.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mampu memodelkan dan mensimulasikan sistem panca indera yang berperan dalam regulasi gerak tubuh. ● <i>Able to model and simulate the five sensory systems that play a role in the regulation of body movements.</i> 	<p>Non-tes : Tugas Presentasi 3: Menjelaskan pemodelan sistem panca indera untuk gerak tubuh beserta dengan simulasinya.</p> <p>Non-test : Presentation Task 3: <i>Describe the modeling of the sensory system for body movements and their simulation.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 3 x 50"] [BM : 3 x 3 x 60"] [PT : 3 x 3 x 60"] ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. <p><i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Sistem neurofisiologi untuk gerak tubuh. ● Sistem panca indera untuk gerak tubuh. ● Pemodelan sistem panca indera untuk gerak tubuh. [Link materi di MyITSClassroom] 	10



				<p><i>[SA : 3 x 3 x 60"]</i> <i>[SS : 3 x 3 x 60"]</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Neurophysiological system for body movement.</i> • <i>The five senses system for body movement.</i> • <i>Modeling of the sensory system for body movements.</i> <p><i>[Material link on MyITSClassroom]</i></p>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9	<p>Mahasiswa mampu membuat simulasi gerak tubuh</p> <p><i>Students are able to simulate body movements.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mensimulasikan sistem gerak tubuh berdasarkan data yang diperoleh. 	<p>Non-tes : Tugas Pemrograman 1: Mensimulasikan sistem gerak tubuh berdasarkan data eksperimen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. <i>[TM : 3 x 50"]</i> <i>[BM : 3 x 60"]</i> <i>[PT : 3 x 60"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem gerak tubuh. • Pemodelan sistem gerak tubuh. 	20



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to simulate the body movement system based on the data obtained.</i> 	<p>menggunakan EMG dan Force Plate.</p> <p>Non-test : Programming Task 1: <i>Simulate the body motion system based on experimental data using EMG and Force Plate.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 60"] 	<p><i>ITS platform forum.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Simulasi sistem gerak tubuh. [Link materi di MyITSClassroom] • <i>Movement system.</i> • <i>Body motion system modeling.</i> • <i>Simulation of the body movement system.</i> [Material link on MyITSClassroom] 	
10 - 11	<p>Mahasiswa memahami teknik Human Machine Interface yang dapat digunakan pada <i>biocybernetics</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memberikan feedback yang sesuai kepada user saat 	<p>Non-tes : Tugas Presentasi 4: Mengintegrasikan program HMI untuk memberikan feedback saat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep HMI. • Aplikasi HMI pada bidang Teknik Biomedik secara umum. 	10



	<p><i>Students understand Human Machine Interface techniques that can be used in biocybernetics.</i></p>	<p>melakukan percobaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to provide appropriate feedback to the user when conducting experiments.</i> 	<p>simulasi pergerakan tubuh.</p> <p>Non-test : Presentation Task 4: <i>Integrate the HMI program to provide feedback during simulated body movements.</i></p>	<p>[BM : 2 x 3 x 60"] [PT : 2 x 3 x 60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 60"] [SS : 2 x 3 x 60"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi HMI untuk sistem gerak. [Link materi di MyITSClassroom] • <i>HMI concept.</i> • <i>HMI applications in the field of Biomedical Engineering in general.</i> • <i>HMI application for motion systems.</i> [Material link on MyITSClassroom] 	
12 - 14	<p>Mahasiswa memahami aplikasi sistem cerdas pada regulasi gerak tubuh.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengintegrasikan teknik sistem cerdas yang 	<p>Non-tes : Tugas Presentasi 5: Mengintegrasikan sistem cerdas pada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik sistem cerdas. • Aplikasi sistem cerdas 	10



	<i>Students understand the application of intelligent systems in the regulation of body movements.</i>	sesuai dalam meregulasi pergerakan tubuh. <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to integrate the appropriate intelligent system techniques in regulating body movement.</i>	program simulasi pergerakan tubuh. Non-test : Presentation Task 5: <i>Integrate smart systems into body movement simulation programs.</i>	[TM : 3 x 3 x 50"] [BM : 3 x 3 x 60"] [PT : 3 x 3 x 60"] <ul style="list-style-type: none">• <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 3 x 50"] [SA : 3 x 3 x 60"] [SS : 3 x 3 x 60"]	<ul style="list-style-type: none">• <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i>	pada sistem gerak tubuh. [Link materi di MyITSClassroom] <ul style="list-style-type: none">• <i>Intelligent systems engineering.</i>• <i>Smart system application on the gesture system.</i> [Material link on MyITSClassroom]	
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.40. Analisis Sinyal Nonstasioner

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING	Document Code
---	--	----------------------



SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Analisis Sinyal Nonstasioner <i>Non-Stationary Signal Analysis</i>	EB234802	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T=3	P=0	VIII	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	()		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran <i>Learning Outcomes</i>	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
	CPL-02 <i>PLO-02</i>	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan , dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. Able to find, understand, explain, formulate , and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.				
	CPL-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan.				



PLO-03	Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.
CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
PLO-06	Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.
CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika.
PLO-08	Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal sistem jantung. <i>Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms in cardiac system signals.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal sistem muscular. <i>Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms in muscular system signals.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal neural. <i>Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms of neural signals.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menjelaskan analisa nonstationer data-data kinematic pada sistem pergerakan manusia. <i>Students are able to explain non-stationary analysis of kinematic data in human movement systems.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep transformasi matematik yang digunakan untuk menganalisis sinyal nonstationer. <i>Students are able to explain the mathematical transformation concept used to analyze non-stationary signals.</i>



CP MK 6
CLO 6

Mahasiswa mampu melakukan keterampilan proses analisa sinyal nonstationer dan mendesain system pengolahan untuk mendapatkan ekstraksi parameter dari sinyal biomedik.
Students are able to perform non-stationary signal analysis process skills and design a processing system to obtain parameter extraction from biomedical signals.

**Peta CPL - CP
MK**

**Map of PLO -
CLO**

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1			√									
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2			√									
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3			√									
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4								√				
CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5		√										
CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6						√						



Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstasioner pada sinyal biomedik sehingga dari hasil analisis tersebut diperoleh parameter-parameter penting. Topik yang dibahas meliputi gejala nonstationer pada sinyal jantung, sinyal muscular, sinyal neural, serta teori transformasi wavelet, Wigner-Ville, dan lainnya. Berdasarkan pemahaman dan kemampuan menganalisis sinyal nonstasioner, mahasiswa mampu memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.</p> <p><i>This course studies statistics (central tendency, variability, measures of individual in population), data, samples, populations, data presentation in tabular or graphical form, basic concepts of probability, probability, total probability, Bayes theorem, random variables, pdf, cdf, probability distribution (discrete and continuous distribution), estimation and testing, estimation of confidence intervals, hypothesis testing, regression, ANOVA.</i></p>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Gejala nonstationary pada cardiac system signal / <i>Nonstationary symptoms of the cardiac system signal</i>2. Gejala nonstationary pada muscular system signal / <i>Nonstationary symptoms of the muscular system signal</i>3. Gejala nonstationary pada neural signal / <i>Nonstationary symptoms of the neural signal</i>4. Analisa nonstationary data-data kinematik pada human movement system / <i>Nonstationary analysis of kinematic data on the human movement system</i>5. Transformasi matematis untuk analisa nonstasioner: macam-macam transformasi wavelet, Wigner-Ville, dan lainnya / <i>Mathematical transformations for non-stationary analysis: various wavelet transforms, Wigner-Ville, and others</i>6. Keterampilan proses analisa nonstationary signal, desain sistem pengolahan, dan analisa sinyal-sinyal biomedis, meliputi HRV, PCG, EEG, EMG, kinematik / <i>Nonstationary signal analysis process skills, processing system design, and analysis of biomedical signals, including HRV, PCG, EEG, EMG, kinematics</i>
Pustaka	Utama / Main:



References		<ol style="list-style-type: none"> Karlheinz GrXchenig, <i>Foundations of Time-Frequency Analysis</i>. Springer Science+Business Media New York, 2001. Leon Cohen, <i>Time-Frequency Analysis</i>. Prentice-Hall PTR, New Jersey, 1995. P. Stoica and R. Moses, <i>Spectral analysis of signals</i>. Prentice-Hall, New Jersey, 2005. <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none"> Franz Hlawatsch François Auger (Ed.), <i>Time-Frequency Analysis: Concepts and Methods</i>. ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., London & New Jersey, 2008. Brüel & Kjær A/S, <i>Non-stationary Signal Analysis using Wavelet Transform, Short-time Fourier Transform and Wigner-Ville Distribution</i>, Technical Review. No. 2 – 1996. Nærum, 1996. 				
Dosen Pengampu Lecturers						
Matakuliah syarat Prerequisite		Pengolahan Sinyal Biomedika dan Laboratorium <i>Biomedical Signal Processing and Laboratory</i>				
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method;	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assessment
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques			



(1)	(2)	(3)	(4)	Student Assignment; [Estimated Time]		(7)	Load (%) (8)
				Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
1 - 3	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal sistem jantung.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms in cardiac system signals.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil tugas. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. • <i>Completeness and neatness of assignment results.</i> • <i>On time submission of assignments</i> • <i>Correct assignment work.</i> 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 1: Menjelaskan morfologi sinyal jantung dan parameter klinis yang dapat diperoleh (Tugas Tertulis 1)</p> <p>Tugas 2: Perancangan program analisis sinyal jantung domain waktu-frekuensi dan menjelaskan gejala nonstasionernya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 3 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 3 x (3 x 50")] • Penugasan Terstruktur [PT : 3 x (3 x 50")] • <i>Lectures and discussions [FF : 3 x (3 x 50")]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Gejala nonstationary pada cardiac system signal: <ul style="list-style-type: none"> - Sinyal ECG: gelombang P, QRS, T 	15



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Success of explaining assignments.</i> • <i>Correct answers and analysis.</i> 	<p>(Demo dan Laporan 1)</p> <p>Non-test :</p> <p>Task 1: <i>Describe the morphology of cardiac signals and the clinical parameters that can be obtained (Written Assignment 1)</i></p> <p>Task 2: <i>Designing a time-frequency domain heart signal analysis program and explaining its non-stationary symptoms (Demo and Report 1)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 3 x (3 x 50")</i> • <i>Structured Assignments [SS : 3 x (3 x 50")</i> 		<ul style="list-style-type: none"> - Sinyal PCG: sinyal S1 dan S2 - Sinyal carotid pulse <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Course contract:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Motivation to learn</i> - <i>Lesson plan</i> - <i>Lecture rules</i> - <i>Course objective</i> - <i>Assessment system, textbooks / library resources</i> • <i>Nonstationary symptoms of cardiac system signals:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>ECG signal: P wave, QRS, T</i> - <i>PCG signal: S1 and S2 signals</i> 	
--	--	---	--	--	--	---	--



						- Carotid pulse signal	
4-5	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal sistem muscular.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze non-stationary symptoms in muscular system signals.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil tugas. • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. 	<p>Non-tes : Tugas 3: Perancangan program linier envelope pada sinyal otot saat kontraksi dan relaksasi (Demo dan Laporan 2)</p> <p>Non-test : Task 3: <i>Designing a linear envelope program signals</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")] • Penugasan Terstruktur [PT : 2 x (3 x 50")] 		<ul style="list-style-type: none"> • Gejala nonstationary pada muscular system signal, meliputi sinyal otot saat kontraksi dan relaksasi • <i>Nonstationary symptoms of muscular system signals, including muscle signals during</i> 	10



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Completeness and neatness of assignment results.</i> • <i>Accuracy in explaining understanding of the material.</i> • <i>On time submission of assignments</i> • <i>Correct assignment work.</i> • <i>Success of explaining assignments.</i> • <i>Correct answers and analysis.</i> 	<p><i>the muscles during contraction and relaxation (Demo and Report 2)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]</i> • <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50")]</i> • <i>Structured Assignments [SS : 2 x (3 x 50")]</i> 		<p><i>contraction and relaxation</i></p>	
6 - 7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis gejala nonstationer pada sinyal neural. <i>Students are able to explain and analyze non-</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil tugas. • Ketepatan menjelaskan pemahaman materi. 	<p>Non-tes : Tugas 4: Perancangan program analisis domain frekuensi pada sinyal neural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau 		<ul style="list-style-type: none"> • Gejala nonstationary pada sinyal neural pada saat terjadi stimulus dan tidak 	10



	<p><i>stationary symptoms of neural signals.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan tugas. ● Kebenaran jawaban dan analisis. ● <i>Completeness and neatness of assignment results.</i> ● <i>Accuracy in explaining understanding of the material.</i> ● <i>On time submission of assignments</i> ● <i>Correct assignment work.</i> ● <i>Success of explaining assignments.</i> 	<p>(Demo dan Laporan 3).</p> <p>Non-test : Task 4: <i>Designing a frequency domain analysis program for neural signals (Demo and Report 3).</i></p>	<p>Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Penugasan Terstruktur [PT : 2 x (3 x 50")] ● <i>Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]</i> ● <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50")]</i> ● <i>Structured Assignments [SS : 2 x (3 x 50")]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Nonstationary symptoms in neural signals when there is a stimulus and not.</i> 	
--	--	--	---	--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Correct answers and analysis.</i> 					
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15
9 - 10	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan analisa nonstationer data-data kinematik pada sistem pergerakan manusia.</p> <p><i>Students are able to explain non-stationary analysis of kinematic data in human movement systems.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Kebenaran jawaban dan analisis. • <i>On time submission of assignments</i> • <i>Correct assignment work.</i> • <i>Success of explaining assignments.</i> • <i>Correct answers and analysis.</i> 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 5: Penjelasan mengenai sistem pergerakan manusia dan parameternya (Tugas Tertulis 2)</p> <p>Tugas 6: Perancangan program ekstraksi parameter temporan dan joint angle dari data analisis Gait (Demo dan Laporan 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")] • Penugasan Terstruktur [PT : 2 x (3 x 50")] • <i>Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Teknik sampling. • Estimasi titik. • Estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi dari sebuah populasi dengan satu grup sampel. • Estimasi interval untuk rata-rata atau proporsi dari sebuah populasi dengan dua grup sampel. • <i>Sampling technique.</i> • <i>Point estimation.</i> • <i>Interval estimation for</i> 	15



			<p>Non-test : Task 5: <i>An explanation of the human movement system and its parameters (Written Assignment 2)</i></p> <p>Task 6: <i>The design of the extraction program for temporal parameters and joint angle from Gait analysis data (Demo and Report 4)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50")]</i> • <i>Structured Assignments [SS : 2 x (3 x 50")]</i> 		<p><i>averages or proportions of a population with one sample group.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Interval estimation for averages or proportions of a population with two sample groups.</i> 	
11 - 12	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep transformasi matematik yang digunakan untuk	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. 	<p>Non tes: Tugas 7: Program transformasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] 		<ul style="list-style-type: none"> • Transformasi matematis untuk analisa nonstasioner: 	10



	<p>menganalisis sinyal nonstationer.</p> <p><i>Students are able to explain the mathematical transformation concept used to analyze non-stationary signals.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kebenaran melaksanakan tugas. ● Keberhasilan menjelaskan program. ● Kebenaran jawaban dan analisis. <p>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>On time submission of assignments</i> ● <i>Correct assignment work.</i> ● <i>Success of explaining programs. Correct answers and analysis.</i> 	<p>wavelet dengan sinyal masukan berupa sinyal biomedik (Demo dan Laporan 5)</p> <p>Non-test: Task 7: <i>Program a wavelet transformation with an input signal in the form of a biomedical signal (Demo and Report 5)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50”)] ● Penugasan Terstruktur [PT : 2 x (3 x 50”)] ● <i>Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50”)]</i> ● <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share [SA : 2 x (3 x 50”)]</i> ● <i>Structured Assignments</i> 		<ul style="list-style-type: none"> - Transformasi wavelet - Wigner-Ville ● <i>Mathematical transformations for non-stationary analysis:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Wavelet transformation</i> - <i>Wigner-Ville</i> 	
--	---	--	---	--	--	--	--




				[SS : 2 x (3 x 50")]		
13-15	<p>Mahasiswa mampu melakukan keterampilan proses analisa sinyal nonstationer dan mendesain system pengolahan untuk mendapatkan ekstraksi parameter dari sinyal biomedik.</p> <p><i>Students are able to perform non-stationary signal analysis process skills and design a processing system to obtain parameter extraction from biomedical signals.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan program. • Kebenaran jawaban dan analisis. <p>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>On time submission of assignments</i> • <i>Correct assignment work.</i> • <i>Success of explaining programs.</i> • <i>Correct answers and analysis.</i> 	<p>Tugas 8: Perancangan program ekstraksi parameter dari sinyal biomedik (Demo dan Laporan 6)</p> <p>Task 8: <i>Design a parameter extraction program from a biomedical signal (Demo and Report 6)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x (3 x 50")] • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS [BM : 2 x (3 x 50")] • Penugasan Terstruktur [PT : 2 x (3 x 50")] • <i>Lectures and discussions [FF : 2 x (3 x 50")]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa sinyal biomedis: <ul style="list-style-type: none"> - Heart Rate Variability (HRV) - PCG - EEG - EMG - Kinematik • <i>Biomedical signal analysis:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Heart Rate Variability (HRV)</i> - <i>PCG</i> - <i>EEG</i> - <i>EMG</i> - <i>Kinematic</i> 	10



				<ul style="list-style-type: none"> • <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share</i> [SA : 2 x (3 x 50")] • <i>Structured Assignments</i> [SS : 2 x (3 x 50")] 		
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM					15

10.41. Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMEST ER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Wawasan dan Aplikasi Teknologi	UG184916	Mata Kuliah Wajib Umum	T=2	P=0	VII	Feb 27, 2018



<i>Technology Insights and Applications</i>		<i>General Compulsory Courses</i>					
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
		(Lecturer Team of Technology Insights and Applications)		(Ir.Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course						
Learning Outcomes	CPL-10 PLO-10	Mampu menerapkan prinsip-prinsip teknologi dan kemampuan manajerial untuk dapat berkarya di bidang Teknik Biomedika maupun dalam kehidupan bersama di masyarakat pada tingkat nasional dan internasional <i>Able to apply the principles of technology and managerial ability to be able to work in the field of Biomedical Engineering as well as in community life in the national and international level</i>					
	CPL-11 PLO-11	Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat <i>Able to understand the need for lifelong learning</i>					
	CPL-12 PLO-12	Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih <i>Able to behave and act religiously, nationally, respectfully, independently, and persistently</i>					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - <i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>						
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa paham mengenai garis besar perkuliahan dari awal sampai pelaksanaan KKN. <i>Students understand the outline of the lecture from the beginning to the implementation of KKN</i>					



	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu merubah informasi menjadi sesuatu yang lebih sederhana untuk dipahami <i>Students are able to change information into something that is simpler to understand</i>
	CP MK 3 CLO 3	Mampu membuat matrik Logframe <i>Able to create Logframe matrix</i>
	CP MK 4 CLO 4	Memiliki wawasan dan mampu mengimplementasikan prinsip pembangunan berkelanjutan sesuai bidang keahliannya dalam menuntaskan persoalan di masyarakat serta lingkungan sekitarnya. <i>Have insight and are able to implement the principles of sustainable development according to their field of expertise in solving problems in society and the surrounding environment.</i>
	CP MK 5 CLO 5	Mampu memahami dasar-dasar penggunaan teknologi dengan mengoptimalkan teknologi informasi dan komunikasi dalam menyelesaikan persoalan di masyarakat dan lingkungannya. <i>Able to understand the basics of using technology by optimizing information and communication technology in solving problems in society and its environment.</i>
	CP MK 6 CLO 6	Mampu menggunakan teknologi informasi berbasis open source untuk membuat website instansi. <i>Able to use open source-based information technology to create agency websites.</i>
	CP MK 7 CLO 7	Mampu menggunakan teknologi informasi terapan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan umum di masyarakat <i>Able to use applied information technology to solve common problems in society</i>
	CP MK 8 CLO 8	Mampu mengembangkan sikap berkerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian yang tinggi di masyarakat dan lingkungan. <i>Able to develop a cooperative attitude and have social sensitivity and high concern for society and the environment.</i>
	CP MK 9 CLO 9	Mahasiswa bisa menjadi bagian dari solusi atas permasalahan yang ada di kelompok masyarakat. <i>Students can be part of the solution to problems that exist in community groups.</i>
	CP MK 10 CLO 10	Terampil dalam penggunaan Teknologi dan memiliki kreativitas dalam rangka memecahkan persoalan yang ada di masyarakat dan lingkungan.



Skilled in the use of technology and creativity in solving problems in society and the environment.

Peta CPL - CPMK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>												✓	
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>										✓			
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>										✓			
	CPMK 3 / SUB CPMK 4 <i>CLO 3 / LLO 4</i>										✓			
	CPMK 4 / SUB CPMK 5 <i>CLO 4 / LLO 5</i>										✓			
	CPMK 4 / SUB CPMK 6 <i>CLO 4 / LLO 6</i>										✓			
	CPMK 5 / SUB CPMK 7 <i>CLO 5 / LLO 7</i>										✓			



	CPMK 6 / SUB CPMK 8 <i>CLO 6 / LLO 8</i>										√		
	CPMK 7 / SUB CPMK 9 <i>CLO 7 / LLO 9</i>										√		
	CPMK 8 / SUB CPMK 10 <i>CLO 8 / LLO 10</i>										√		
	CPMK 9 / SUB CPMK 11 <i>CLO 9 / LLO 11</i>										√		
	CPMK 10 / SUB CPMK 12 <i>CLO 10 / LLO 12</i>											√	
	CPMK 10 / SUB CPMK 13 <i>CLO 10 / LLO 13</i>											√	
Diskripsi Singkat MK	Mata Kuliah Wawasan dan Aplikasi Teknologi akan memberikan memberikan inspirasi kepada mahasiswa dalam mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan, teknologi dan inovasi serta bentuk aplikasinya di masyarakat dan lingkungan. Sebagai warga negara, mahasiswa nantinya mampu memiliki ketrampilan dan kreativitas dalam mendayagunakan teknologi secara komprehensif. Selama proses perkuliahan, mahasiswa mengembangkan pola berpikir didasari model berpikir transformasi informasi dengan matrik logfrem sistemik secara konstruktif, dengan mendaya gunakan Teknologi Opensource dan Aplikasi mobile. Mulai dari melakukan observasi terhadap masalah, eksplorasi masalah hingga mencari bentuk pemecahan efektif yang memungkinkan tercapai penyelesaian yang konkrit. Dalam mengembangkan bentuk penyelesaian persoalan di masyarakat didasari oleh prinsip pembangunan berkelanjutan. Kekuatan yang diutamakan untuk ditingkatkan dalam penerapan teknologi informasi dan komunikasi												



<p>Short Description of Course</p>	<p>yang disertai peningkatan kepekaan sosial sehingga menjadi pribadi yang lebih adaptif dalam bekerjasama mencapai target penyelesaian persoalan di masyarakat. Kemampuan observasi dan wawancara di lapangan juga mendukung ketrampilan yang diberikan kepada mahasiswa sehingga data faktual di lapangan dapat dimanfaatkan secara optimal. Menjelang akhir perkuliahan, mahasiswa mampu merancang proposal Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang didasari fakta lapangan secara optimal. Dengan mendayagunakan TIK dan melibatkan keahlian yang telah dimiliki masing-masing mahasiswa sesuai latar belakang keilmuannya secara kreatif untuk kepentingan pembangunan di masyarakat dan lingkungan. Pada Akhir perkuliahan, mahasiswa melaksanakan praktek Kuliah Kerja Lapangan (KKN) Tematik yang mengedepankan pada Capacity building pada masyarakat. Sehingga mahasiswa sebagai insan cerdas perlu untuk diberi kesempatan, berada dan menjadi bagian solusi atas permasalahan yang ada di masyarakat.</p> <p><i>Technology Insights and Applications courses will provide inspiration to students in developing insight into science, technology and innovation as well as the forms of their application in society and the environment. As citizens, students will be able to have skills and creativity in comprehensively utilizing technology. During the recovery process, students develop a thinking pattern based on a constructive information transformation thinking model with a systemic logframe matrix, by leveraging open source technology and mobile applications. Starting from observing problems, exploring problems to finding effective forms of solutions that allow concrete solutions to be achieved. In developing forms of problem solving in the community based on the principle of sustainable development. Strengths that are prioritized to be increased in the application of information and communication technology accompanied by increased social sensitivity so that they become more adaptive individuals in working together to achieve the target of solving problems in society. The ability to observe and interview in the field also supports the skills given to students so that factual data in the field can be used optimally.</i></p> <p><i>Towards the end of lectures, students are able to optimally design a Real Work Lecture (KKN) proposal based on field facts. By utilizing ICT and involving the skills that each student has according to their scientific background creatively for the benefit of development in society and the environment. At the end of the lecture, students carry out a Thematic Field Work Practice (KKN) that emphasizes capacity building in the community. So that students as intelligent people need to be given the opportunity to be and be part of the solution to problems that exist in society.</i></p>
---	--



Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Pengantar dan Transformasi Informasi / <i>Introduction and Information Transformation</i>2. Log Frame / <i>Log Frame</i>3. Teori sistem dan berpikir sistemik / <i>Systems theory and systemic thinking</i>4. Konsep SDGs / <i>SDGs Concepts</i>5. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) / <i>Information and Communication Technologies</i>6. KKN / <i>Community Service Program</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Buku Transformasi Informasi, Dr.techn. Pujo Aji, ST.MT., ITS Pres., 20162. Alfred Watkins and Michel Eht, "Science, Technology and Innovation: Capacity Building for Sustainable Growth and Poverty Reduction", The International Bank for Reconstruction and Development, Washington DC, 2008.3. Frieder Meyer Kraemer, "Innovation and Sustainable Development-Lesson for Innovation Policies," A Springer-Verlag Company, Heidelberg, 1998.4. Arahan Pelaksanaan Tujuan Pembangunan, Alamat Kontak: Website : sdgs.bappenas.go.id <p>Pendukung / Supporting:</p>
Dosen Pengampu Lecturers	Ir.Josaphat Pramudijanto, M.Eng



Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian <i>/Assess- ment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa Mampu <ul style="list-style-type: none"> • Memahami garis besar perkuliahan • Mentransformasi informasi. • Konsep matrik Logframe <i>Students are able to</i>	Mampu menemukan contoh-contoh permasalahan yang dapat diselesaikan dengan pendekatan matrik logframe <i>Be able to find examples of problems that can be solved</i>	Non-tes : Tugas 1 tahap 1: Melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan permasalahan logframe.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 60"] [PT : 2 x 60"] • <i>Presentation and</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem 	3



	<ul style="list-style-type: none">• <i>Understand the course outline</i>• <i>Transforming information</i>• <i>Logframe matrix concept</i>	<i>using a logframe matrix approach</i>	Non-test : Task 1 stage 1: <i>Hold discussions with groups to determine logframe problems..</i>	<i>brainstorming, ask and answer.</i> <i>[FF : 1 x 50"]</i> <i>[SA : 1 x 60"]</i> <i>[SS : 1 x 60"]</i>		<i>penilaian, buku ajar/sumber pustaka</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Karakteristik Data</i>• <i>Levels of Measurement</i>• <i>Representasi Data dengan Grafik</i>• <i>Representasi Data dengan Tabel</i> [Link materi di MyITSClassroom] <ul style="list-style-type: none">• <i>Course contract:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lecture rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks</i>	
--	---	---	---	--	--	---	--



						<p>/ library resources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Characteristics • Levels of Measurement • Data Representation with Graph • Data Representation with Table 	
2	<p>Mahasiswa Mampu membuat matrik Logframe</p> <p><i>Students are able to make Logframe Matrixs</i></p>	<p>Mampu menemukan contoh-contoh permasalahan yang dapat diselesaikan dengan pendekatan matrik logframe.</p> <p><i>Be able to find examples of problems that can be solved by using logframe matrix approach.</i></p>	<p>Non-tes : Tugas 1 tahap 2: Melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan permasalahan logframe</p> <p>Non-test : Task 1 stage 2:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • Presentation, discussion, ask and answer, 		<p>Konsep , dan Praktek membuat Matrik Logframe</p> <p><i>Concepts and Practices to create a Logframe Matrix</i></p>	3



			<i>Hold discussions with groups to determine logframe problems</i>	<i>exercise, assignment [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 60"] [SS : 2 x 60"]</i>			
3	Mahasiswa mampu memiliki ketrampilan berpikir sistemik dalam menghadapi permasalahan <i>Students are able to have systemic thinking skills in dealing with problems</i>	Mampu menemukan contoh-contoh permasalahan yang dapat diselesaikan dengan pendekatan sistemik dalam teori sistem. <i>Be able to find examples of problems that can be solved with a systemic approach in systems theory.</i>	Non-tes : Tugas 1 tahap 3: Melakukan diskusi dengan kelompok untuk menentukan persoalan sistemik. Non-test : Task 1 stage 3: <i>Hold discussions with groups to determine systemic problems.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment [FF : 4 x 50"] [SA : 4 x 60"] [SS : 4 x 60"]</i> 		Teori sistem dan berpikir sistemik <i>Systems theory and systemic thinking</i>	3



4-5	<p>Mahasiswa mampu mengamati persoalan di lingkungan dengan pendekatan pembangunan berkelanjutan</p> <p><i>Students are able to observe problems in the environment with a sustainable development approach</i></p>	<p>Mampu menemukan masing-masing contoh persoalan yang ada sesuai aspek dalam SDG's</p> <p><i>Be able to find each example of problems that exist according to aspects of the SDGs</i></p>	<p>Non-tes : Tugas 1 tahap 4: Melakukan diskusi dengan kelompok untuk menemukan persoalan sesuai aspek dalam SDG's.</p> <p>Non-test : Task 1 stage 4: <i>Hold discussions with groups to find problems according to aspects of the SDGs</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 		<p>Konsep Sustainable, Sosial Development Goals (SDGs)</p> <p><i>Concept of Sustainable, Social Development Goals (SDGs)</i></p>	3
6	<p>EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM</p>						20
7-8	Tugas Kelompok Wastek	Mampu mempresentasikan	Non-tes :	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi, Small Group 		<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Tugas 	3



	<p><i>Technology Insight and Applications Group Duties</i></p>	<p>hasil kerja kelompok dengan pendekatan Aspek Kreatif Mahasiswa.</p> <p><i>Able to present group work with the Student Creative Aspects approach</i></p>	<p>Tugas 1 tahap 5: Melakukan diskusi dengan kelompok untuk menemukan persoalan sesuai aspek dalam SDG's</p> <p>Non-test : Task 1 stage 5: <i>Hold discussions with groups to find problems according to aspects of the SDGs</i></p>	<p>Discussion, tanya jawab. [TM + BM: 2 x 2 x 50 menit]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation, small group discussion, ask and answer.</i> <p>[FF + SA: 2 x 2 x 50"]</p>		<p>Logframe dan Transformasi Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Tugas dari minggu ke 3, 4, 5 • <i>Logframe and Information Transformation</i> • <i>Presentation of Assignments from week 3, 4, 5.</i> 	
9	<p>Mahasiswa mengenali wilayah kerja lapangan bersama kelompok serta mendapatkan gambaran mengenai permasalahan yang membutuhkan solusinya.</p> <p><i>Students recognize the field work area with the</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan sejumlah data awal mengenai situasi dan kondisi langsung di lapangan. • Mendapatkan data awal : sejumlah 	<p>Non-tes : Tugas 2 tahap 1: Melakukan observasi langsung di lapangan. Pengamatan langsung,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asistensi SURVEI (Pendahuluan) Lapangan [TM + BM: 2 x 2 x 50 menit] 		<p>Pengamatan lapangan (Pendahuluan / mahasiswa dan dosen pembimbing KKN)</p> <p><i>Field observations</i></p>	3,75



	<i>group and get an overview of the problems that need a solution.</i>	<p>persoalan yang ada di lapangan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Obtaining some initial data regarding situations and conditions directly in the field.</i> • <i>Obtaining initial data: a number of problems in the field.</i> 	<p>wawancara dengan masyarakat</p> <p>Non-test : Task 2 stage 1: <i>Make direct observations in the field.</i> <i>Direct observation, interviews with the community</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Field Survey Assistance (Preliminary) [FF + SA: 2 x 2 x 50"]</i> 		<i>(Introduction / students and lecturers Community Service Program).</i>	
10	Teknologi Opensource <i>Opensource technology</i>	<p>Memahami Teknologi CMS untuk membuat website/web blog.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to represent data from two variables according to their characteristics</i> • <i>Be able to determine the strength of the correlation</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2 tahap 2: Menggunakan CMS Wordpress untuk membuat website/web blog.</p> <p>Non-test : Task 2 stage 2: <i>Using Wordpress CMS to create a</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Hand-on group project • Tanya Jawab [TM + BM: 2 x 50 menit] • Lectures • Hand-on project group 		<p>Teknologi Custome Management System (CMS) untuk membuat website menggunakan wordpress.</p> <p><i>Custom Management System (CMS) technology to create</i></p>	3,75



		<i>between two variables</i>	<i>website / web blog.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Frequently Asked Questions [FF + SA: 2 x 2 x 50"]</i> 		<i>a website using wordpress.</i>	
11	<p>Aplikasi Mobile untuk Masyarakat</p> <p><i>Mobile Application for Society</i></p>	<p>Mampu menggunakan aplikasi mobile untuk memecahkan permasalahan umum di masyarakat.</p> <p><i>Able to use mobile applications to solve common problems in society.</i></p>	<p>Non-tes : Tugas 2 tahap 3: Mengexploreasi beberapa aplikasi mobile untuk memecahkan permasalahan umum sehari-hari di masyarakat.</p> <p>Non-test : Task 2 stage 3: <i>Exploring several mobile applications to solve common daily problems in society.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentasi ● Hand-on group project. ● Tanya Jawab [TM + BM: 2 x 50 menit] ● <i>Lectures</i> ● <i>Hand-on project group</i> ● <i>Frequently Asked Questions [FF + SA: 2 x 2 x 50"]</i> 		<p>Aplikasi Mobile: Camscanner, Kahoot!, Zipgrade, Teknologi penyimpanan cloud, Collaboration Work, Online Questinnaire, Foto/Video grafi, Online Meeting, google calendar</p> <p><i>Mobile Applications: Camscanner, Kahoot !, Zipgrade, Cloud storage technology, Collaboration Work, Online Questinnaire,</i></p>	3,75



						<i>Photo / Video graphics, Online Meeting, google calendar</i>	
12	Presentasi Tugas TIK <i>ICT Task Presentation</i>	Mampu membuat website /web blog dengan menggunakan CMS wordpress. <i>Able to create a website / web blog using wordpress CMS.</i>	Non-tes : Tugas 2 tahap 4: Mengeksplorasi teknologi CMS, i.e. wordpress untuk membuat website. Non-test : Task 2 stage 4: Exploiting CMS technology, i.e. wordpress to create a website.	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentasi ● Demo Projek [TM + BM: 2 x 50 menit] ● <i>Presentation</i> ☑ <i>Project Demo</i> [FF + SA: 2 x 2 x 50"] 		Presentasi Proyek Pembuatan Website/Web blog. <i>Website / Web blog development project presentation.</i>	3,75
13-14	Mahasiswa memiliki wawasan berhubungan dengan pola kerjasama (teamwork) dan ketrampilan praktis komunikasi interpersonal serta wawasan kegiatan kerja di masyarakat dan	Menyusun struktur kelompok kerja, serta pengenalan masing-masing anggota. Mengenali keunikan dan kapasitas anggota sebagai salah satu kekuatan tim dalam	Non-tes : Tugas 3 tahap 1: Melakukan diskusi dengan kelompok. Non-test : Task 3 stage 1:	<ul style="list-style-type: none"> ● Diskusi kelompok ● Tanya Jawab [TM + BM: 2 x 50 menit] 		Mencari informasi kreatif untuk kegiatan KKN <i>Looking for creative information for Community Service Program.</i>	12,5



	<p>lingkungannya dengan memanfaatkan keilmuan mahasiswa sesuai jurusan dan serta mendayagunakan kemajuan teknologi.</p> <p><i>Students have insights related to teamwork and practical interpersonal communication skills as well as insights into work activities in the community and their environment by utilizing student knowledge according to their majors and utilizing technological advances.</i></p>	<p>melaksanakan kerja di lapangan.</p> <p><i>Arrange the structure of the working group, as well as the introduction of each member. Recognizing the uniqueness and capacity of members as one of the team's strengths in carrying out work in the field.</i></p>	<p><i>Hold discussions with groups.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Group discussion</i> • <i>Frequently Asked Questions</i> <p><i>[FF + SA: 2 x 2 x 50"]</i></p>			
15	<p>Mahasiswa mampu memaparkan hasil kegiatan survei lapangan secara lisan dan sistematis sesuai dengan situasi riil di lapangan.</p>	<p>Penyajian data riil dengan presentasi kelompok sesuai kegiatan lapangan secara sistematis sehingga memunculkan ide</p>	<p>Non-tes : Tugas 3 tahap 2: Presentasi hasil survei awal</p> <p>Non-test : Task 3 stage 2:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi kelompok sesuai kegiatan survei di lapangan • Tanya jawab 		<p>Presentasi hasil survei awal</p> <p><i>Presentation of initial survey results</i></p>	12,5



	<p><i>Students are able to present the results of field survey activities orally and systematically according to the real situation in the field.</i></p>	<p>penyelesaian masalah secara konkrit.</p> <p><i>Presentation of real data with group presentations according to field activities systematically so as to generate concrete problem solving ideas.</i></p>	<p><i>Presentation of initial survey results</i></p>	<p>[TM + BM: 2 x 50 menit]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Group presentations according to survey activities in the field • Frequently asked questions <p>[FF + SA: 2 x 2 x 50"]</p>			
16	<p>Mahasiswa memiliki wawasan berhubungan dengan pola kerjasama (teamwork) dan ketrampilan praktis komunikasi interpersonal serta wawasan kegiatan kerja di masyarakat dan lingkungannya dengan</p>	<p>Menyusun struktur kelompok kerja, serta pengenalan masing-masing anggota. Mengenali keunikan dan kapasitas anggota sebagai salah satu kekuatan tim dalam</p>	<p>Non-tes : Tugas 3 tahap 3: Melakukan diskusi dengan kelompok. Non-test : Task 3 stage 3: Hold discussions with groups.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Small Group Discussion * • Tanya Jawab [TM + BM: 2 x 50 menit] 		<p>Pembekalan KKN</p> <p><i>Community Service Program provision</i></p>	12,5




	<p>memanfaatkan keilmuan mahasiswa sesuai jurusan dan serta mendayagunakan kemajuan teknologi.</p> <p><i>Students have insights related to teamwork and practical interpersonal communication skills as well as insights into work activities in the community and their environment by utilizing student knowledge according to their majors and utilizing technological advances.</i></p>	<p>melaksanakan kerja di lapangan.</p> <p><i>Arrange the structure of the working group, as well as the introduction of each member. Recognizing the uniqueness and capacity of members as one of the team's strengths in carrying out work in the field.</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Small Group Discussion * • Frequently Asked Questions <p>[FF + SA: 2 x 2 x 50"]</p>			
17	<p>Pelaksanaan KKN</p> <p><i>Implementation of Community Service Program</i></p>	<p>Mampu menuangkan hasil secara sistematis dan menetapkan adanya urgensi dan prioritas dalam pencarian solusi selanjutnya melalui draf kegiatan dan penyusunan</p>	<p>Non-test : Task 3 stage 3: Melakukan kegiatan KKN di lapangan dan penyusunan laporan.</p> <p>Non-test :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok • Presentasi [Lima hari kerja] • Group discussion 		<p>Kegiatan KKN, Penulisan hasil laporan kegiatan KKN.</p> <p><i>KKN activities, writing the results of the KKN activity reports.</i></p>	12,5



		<p>laporan kegiatan lapangan.</p> <p><i>Able to express results systematically and determine the urgency and priority in the search for further solutions through draft activities and preparation of field activity reports.</i></p>	<p>Task 3 stage 3: <i>Carry out KKN activities in the field and compile reports.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation [Five working days] 			
--	--	---	---	--	--	--	--

10.42. Agama Islam

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Docum ent Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMEST <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Agama Islam <i>Islamic Study</i>	UG184901	SPKB <i>SPKB</i>	T=2	P=0	I/II	15 Juli 2020 <i>July 15th, 2020</i>
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka DEPARTEMEN	



AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Developer Lecturer of Semester Learning Plan	Course Cluster Coordinator	Head of Department
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK			
	PLO Program Charged to The Course			
Learning Outcomes	S1 S1	Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius <i>Believe in Almighty God and able to show a religious attitude</i>		
	S2 S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika <i>Upholding humanity values in carrying out duties based on religion, morals and ethics</i>		
	S8 S8	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik <i>Internalizing academic values, norms and ethics</i>		
	KU1 KU1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya <i>Able to apply logical, critical, systematic, and innovative thinking in the context of the development or implementation of science and technology that keep and apply humanities values in their field of expertise</i>		
	KU2 KU2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur <i>Able to demonstrate independent, excellent and measurable performance</i>		
	KU5 KU5	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data <i>Able to make appropriate decisions in the context of problem solving in their area of expertise, based on the results of information and data analysis</i>		



KU11	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan <i>Able to implement the principles of sustainability in developing knowledge</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1/Sub CPMK1 CLO 1/Sub CLO1	Mampu menjelaskan esensi relasi manusia dengan Allah, dengan sesama manusia dan dengan lingkungan alam dalam paradigma Qur'ani (KK.1); <i>Able to explain the essence of human relations with Allah, with fellow humans and with the nature in a Qur'ani paradigm (KK.1);</i>
CP MK 2/Sub CPMK2 CLO 2/Sub CLO2	Mampu menyajikan hasil penelaahan konseptual dan/atau empiris terkait esensi dan urgensi nilai-nilai spiritualitas Islam sebagai salah satu determinan dalam pembangunan bangsa yang berkarakter (KK.2); <i>Able to present the results of conceptual and / or empirical studies related to the essence and urgency of Islamic spirituality values as one of the determinants in the development of a nation with character (KK.2);</i>
CP MK 3/Sub CPMK3 CLO 3/Sub CLO3	Mampu bersikap secara konsistensi terhadap koherensi pokok-pokok ajaran Islam sebagai implementasi Iman, Islam, dan Ihsan dalam membentuk Insan Kamil (KK.3); <i>Able to be consistent with the coherence of the principles of Islamic teachings as the implementation of Iman, Islam and Ihsan in forming Insan Kamil (KK.3);</i>
CP MK 4/Sub CPMK4	Terampil menyajikan hasil kajian individual maupun kelompok mengenai suatu kasus (studi kasus) terkait kontribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia (KK.4);



CLO 4/Sub CLO4	<i>Skilled in presenting the results of individual and group studies regarding a case (case study) related to the contribution of Islam in development of world civilization (KK.4);</i>
CP MK 5/Sub CPMK5 CLO 5/Sub CLO5	Terampil menganalisis permasalahan optimalisasi peran masjid sebagai pusat pengembangan budaya islam, dan wadah perwujudan kesejahteraan umat (KK.5). <i>Skilled in analyzing the problem of optimizing the role of the mosque as a center for the development of Islamic culture and a place to manifest prosperity of the ummah (KK.5).</i>
CP MK 6/Sub CPMK6 CLO 6/Sub CLO6	Mampu memahami esensi Pendidikan Agama Islam sebagai komponen Mata Kuliah Wajib Umum dan urgensinya sebagai nilai-nilai spiritualitas yang menjadi salah satu determinan dalam pembangunan karakter bangsa (P.1) <i>Able to understand the essence of Islamic Religious Education as a component of the General Compulsory Course and its urgency as spiritual values which are one of the determinants in the development of national character (P.1);</i>
CP MK 7/Sub CPMK7 CLO 7/Sub CLO7	Mampu menguasai substansi agama sebagai salah satu komponen dasar persatuan dan kesatuan bangsa dalam wadah Negara Kesatuan Republik Indonesia (P.2) <i>Able to master the substance of religion as one of the basic components of national unity and integrity within the NKRI (P.2);</i>
CP MK 8/Sub CPMK8 CLO 8/Sub CLO8	Mampu memahami korelasi sumber ajaran Islam dan kontekstualisasinya dalam kehidupan modern sebagai ajaran islam yang rahmatan lil alamin (P.3); <i>Able to understand the correlation of the sources of Islamic teachings and their contextualization in modern life as the Islamic teachings of rahmatan lil alamin (P.3);</i>



	CP MK 9/Sub CPMK9 CLO 9/Sub CLO9	Mampu menguasai aplikasi konsep Islam tentang IPTEK, seni, sosial-budaya, politik, ekonomi, dan masalah kesejahteraan umat (P.4) <i>Able to master the application of Islamic concepts on science and technology, arts, socio-culture, politics, economics, and prosperity problems (P.4);</i>							
	CP MK 10/Sub CPMK10 CLO 10/Sub CLO10	Mampu memahami kontribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia, dan menguasai strategi optimalisasi peran dan fungsi masjid sebagai pusat pengembangan budaya Islam (P.5). <i>Able to understand the contribution of Islam in the development of world civilization, and to master the strategy of optimizing the role and function of mosques as a center for the development of Islamic culture (P.5).</i>							
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		S 1 S1	S 2 S2	S 8 S8	KU 1 KU 1	KU 2 KU 2	KU 5 KU 5	KU 11 KU 11	
CPMK 1 CLO 1	✓	✓	✓	✓		✓			
CPMK 2 CLO 2	✓	✓	✓	✓		✓			
CPMK 3 CLO 3	?	✓	✓	✓	?		?		
CPMK 4 CLO 4	?	✓	✓	✓	?		?		
CPMK 5 CLO 5	?	✓	✓		?		?		
CPMK 6 CLO 6	?	✓	✓						



	CPMK 7 CLO 7	?	✓	✓				
	CPMK 8 CLO 8	?	✓	✓				
	CPMK 9 CLO 9	?	✓	✓	?		?	?
	CPMK 10 CLO 10	?	✓	✓	?		?	?
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Mata kuliah Pendidikan Agama Islam ini merupakan mata kuliah wajib umum yang membahas dan mendalami materi-materi dengan substansi relasi manusia dengan Allah untuk mewujudkan generasi bertakwa dengan paradigma Qur'ani; relasi manusia dengan sesama manusia dalam rangka mengintegrasikan Iman, Islam dan Ihsan; serta relasi manusia dengan lingkungannya dalam rangka membumikan Islam untuk mewujudkan kesejahteraan. Dengan demikian lahirah generasi religius, humanis, berwawasan luas dan memiliki kepedulian.</p> <p><i>The Islamic Religious Education course is a general compulsory subject that discusses and explores materials with the substance of human relations with Allah to create a generation that is fearful with the Qur'anic paradigm; human relations with fellow human beings in order to integrate faith, Islam and Ihsan; and human relations with the environment in order to ground Islam to create prosperity. Thus was born a generation who religious, humanist, broad-minded and caring.</i></p>							
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membangun Paradigma Qur'ani 2. Fitrah Manusia Bertuhan 3. Integrasi Iman, Islam dan Ihsan dalam Membentuk Insan Kamil 4. Agama Menjamin Kebahagiaan 5. Membumikan Islam di Indonesia 							



Course Materials:	<p>6. Islam Membangun Persatuan dalam Keberagaman 7. Efektifitas Pengelolaan Zakat dan Wakaf (Filantropi Islam) 8. Optimalisasi Peran dan Fungsi Masjid untuk Kesejahteraan Umat 9. Islam Menghadapi Tantangan Modernisasi (Islam dan IPTEKS) 10. Kontribusi Islam dalam Pengembangan Peradaban Dunia</p> <p><i>1. Building Qur'anic Paradigm 2. Believing in God as a Human Nature 3. Integration of Faith, Islam and Ihsan in Forming Insan Kamil 4. Religion Ensures Happiness 5. Grounding Islam in Indonesia 6. Islam Builds Unity in Diversity 7. Effectiveness of Management of Zakat and Waqf (Islamic Philanthropy) 8. Optimizing the Role and Function of Mosque for the prosperity of the Ummah 9. Islam Faces the Challenges of Modernization (Islam and Science and Technology) 10. Contribution of Islam in the Development of World Civilization</i></p>
Pustaka	Utama / Main:



References

4. **Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemenristekdikti, Pendidikan Agama Islam untuk Perguruan Tinggi, Jakarta, Dirjen Belmawa, 2016. Link download: <https://lldikti11.ristekdikti.go.id>**
5. **Wahyuddin, Pendidikan Agama Islam Membangun Karakter Mahasiswa di Perguruan Tinggi, Surabaya, ITS Press, 2019.**
6. **Saifulloh, Moh, dkk, Pendidikan Agama Islam Membangun Karakter Madani, Surabayaa, CV Lentera Jannata, 2016**

Pendukung / Supporting:

1. Zaenal Aushop, Asep . Islamic Character Building, Membangun Insan Kamil Cendekia Berakhlak Qurani, Bandung: Salamadani, 2014.
2. Razaq, Nasruddin, Dinnul Islam, Bandung, Al-Ma,arif, 2005.
3. Imarah, Muhammad, Islam dan Pluralitas Perbedaan dan Kemajemukan dalam Bingkai Persatuan, Jakarta, Gema Insani, 1999

**Dosen
Pengampu
Lecturers**

ITS Islamics Team Lecturer



Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assess- ment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	[C4,A2][Conceptual knowledge, Analyze]: • Mampu menjelaskan esensi relasi manusia dengan Allah, dengan sesama manusia dan dengan lingkungan alam sesuai paradigma Qur'ani [C4, A2] [Conceptual knowledge, Analyze]:	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan relasi manusia dengan Allah, dengan sesama manusia, dan dengan alam sesuai paradigma Qur'ani • Analisis dalam berfikir dan bersikap sesuai dengan paradigma Qur'ani terkait 	Presentasi: <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan presentasi. • Konten penjelasan. Presentation: <ul style="list-style-type: none"> • Presentation skills. • Explanatory content. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah Pengantar, Brainstorming • Diskusi [TM: 2x(2sksx50")] • Tugas 1: Membaca, menghafal surat 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah Pengantar, Brainstorming • Diskusi MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous [TM: 2x(2sksx50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan Kontrak Kuliah • Membangun Paradigma Qur'ani Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Referensi: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id	10



	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the essence of human relations with Allah, with fellow humans and with the nature in a Qur'anic paradigm (KK.1);</i> 	<p>hubungan dengan Allah, sesama manusia, dan lingkungan alam</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy in explaining human relations with Allah, with fellow humans, and with nature according to the Qur'anic paradigm</i> • <i>Analysis in thinking and behaving in accordance with the Qur'anic paradigm regarding relationships with Allah, fellow humans, and the nature</i> 		<p>tertentu dari Al-Qur'an dan mentoring</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus)</i> <p>[PT+BM:(2+2)x(2x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduction s, Brainstorming</i> • <i>Discussion [TM: 2x (2sksx50 ")]</i> • <i>Assignment 1: Read, memorize certain surah from</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari Al-Qur'an dan mentoring</i> • <i>Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus)</i> <p>[PT+BM:(2+2)x(2x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introductions, Brainstorming</i> • <i>Discussion via MyITS Classroom: synchorous and asynchronous</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduction Study Contract</i> • <i>Building a Qur'anic Paradigm</i> <p><i>Library: Main and supporting books</i></p> <p><i>Reference Link: https://lldikti11.ris tekdikti.go.id</i></p>	
--	---	---	--	--	--	---	--



				<p><i>the Al-Quran and mentoring</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Assignment 2: Make a paper (literary and case study) <p>[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</p>	<p>[TM: 2x (2sksx50 ")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assignment 1: Read, memorize certain surah from the Al-Quran and mentoring • Assignment 2: Make a paper (literary and case study) <p>[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</p>		
3-4	<p>[C4,P2,A3][Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menjelaskan esensi dan urgensi nilai-nilai spiritualitas Islam secara konseptual dan empiris sebagai salah satu pondasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan esensi dan urgensi nilai-nilai spiritualitas Islam dalam membangun karakter bangsa • Ketepatan menjelaskan 	<p>Presentasi</p> <p>Makalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan presentasi. • Konten penjelasan <p>Tes lisan:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Presentasi Tugas <p>[TM: 2x(2sksx50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas 1: 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; 	<ul style="list-style-type: none"> • Fitrah Manusia Bertuhan • Integrasi Iman, Islam dan Ihsan dlm membangun Insan Kamil 	10



<p>pembangunan bangsa yang berkarakter</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan dan menganalisis secara konsistensi terhadap koherensi pokok-pokok ajaran Islam sebagai implementasi Iman, Islam, dan Ihsan dalam membentuk Insan Kamil <p><i>[C4, P2, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Students are able to explain the essence and urgency of Islamic spirituality values conceptually and empirically as one of the foundations for building a nation with character</i> 	<p>konsep Iman, Islam, dan Ihsan secara baik dan benar sebagai upaya membentuk Insan kamil</p> <ul style="list-style-type: none"> Ketrampilan dalam menganalisis dan mengimplementasikan esensi ajaran islam, iman, dan ihsan dalam kehidupan sehari-hari <i>Accuracy in explaining the essence and urgency of Islamic spirituality values in building national character</i> <i>Accuracy in explaining the concepts of Iman, Islam, and Ihsan</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an <p><i>Paper Presentation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Presentation skills.</i> <i>Explanatory content</i> <p><i>Oral test:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Skills to read and memorize Al-Qur'an</i> 	<p>Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring</p> <ul style="list-style-type: none"> Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) <p><i>[PT+BM:(2+2)x(2x60")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Presentation</i> <i>Group discussion</i> <i>Presentation of Assignments</i> <p><i>[TM: 2x (2sksx50")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Task 1: Reading, memorizing</i> 	<p><i>[TM: 2x(2x50")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) <p><i>[PT+BM:(2+2)x(2x60")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Presentation</i> <i>Group discussion</i> <i>Task Presentation via MyITS-Classroom:</i> 	<p>Pustaka: Buku utama dan penunjang Link Buku Referensi: https://lldikti11.ris tekdikti.go.id</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Believe in God as Human Nature</i> <i>Integration of Faith, Islam and Ihsan in building Insan Kamil</i> <p><i>References: Main and supporting books Reference Book Link: https://lldikti11.ris tekdikti.go.id</i></p>	
---	---	--	---	--	---	--



	<ul style="list-style-type: none"> Able to explain and analyze consistency to the coherence of the principles of Islamism as the implementation of Faith, Islam and Ihsan in forming Insan Kamil 	<p>properly and correctly as an effort to form an individual</p> <ul style="list-style-type: none"> Skills in analyzing and implementing the essence of Islam, faith, and ihsan in daily life 		<p>certain surah from the AlQuran and mentoring</p> <ul style="list-style-type: none"> Task 2: Make a paper (literary and case study) <p>[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</p>	<p>synchronous and asynchronous;</p> <p>[TM: 2x (2x50 ")]</p> <ul style="list-style-type: none"> Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring Task 2: Writing papers (literary and case studies) <p>[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</p>		
5-6	<p>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami bahwa agama sebagai sumber kebahagiaan 	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan bahwa agama dapat menjamin kebahagiaan dan 	<p>Presentasi Makalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keterampilan presentasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi Kelompok Presentasi Tugas [TM: 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi Kelompok Presentasi Tugas MyITS- 	<ul style="list-style-type: none"> Agama Menjamin Kebahagiaan 	10



<p>dan dapat menerapkan dalam kehidupan modern</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu memahami konsep dan strategi membumikan Islam di Indonesia dengan menerapkan ajaran islam yang rahmatan lil alamin <p><i>[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Able to understand that religion is a source of happiness and can apply it in modern life</i> <i>Able to understand concepts and strategies of grounding Islam in Indonesia by applying the Islamic teachings that rahmatan lil alamin</i> 	<p>dapat menerapkan dalam kehidupan modern</p> <ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan strategi membumikan Islam di Indonesia Ketepatan memberikan contoh kontekstualisasi ajaran Islam rahmatan lil alamin dalam kehidupan modern <i>Accuracy in explaining that religion can guarantee happiness and can be applied in modern life</i> <i>Accuracy in explaining the</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Konten penjelasan. <p>Tes lisan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an <p><i>Paper Presentation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Presentation skills.</i> <i>Explanatory content.</i> <p><i>Oral test:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Skills to read and memorize Al-Qur'an</i> 	<p>2x(2sksx50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] <i>Presentation</i> <i>Group discussion</i> <i>Presentation</i> <p><i>Task [TM: 2x (2sksx50 ")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Task 1: Read, memorize</i> 	<p>Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] <i>Presentation</i> <i>Group discussion</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Membumikan Islam di Indonesia <p>Pustaka: Buku utama dan penunjang</p> <p>Link Buku Referensi: https://lldikti11.ris tekdikti.go.id</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Religion Ensures Happiness</i> <i>Ground Islam in Indonesia</i> <p><i>References: Main and supporting books</i></p> <p><i>Reference Book Link: https://lldikti11.ris tekdikti.go.id</i></p>	
--	---	---	---	---	--	--



		<p><i>strategy for grounding Islam in Indonesia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy in providing examples of the contextualization of Islam rahmatan lil alamin teachings in modern life</i> 		<p><i>certain letters from the AlQuran and mentoring</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Task 2: Make a paper (literary and case study)</i> • <i>[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>MyITS-Classroom Task Presentation: synchronous and asynchronous; [TM: 2x (2x50 ")]</i> • <i>Task 1: Read, memorize certain letters from the AlQuran and mentoring</i> • <i>Task 2: Make a paper (literary and case study) [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</i> 		
7	<p>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menguasai substansi agama Islam 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan substansi agama sebagai pemersatu 	<p>Presentasi Makalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan presentasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Islam • Membangun Persatuan 	5



	<p>sebagai salah satu komponen dasar dalam membangun persatuan dan kesatuan bangsa dalam wadah Negara Kesatuan Republik Indonesia</p> <p><i>[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to master the substance of Islam as one of the basic components in building national unity and integrity within NKRI</i> 	<p>bangsa dalam wadah NKRI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menganalisis dan membuat solusi pemecahan masalah terkait isu-isu agama dalam NKRI • <i>Accuracy in explaining the substance of religion to unify nation in NKRI</i> • <i>Accuracy in analyzing and providing solutions of problems related to religious issues in the Republic of Indonesia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konten penjelasan. <p>Tes lisan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an • <i>Paper presentation: Presentation skills.</i> • <i>Explanatory content.</i> <p>Oral test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skills to read and memorize the Qur'an</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50'')] • Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring • Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60'')] • <i>Presentation</i> • <i>Group discussion</i> • <i>Presentation of Assignments</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50'')] • Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring • Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60'')] • <i>Presentation</i> 	<p>dalam Keberagaman</p> <p>Pustaka: Buku utama dan penunjang</p> <p>Link Referensi: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Islam Building Unity in Diversity</i> <p><i>References: Main and supporting books</i></p> <p><i>Link: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</i></p>	
--	--	---	--	---	--	--	--



				<p><i>[TM: 2x (2sksx50 ")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring</i><i>• Task 2: Make a paper (literary and case study)</i><i>• [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</i>	<ul style="list-style-type: none"><i>• Group discussion</i><i>• Task Presentation via MyITS-Classroom: synchronous and asynchronous; [TM: 2x (2x50 ")]</i><i>• Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring</i><i>• Task 2: Writing papers (literary and case studies)</i>		
--	--	--	--	---	--	--	--



					<ul style="list-style-type: none"> [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")] 		
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-TERM EXAM						20
9-10	<p>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu menguasai konsep zakat, infaq, shodaqoh dan wakaf dalam untuk kemaslahatan umat Mampu mengefektifkan mengelola zakat, infaq, shodaqoh dan wakaf secara baik dan benar sesuai syariat Islam <p>[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> Able to master the concepts of zakat, infaq, shodaqoh and waqf for 	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan konsep zakat, infaq, shodaqoh dan wakaf untuk kemaslahatan umat Keterampilan menganalisis pengelolahn zakat, infaq, shodaqoh dan wakaf secara baik dan benar sesuai syariat Islam Accuracy in explaining the concepts of zakat, infaq, shodaqoh and waqf for the 	<p>Presentasi</p> <p>Makalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keterampilan presentasi. Konten penjelasan. <p>Tes lisan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an <p>Paper presentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentation skills. Explanatory content. <p>Oral test:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi Kelompok Presentasi Tugas <p>[TM: 2x(2sksx50")]</p> <ul style="list-style-type: none"> Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) <p>[PT+BM:(2+2)x(2x60")]</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi Kelompok Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari alQur'an dan mentoring Tugas 2: Membuat makalah 	<ul style="list-style-type: none"> Efektifitas Pegelolahan Zakat dan Wakaf <p>Pustaka: Buku utama dan penunjang</p> <p>Link Referensi: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</p> <ul style="list-style-type: none"> The Effectiveness of Zakat and Waqf Management: <p>Main and supporting books Reference</p>	5



	<p><i>the benefit of the ummah</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to effectively manage zakat, infaq, shodaqoh and waqf properly and correctly according to Islamic law</i> 	<p><i>benefit of the people</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skills to analyze the management of zakat, infaq, shodaqoh and waqf properly and correctly according to Islamic law</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Skills to read and memorize the Qur'an</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> • <i>Group discussion</i> • <i>Presentation of Assignments [TM: 2x (2sksx50")]</i> • <i>Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring</i> • <i>Task 2: Make a paper (literary and case study)</i> • <i>[PT + BM: (2 + 2) x (2x60")]</i> 	<p><i>(literer dan studi kasus)</i> <i>[PT+BM:(2+2)x(2x60")]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> • <i>Group discussions</i> • <i>Presentation of MyITS-Classroom assignments: synchronous and asynchronous; [TM: 2x (2x50")]</i> • <i>Task 1: Read, memorize certain letters from the Koran and mentoring</i> • <i>Task 2: Make a paper (literary and</i> 	<p><i>Link:</i> https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</p>	
--	--	--	---	---	--	--	--



					<i>case study)</i> [PT + BM: (2 + 2) x (2x60")]		
11-12	<p>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu menguasai strategi optimalisasi peran dan fungsi masjid sebagai pusat mencetak kader dakwah dan pengembangan budaya Islam <p>[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> Able to master the strategy of optimizing the role and function of the mosque as a center for producing da'wah cadres and developing Islamic culture 	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan optimalisasi peran dan fungsi masjid sebagai pusat mencetak kader dakwah dan pengembangan budaya Islam Ketepatan menganalisis dan mengidentifikasi fungsi dan peran masjid sebagai pusat mencetak kader dakwah dan pengembangan budaya Islam <i>Accuracy in explaining the optimization of the role and function of</i> 	<p>Presentasi Makalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keterampilan presentasi. Konten penjelasan. <p>Tes lisan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an <i>Paper presentation: Presentation skills.</i> <i>Explanatory content.</i> <p>Oral test:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi Kelompok Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")] 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi Kelompok Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring Tugas 2: Membuat makalah 	<ul style="list-style-type: none"> Optimalisasi Peran dan Fungsi Masjid untuk Kesejahteraan Umat <p>Pustaka: Buku utama dan penunjang</p> <p>Link Referensi: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Optimizing the Role and Function of the Mosque for the Welfare of the Ummah</i> 	5



		<p><i>the mosque as a center for producing da'wah cadres and developing Islamic culture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>The accuracy of analyzing and identifying the function and role of the mosque as a center for creating da'wah cadres and developing Islamic culture</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Skills to read and memorize the Qur'an</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> • <i>Group discussion</i> • <i>Presentation of Assignments</i> [TM: 2x (2sksx50")] • <i>Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring</i> • <i>Task 2: Make a paper (literary and case study)</i> • [PT + BM: (2 + 2) x (2x60")] 	<p>(literer dan studi kasus)</p> <p>[PT+BM:(2+2)x(2x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> • <i>Group discussion</i> • <i>Task Presentation via MyITS-Classroom: synchronous and asynchronous;</i> [TM: 2x (2x50")] • <i>Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring</i> 	<p><i>Library: Main and supporting books</i></p> <p><i>Reference Link:</i> https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</p>	
--	--	--	---	--	---	--	--



					<ul style="list-style-type: none"> • <i>Task 2: Writing papers (literary and case studies)</i> • <i>[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</i> 		
13-14	<p>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menguasai aplikasi konsep Islam tentang IPTEK, seni, sosial-budaya, politik, ekonomi dan masalah kesejahteraan umat dalam menghadapi tantangan modernisasi <p>[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to master the application of Islamic concepts about science and technology, arts,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan menganalisis konsep Islam tentang perkembangan IPTEK, seni, sosial budaya, politik dan ekonomi • Ketepatan mengidentifikasi dan mencari solusi yang tepat untuk menghadapi problematika modernitas terkait perkembangan 	<p>Presentasi Makalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan presentasi. • Konten penjelasan. <p>Tes lisan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketrampilan membaca dan menghafalan Al-Qur'an <p>Paper presentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation skills.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] • Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring • Tugas 2: Membuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] • Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an 	<p>Islam Menghadapi Tantangan Modernisasi</p> <p>Pustaka: Buku utama dan penunjang</p> <p>Link Referensi: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</p> <p><i>Islam Faces the Challenges of Modernization</i></p>	10



	<p><i>socio-culture, politics, economy and prosperity of ummah in facing the challenges of modernization</i></p>	<p>iptek, sosial budaya, politik, ekonomi dsb</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy in explaining and analyzing Islamic concepts regarding the development of science and technology, arts, socio-culture, politics and economics</i> • <i>Accuracy in identifying and finding the right solution to deal with the problems of modernity related to the development of science and technology, socio-culture, politics, economy, etc.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Explanatory content.</i> <p><i>Oral test:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skills to read and memorize the Qur'an</i> 	<p>makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> • <i>Group discussion</i> • <i>Presentation of Assignments [TM: 2x (2sksx50 ")]</i> • <i>Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring</i> • <i>Task 2: Make a paper (literary and case study)</i> 	<p>dan mentoring</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus)</i> <p>[PT+BM:(2+2)x(2x60")]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation</i> • <i>Group discussion</i> • <i>Task Presentation via MyITS-Classroom: synchronous and asynchronous; [TM: 2x (2x50 ")]</i> • <i>Task 1:</i> 	<p><i>References: Main and supporting books</i></p> <p><i>Reference Link: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</i></p>	
--	--	--	--	--	---	---	--



				<ul style="list-style-type: none"> • [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")] 	<p><i>Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Task 2: Writing papers (literary and case studies)</i> • [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")] 		
15	<p>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami kontribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia dengan spirit Islam <p>[C4, P3, A3] [Conceptual knowledge, Analyze]:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan kontribusi Islam dalam perkembangan peradaban dunia • Ketepatan menganalisis dan menyusun peta konsep terkait kontribusi Islam 	<p>Presentasi Makalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan presentasi. • Konten penjelasan. <p>Tes lisan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketrampilan membaca dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Presentasi Tugas [TM: 2x(2sksx50")] • Tugas 1: Membaca, menghafal surat 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Presentasi Tugas MyITS-Classroom: sinkronous dan asinkronous; [TM: 2x(2x50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontribusi Islam dalam Pengembangan Peradaban Dunia <p>Pustaka: Buku utama dan penunjang</p>	5




<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to understand the contribution of Islam in the development of world civilization with the Islamic spirit</i> 	<p>dalam perkembangan peradaban dunia dengan spirit Islam</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accuracy explaining the contribution of Islam in the development of world civilization</i> • <i>Accuracy in analyzing and compiling concept maps related to the contribution of Islam in the development of world civilization with the Islamic spirit</i> 	<p>menghafalan Al-Qur'an</p> <p><i>Paper Presentation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation skills.</i> • <i>Explanatory content.</i> <p><i>Oral test:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Skills to read and memorize Al-Qur'an</i> 	<p>tertentu dari AlQur'an dan mentoring</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")]</i> • <i>Presentation</i> • <i>Group discussion</i> • <i>Presentation of Assignments [TM: 2x (2sksx50")]</i> • <i>Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tugas 1: Membaca, menghafal surat tertentu dari AlQur'an dan mentoring</i> • <i>Tugas 2: Membuat makalah (literer dan studi kasus) [PT+BM:(2+2)x(2x60")]</i> • <i>Presentation</i> • <i>Group discussion</i> • <i>Task Presentation via MyITS-Classroom: synchronous</i> 	<p>Link Referensi: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Contribution of Islam in the Development of World Civilization</i> <p><i>References: Main and supporting books</i></p> <p><i>Reference Link: https://lldikti11.ris.tekdikti.go.id</i></p>	
--	--	---	--	---	--	--



				<i>and mentoring</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Task 2: Make a paper (literary and case study) [PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</i>	<i>and asynchronous;</i> <i>[TM: 2x (2x50 ")]</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Task 1: Reading, memorizing certain surah from the AlQuran and mentoring</i>• <i>Task 2: Writing papers (literary and case studies)</i>• <i>[PT + BM: (2 + 2) x (2x60 ")]</i>		
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL TERM EXAM						20



10.43. Agama Katolik

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING		Document Code				
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	MATA KULIAH (MK) COURSE		KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster
Mata Kuliah Wajib Nasional <i>Catholic</i>	UG184903	Mata Kuliah Wajib Nasional <i>National Compulsory Courses</i>	T=2	P=0	II	June 15, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
<i>Learning Outcomes</i>	CPL 1 (S1) PLO-01 (S1)	Memahami tujuan dan fungsi pendidikan agama Katolik sebagai komponen mata kuliah wajib umum . <i>Understand the purpose and function of Hindu religious education as a component of a general compulsory subject.</i>				



CPL 2 (S2) PLO-02 (S2)	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika (S.2); <i>Upholding human values in carrying out duties based on religion, morals and ethics (S.2);</i>
CPL 3(S6) PLO-03 (S6)	Bekerjasama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan (S.6) <i>Cooperate and have social sensitivity and concern for society and the environment (S.6)</i>
CPL 4(KU6) PLO-04 (KU6)	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerjasama dan hasil kerjasama di dalam maupun di luar lembaganya (KU.6) <i>Able to maintain and develop cooperation networks and cooperation results within and outside the institution (KU. 6)</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Memahami Penting Pendidikan Agama Katolik di Perguruan Tinggi. <i>Understanding the Importance of Catholic Religious Education in Higher Education.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mampu menjelaskan pokok-pokok ajaran Katolik dengan baik, benar dan sistematis. <i>Able to explain the main points of Catholic believe in systematical way.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mampu menjelaskan alasan bahwa penghayatan dan perkembangan iman Katolik tidak mengeklusi/menegasi perbedaan keberagaman yang ada <i>Be able to explain the reasons that the appreciation and development of the Catholic faith does not exclude / negate the existing diversity.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mampu memahami konsep ketuhanan menurut ajaran Katolik <i>Able to understand the concept of divinity according to Catholic teachings</i>
CP MK 5 CLO 5	Mampu menganalisis situasi konkret masyarakat dan nilai- nilai ke-Katolik-an yang dihidupi beserta konflik antar tradisi lokal dengan ajaran Gereja (ilmu, etika, budaya, agama) yang terjadi di masyarakat.



Able to analyze the concrete situation of society and the Catholic values that are lived along with the conflicts between local traditions and Church teachings (science, ethics, culture, religion) that occur in society.

**Peta CPL - CP
MK**

**Map of PLO -
CLO**

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1	√		√									
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2	√	√	√	√								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3		√	√	√								
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4			√	√								
CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5	√	√	√	√								



Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	Mahasiswa mampu menjelaskan hakikat manusia sebagai makhluk religius yang memiliki iman dan ketakwaan berkualitas, mampu mengaplikasikan moralitas mulia, dan menjadikan ajaran Agama Katolik sebagai landasan berfikir dan berperilaku dalam berkarya sesuai bidang keahlian yang dimiliki, baik pada kinerja individu maupun kerjasama tim dalam kerja kelompok <i>Students are able to explain the nature of humans as religious beings who have quality faith and piety, are able to apply noble morality, and make the teachings of Catholicism as a basis for thinking and behaving in working according to their areas of expertise, both in individual performance and teamwork in group work.</i>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran <i>Course Materials:</i>	The material of the Catholic Religious Education course is 1. The Vocation of Human Life according to the Scriptures 2. Human relations with self, neighbor, environment, and God 3. Faith is lived out in a plurality 4. The work of Jesus Christ and the Kingdom of God 5. The community church 6. Christian Ethics
Pustaka <i>References</i>	Utama/ Main: 1. Kemenristekdikti. 2016. Pendidikan Agama Katolik Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti Pendukung/Supporting: 1. Konferensi WaliGereja Indonesia. Katekismus Gereja Katolik [cetakan 8]. Jakarta: KWI & Kanisius, 2013 2. Achmad, N. Pluralisme Agama, Kerukunan dalam Keragaman. Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2001.



3. Barbour, Ian G. Juru Bicara Tuhan antara Sains dan Agama. Bandung: Penerbit Mizan, 2000.

Dosen Pengampu Lecturers	ITS Catholic Lecturer Team						
Matakuliah syarat Prerequisite	-						
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)
1	Sub-CPMK 1 Memahami Penting Pendidikan Agama Katolik di Perguruan Tinggi. <i>LLO-1 Understanding the Importance of Catholic</i>				Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Pengantar : Panggilan Hidup <ul style="list-style-type: none"> Pentingnya Pendidikan Agama Katolik di Perguruan Tinggi 	5



	<p><i>Religious Education in Higher Education.</i></p>					<ul style="list-style-type: none">• Peristiwa, Isu dan Fenomena Sosial yang berkaitan dengan penghayatan iman Katolik sehari-hari <p><i><u>Introduction: The Call of Life</u></i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>The Importance of Catholic Religious Education in Higher Education</i>• <i>Events, Issues and Social Phenomena relating to the daily life of the</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<i>Catholic faith</i>	
2-3	<p>Sub-CPMK 2 Mampu memahami konsep ketuhanan menurut ajaran Katolik</p> <p><i>LLO-2 Able to understand the concept of divinity according to Catholic teachings</i></p>				<p>Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Relasi Manusia dengan Diri, Sesama, Lingkungan, dan Tuhan</p> <ul style="list-style-type: none">• Manusia mampu mengenal Allah• Konsep Ketuhanan dalam Katolik <p><i><u>Human Relationships with Self, Peer, Environment, and God</u></i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Humans are able to know God</i>	10



						<ul style="list-style-type: none"><i>The concept of God in Catholicism</i>	
4	<p>Sub-CPMK 3 Mampu menjelaskan pokok-pokok ajaran Katolik dengan baik, benar dan sistematis .</p> <p><i>LLO-3 Able to explain the main points of Catholic teachings well, correct and systematic.</i></p>				<p>Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p><u>Relasi Manusia dengan Diri, Sesama, Lingkungan, dan Tuhan</u></p> <ul style="list-style-type: none">Ruang Lingkup Ajaran Katolik (Sakramen Pernikahan) <p><u>Human Relationships with Self, Peer, Environment, and God</u></p> <ul style="list-style-type: none"><i>Scope of Catholic Teaching (Sacrament of Marriage)</i>	5



5	<p>Sub-CPMK 3 Mampu menjelaskan alasan bahwa penghayatan dan perkembangan iman Katolik tidak mengeklusi/menegasi perbedaan keberagaman yang ada.</p> <p><i>LLO-3 Be able to explain the reasons that the appreciation and development of the Catholic faith does not exclude / negate the existing diversity.</i></p>				<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p><u>Iman dan Pluralitas/Multikultur</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Pengalaman religius• Agama, Wahyu, dan Iman <p><u>Faith and Plurality / Multiculture</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Religious experience• Religion, Revelation, and Faith	5
6-7	<p>Sub-CPMK 3 Mampu menjelaskan alasan bahwa penghayatan dan perkembangan iman Katolik tidak mengeklusi/menegasi</p>				<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p><u>Iman dan Pluralitas/Multikultur</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Gereja, Ilmu, dan Modernitas	15



	<p>perbedaan keberagaman yang ada.</p> <p><i>LLO-3</i> <i>Be able to explain the reasons that the appreciation and development of the Catholic faith does not exclude / negate the existing diversity.</i></p>					<ul style="list-style-type: none"> Ajaran Sosial Gereja <p><i>Faith and Plurality / Multiculture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Church, Science, and Modernity</i> <i>Church Social Teaching</i> 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
9	<p>Sub-CPMK 4 Mampu merumuskan dan menyatakan kembali arti iman bahwa Yesus adalah Pembebas Dunia.</p> <p><i>LLO-4</i> <i>Able to define and restate the meaning of faith that Jesus is the Liberator of the world.</i></p>				<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p><u>Yesus Kristus, Sang Mesias</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Perjanjian Lama (Kerajaan Allah sudah dekat) Perjanjian Baru (Kerajaan Allah sudah 	5



						datang, disini) <u>Jesus Christ, the Messiah</u> <ul style="list-style-type: none">• <i>Old Testament (the Kingdom of God is at hand)</i>• <i>New Testament (Kingdom of God has come, here)</i>	
10	Sub-CPMK 4 Mampu menyatakan kembali dan menguraikan alasan mengikuti Yesus dalam Gereja Katolik. <i>LLO-4 Be able to restate and describe the reasons for</i>				Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	<u>Yesus Kristus, Sang Mesias</u> <ul style="list-style-type: none">• Tahun Liturgi (Natal – Paskah)• Puncak Iman Gereja Katolik	5



	<i>following Jesus in the Catholic Church.</i>					<p>dalam Tri Hari Suci</p> <p><u><i>Jesus Christ, the Messiah</i></u></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Liturgical Year (Christmas - Easter)</i>• <i>The peak of the Catholic Church's Faith in the Tri Holy Days</i>	
11,12	Sub-CPMK 5 Mampu menganalisis situasi konkret masyarakat dan nilai-nilai ke-Katolik-an yang dihidupi beserta konflik antar tradisi lokal dengan ajaran Gereja (ilmu, etika, budaya, agama) yang terjadi di masyarakat.				Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	<p><u>Gereja dan Iman yang Memasyarakat</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Ajaran Katolik dan inkulturasi iman Katolik dalam budaya lokal• Ajaran Katolik dan	10



	<p><i>LLO-5 Able to analyze the concrete situation of society and the Catholic values that are lived along with the conflicts between local traditions and Church teachings (science, ethics, culture, religion) that occur in society.</i></p>					<p>tantangan yang dihadapi berkaitan dengan ajaran Kasih</p> <p><u><i>Church and Community Faith</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"><i>Catholic teachings and inculturation of Catholic faith in local culture</i><i>Catholic teachings and the challenges they face related to the teachings of Love</i>	
--	---	--	--	--	--	---	--



13 - 15	Sub-CPMK 4 Mampu berargumentasi dan menilai situasi riil penghayatan nilai-nilai ajaran Katolik di tengah masyarakat <i>LLO-4 Able to argue and assess the real situation of the appreciation of Catholic teaching values in society</i>				Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	<u>Iman Katolik dan Etika Kristiani</u> <ul style="list-style-type: none">• Bahwa perkembangan ilmu dewasa ini selalu bersentuhan dengan nilai-nilai agama• Bahwa cepatnya perubahan yang terjadi mempengaruhi pula bagaimana nilai/pola perilaku masyarakat itu sendiri terhadap lingkungan dan Sesamanya	20
--------------------	--	--	--	--	---	---	-----------




						<p><u><i>Catholic Faith and Christian Ethics</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• Whereas the development of science today is always in touch with religious values</i><i>• Whereas the speed of change that occurs also affects how the values / behavior patterns of the community itself towards the environment and others</i>	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER						20



FINAL-SEMESTER EXAM

10.44. Agama Budha

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>		KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>
Mata Kuliah Wajib Nasional BUDDHISM	UG184905	Mata Kuliah Wajib Nasional National Compulsory Courses	T=2	P=0	II	June 15, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	I Putu Tedja Sinarta					
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course					



Learning Outcomes	CPL 1 (S1) PLO-01 (S1)	Memahami tujuan dan fungsi pendidikan agama Hindu sebagai komponen mata kuliah wajib umum . <i>Understand the purpose and function of Hindu religious education as a component of a general compulsory subject.</i>
	CPL 2 (S2) PLO-02 (S2)	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika (S.2); <i>Upholding human values in carrying out duties based on religion, morals and ethics (S.2);</i>
	CPL 3(S6) PLO-03 (S6)	Bekerjasama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan (S.6) <i>Cooperate and have social sensitivity and concern for society and the environment (S.6)</i>
	CPL 4(KU6) PLO-04 (KU6)	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerjasama dan hasil kerjasama di dalam maupun di luar lembaganya (KU.6) <i>Able to maintain and develop cooperation networks and cooperation results within and outside the institution (KU. 6)</i>
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - <i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>	
	CP MK 1 CLO 1	Pemahaman KETUHANAN yang Maha Esa. <i>Understanding One God Almighty.</i>
	CP MK 2 CLO 2	Manusia dan Alam Kehidupan. <i>Man and the Realm of Life.</i>
	CP MK 3 CLO 3	Karma dan Punarbhava. <i>Karma dan Punarbhava.</i>
CP MK 4 CLO 4	Budaya dan Politik. <i>Culture and Politics.</i>	
CP MK 5	Agama Buddha dan Negara.	



CLO 5 | *Buddhism and the State.*

**Peta CPL - CP
MK**

*Map of PLO -
CLO*

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√		√									
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	√	√	√	√								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√	√	√								
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>			√	√								
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>	√	√	√	√								

**Diskripsi
Singkat MK**

Agama Buddha sebagai salah satu Mata kuliah wajib nasional



Short Description of Course	<i>Buddhism as one of the national compulsory courses.</i>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ul style="list-style-type: none">• The Tipitaka / Tripitaka Scriptures• Philosophy and Historical Meanings of Buddhism and Human Life• Laws in Buddhism that are universal• The Concept and Meaning of ONE AND ONLY GOD in Religion Buddha• Moral values as guidelines for human life (Precepts)• Science and Technology in human life in the view of Buddhism.• The concept of Buddhist society and harmony between people religious.• The concept and urgency of Din
Pustaka References	Utama/ Main: <ul style="list-style-type: none">• Pendidikan Agama Buddha untuk Perguruan Tinggi cetakan I• Kitab Suci Dhammapada• Perdebatan Raja Milinda (ringkasan Milinda Panha oleh Bhiku Pesala Sangha Theravada Indonesia Pendukung/Support ing:



Dosen Pengampu Lecturers	ITS Buddhist Lecturer Team						
Matakuliah syarat Prerequisite	-						
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)
1	Sub-CPMK1 Pemahaman KETUHANAN yang Maha Esa. <i>LLO-1 Understanding One God Almighty.</i>	Mahasiswa mampu memaknai tujuan hidup dan tujuan akhir manusia dan konsep KETUHANAN berdasarkan Tipitaka <i>Students are able to interpret the purpose of life and the</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Memaknai tujuan hidup manusia dan tujuan akhir manusia dan konsep KETUHANAN berdasarkan Tipitaka	0



		<i>final goal of humans and the concept of DEVOTION based on the Tipitaka</i>				<i>Interpreting the purpose of human life and the final goal of humans and the concept of DEVOTION based on the Tipitaka</i>	
2	Sub-CPMK4 Filsafat KETUHANAN dan Manusia. <i>LLO-4 Philosophy of God and Man.</i>	Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara filsafat dan Agama Buddha <i>Students are able to explain the relationship between philosophy and Buddhism</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous Learning Link : https://classroom.m.its.ac.id/	Hubungan filsafat dan Agama Buddha <i>The relationship between philosophy and Buddhism</i>	0
3	Sub-CPMK2 Manusia dan Alam Kehidupan. <i>LLO-2 Man and the Realm of Life.</i>	Mampu menyebutkan unsur-unsur pembentuk manusia dan alam yang kehidupannya		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous Learning Link : https://classroom.m.its.ac.id/	Unsur-unsur pembentuk manusia dan alam yang kehidupannya	0



		<i>Able to mention the elements that make up man and nature are his life</i>				<i>The elements that make up man and nature are his life</i>	
4	Sub-CPMK2 Jenis- jenis alam kehidupan. <i>LLO-2 Types of planes of existence.</i>	Mampu memahami jenis-jenis alam kehidupan dan kelahiran dialam kehidupan <i>Able to understand the different planes of existence and birth in the realms of existence</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.m.its.ac.id/	Mengenal jenis-jenis alam kehidupan dan kelahiran dialam kehidupan <i>Know the different planes of existence and birth in the realms of existence</i>	0
5	Sub-CPMK2 Hukum negara dan Hukum dalam Ajaran Buddha. <i>LLO-2 State Law and Law in Buddhism.</i>	Mahasiswa dapat menjelaskan hubungan hukum negara dan hukum ajaran Buddha dalam kehidupan manusia <i>Students are able to explain the relationship between</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.m.its.ac.id/	Hubungan hukum negara dan hukum ajaran Buddha dalam kehidupan manusia <i>The relationship between state law and Buddhist law in human life</i>	0



		<i>state law and Buddhist law in human life</i>					
6	Sub-CPMK3 Karma dan Punarbhava. <i>LLO-3 Karma and Punarbhava.</i>	Memahami bekerjanya Kamma/karma dan akibatnya serta kelahiran kembali terkait dengan Kamma/Karma <i>Understanding the working of kamma / karma and its consequences and rebirth are linked to kamma / karma</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Bekerjanya Kamma/karma dan akibatnya serta kelahiran kembali terkait dengan Kamma/Karma <i>The working of kamma / karma and its consequences and rebirth are linked to kamma / karma</i>	30
7	Sub-CPMK3 Tillakkhanna dan Paticca samuppada. <i>LLO-3 Tillakkhanna and Paticca samuppada.</i>	Mahasiswa mampu memahami tentang ketidakkekalan, dukkha dan dan Anatta, Hukum saling ketergantungan <i>Student are able to understand impermanence, dukkha</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	-Membahas tentang ketidakkekalan, dukkha dan dan Anatta. -Hukum saling ketergantungan - <i>Discusses impermanence, dukkha and and Anatta.</i>	0



		<i>and and Anatta, The law of interdependence</i>				<i>- The law of interdependence</i>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						35
9	Sub-CPMK3 Moralitas. <i>LLO-3 Morality.</i>	Dapat menyebutkan penerapan kemoralan (sila) dalam kehidupan sehari-hari. <i>Able to mention application of morality (sila) in everyday life.</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Pembahasan kemoralan (sila) dalam kehidupan sehari-hari. <i>Discussion of morality (sila) in everyday life.</i>	0
10	Sub-CPMK3 Pancasila dan Pancadamma. <i>LLO-3 Pancasila and Pancadhamma.</i>	Mampu menjelaskan penerapan sila saat ini dan masa depan <i>Able to explain application of current and future precepts</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Penerapan sila saat ini dan masa depan <i>Application of current and future precepts</i>	
11	Sub-CPMK3 Agama Buddha dan IPTEK. <i>LLO-3 Buddhism and Science and Technology.</i>	Mampu menjelaskan perkembangan IPTEK dan keterkaitannya dengan Ajaran kemoralan dalam Agama Buddha		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Perkembangan IPTEK dan keterkaitannya dengan Ajaran kemoralan dalam Agama Buddha	0



		<i>Able to explain the development of science and technology and its relation to the teachings of morality in Buddhism</i>				<i>The development of science and technology and its relation to the teachings of morality in Buddhism</i>	
12	Sub-CPMK3 Kerukunan. <i>LLO-3 Harmony.</i>	Memahami Hubungan antar umat beragama <i>Understand the Relations between religious communities</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Hubungan antar umat beragama <i>Relations between religious communities</i>	0
13	Sub-CPMK5 Agama Buddha dan Negara. <i>LLO-5 Buddhism and the State.</i>	Mampu memahami Dinamika Budaya dan Politik Buddha dalam konteks kebangsaan. <i>Able to understand Buddhist Political and Cultural Dynamics in the context of nationality</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Dinamika Budaya dan Politik Buddha dalam konteks kebangsaan. <i>Buddhist Political and Cultural Dynamics in the context of nationality</i>	0




14	Sub-CPMK4 Masyarakat dan Lingkungan. <i>LLO-4 Society and Environment.</i>	Memahami konsep masyarakat madani dan kelompok dalam Agama Buddha <i>Understanding the concept of civil society and groups in Buddhism</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Pemahaman tentang masyarakat madani dan kelompok dalam Agama Buddha <i>Understanding of civil society and groups in Buddhism</i>	0
15	Sub-CPMK4 Budaya dan Politik. <i>LLO-4 Culture and Politics.</i>	Memahami budaya sebagai suatu perkembangan peradaban, apa saja yang perlu dikembangkan menurut Buddha . Serta Kepemimpinan. <i>Understanding culture as a development of civilization, what needs to be developed according to Buddha and leadership</i>		Diskusi dan presentasi materi <i>Discussion and presentation</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Budaya sebagai suatu perkembangan peradaban, apa saja yang perlu dikembangkan menurut Buddha . Serta Kepemimpinan. <i>Culture as a development of civilization, what needs to be developed according to</i>	0



						<i>Buddha and leadership</i>	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						35

10.45. Agama Hindu

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	MATA KULIAH (MK) COURSE		KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster
Mata Kuliah Wajib Nasional Hinduism	UG184904	Mata Kuliah Wajib Nasional National Compulsory Courses	T=2	P=0	II	June 15, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	



		Dra.Ni Wayan Suarmini, M.Sc	Aurelius Ratu
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK		
	<i>PLO Program Charged to The Course</i>		
Learning Outcomes	CPL 1 (S1) <i>PLO-01</i> (S1)	Memahami tujuan dan fungsi pendidikan agama Hindu sebagai komponen mata kuliah wajib umum . <i>Understand the purpose and function of Hindu religious education as a component of a general compulsory subject.</i>	
	CPL 2 (S2) <i>PLO-02</i> (S2)	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika (S.2); <i>Upholding human values in carrying out duties based on religion, morals and ethics (S.2);</i>	
	CPL 3(S6) <i>PLO-03</i> (S6)	Bekerjasama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan (S.6) <i>Cooperate and have social sensitivity and concern for society and the environment (S.6)</i>	
	CPL 3(KU6) <i>PLO-03</i> (KU6)	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerjasama dan hasil kerjasama di dalam maupun di luar lembaganya (KU.6) <i>Able to maintain and develop cooperation networks and cooperation results within and outside the institution (KU. 6)</i>	
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)		
	<i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>		
	CP MK 1 <i>CLO 1</i>	Memahami tujuan dan fungsi pendidikan agama Hindu sebagai komponen mata kuliah wajib umum <i>Understand the purpose and function of Hindu religious education as a component of a general compulsory subject.</i>	



	CP MK 2 CLO 2	Menguasai nilai-nilai spiritual Hindu dalam membangun sraddha dan bhakti (iman dan taqwa) kepada Tuhan Yang Maha Esa . <i>Mastering Hindu spiritual values in building sraddha and bhakti (faith and taqwa) to God Almighty.</i>																																																														
	CP MK 3 CLO 3	Memahami konsep manusia Hindu dalam membentuk kepribadian yang jujur,taat hukum, kreatif, sehat dan adatif . <i>Understand the Hindu human concept in forming an honest, law-abiding, creative, healthy and adaptive personality.</i>																																																														
	CP MK 4 CLO 4	Memahami kontribusi Hindu dalam perkembangan peradaban dunia . <i>Understand the contribution of Hinduism to the development of world civilization.</i>																																																														
	CP MK 5 CLO 5	Memahami konsep masyarakat yang berlandaskan ajaran Tri Hita Karana . <i>Understand the concept of society based on the teachings of Tri Hita Karana.</i>																																																														
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-02</th> <th>CPL-03</th> <th>CPL-04</th> <th>CPL-05</th> <th>CPL-06</th> <th>CPL-07</th> <th>CPL-08</th> <th>CPL-09</th> <th>CPL-10</th> <th>CPL-11</th> <th>CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i></td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i></td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√		√										CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	√	√	√	√									CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√	√	√								
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																				
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√		√																																																													
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	√	√	√	√																																																												
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√	√	√																																																												



	CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4			√	√								
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5	√	√	√	√								
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Mata kuliah Pendidikan Agama Hindu membahas dan mendalami materi-materi dengan substansi relasi manusia dengan Hyang Widdhi (Tuhan yang Maha Esa) untuk peningkatan iman dan taqwa (Sradddha dan bhakti); relasi manusia dengan sesama manusia dalam membangun peradaban yang humanis; serta relasi manusia dengan lingkungannya dalam mewujudkan kesejahteraan (jagadhita), sehingga mampu membentuk insan Hindu dan manusia Indonesia yang humanis mandiri, bertanggung jawab dan memiliki kepedulian.</p> <p><i>The Hindu Religious Education course discusses and explores materials with the substance of human relations with Hyang Widdhi (God Almighty) for increased faith and piety (Sradddha and bhakti); human relations with fellow humans in building a humanist civilization; as well as human relations with their environment in creating welfare (jagadhita), so as to be able to form Hindu and Indonesian human beings who are independent, responsible and caring.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran <i>Course Materials:</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. History of Hinduism 2. Brahmavidya / Hindu Theology 3. Vedas 4. Humans in a Hindu perspective 5. Hindu ethics / morals 6. Religious arts 7. Harmony 8. Society 												
Pustaka	Utama/ Main:												



References		1. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2016, Pendidikan Agama Hindu untuk Perguruan Tinggi, Kemenristek Dikti RI				
		Pendukung/Supporting:				
		1. Singer, Wayan, 2012. Tattwa (Ajaran Ketuhanan Agama Hindu, Surabaya, Paramita 2. Tim Penyusun, 1997, Pendidikan Agama Hindu Untuk Perguruan Tinggi, Hanuman Sakti 3. Wiana, 1994, Bagaimana Hindu Menghayati Tuhan, Manikgeni 4. Wiana, 1982, Niti Sastra, Ditjen Hindu dan Budha. 5. Titib, 1996, Veda Sabda Suci Pedoman Praktis Kehidupan, Paramita. 6. Pudja, 1997, Teologi Hindu, Mayasari				
Dosen Pengampu Lecturers		ITS Hinduism Lecturer Team				
Matakuliah syarat Prerequisite		-				
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment;	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>			



(1)	(2)	(3)	(4)	[Estimated Time]		(1)	(2)
				Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
1	<p>Sub-CPMK1</p> <p>Memahami tujuan dan fungsi pendidikan agama Hindu sebagai komponen mata kuliah wajib umum .</p> <p><i>LLO-1</i></p> <p><i>Understand the purpose and function of Hindu religious education as a component of a general compulsory subject.</i></p>	<p>Ketepatan mengemukakan pendapat secara lisan</p> <p><i>The accuracy of expressing opinions orally</i></p>	<p>Kriteria : kemampuan berpendapat</p> <p>Teknik: Lisan</p> <p><i>criteria: ability argue Technique: oral</i></p>	<p>Kuliah Kontrak kuliah Pre Test Ceramah bervariasi Tanya- jawab 2x50 menit</p> <p><i>Lecture College contract Pre Test Lectures vary Question and answer 2x50 minutes</i></p>	<p>Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Pendahuluan Tujuan dan fungsi pendidikan agama Hindu, dalam membangun basis kepribadian manusia (Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2016, Pendidikan Agama Hindu untuk Perguruan Tinggi, Kemenristek Dikti RI)</p> <p><i>Preliminary The purpose and function of Hindu religious education, in building the basis</i></p>	2



						<i>of a humanist personality (Directorate General of Learning and Student Affairs, 2016, Hindu Religious Education for Higher Education, Kemenristek Dikti RI)</i>	
2	<p>Sub-CPMK4 Memahami kontribusi Hindu dalam perkembangan peradaban dunia</p> <p><i>LLO-4 Understand the contribution of Hinduism to the development of world civilization</i></p>	<p>Hasil resume (paper) <i>Resume result (paper)</i></p>	<p>Kriteria: Ketepatan menelaah Teknik: Penugasan</p> <p><i>Criteria: Accuracy of analyzing Technique: Assignment</i></p>	<p>kuliah Ceramah bervariasi penugasan: meresume tahap-tahap perkembangan Agama Hindu dari India samapai ke Indonesia 2x50 menit</p> <p><i>lecture</i></p>	<p>Synchronous Learning Link : https://classroom.m.its.ac.id/</p>	<p>Peran sejarah perkembangan agama Hindu dalam memberi pembelajaran yang positif</p> <p><i>The historical role of the development of Hinduism in providing positive learning</i></p>	2



				<i>The lecture has various assignments: summarizes the stages of development of Hinduism from India to Indonesia 2x50 minutes</i>			
3,4	<p>Sub-CPMK2 Menguasai nilai-nilai spiritual Hindu dalam membangun sraddha dan bhakti (iman dan taqwa) kepada Tuhan Yang Maha Esa .</p> <p><i>LLO-2 Mastering Hindu spiritual values in building sraddha and bhakti (faith and taqwa) to God Almighty.</i></p>	<p>Ketepatan berpendapat dengan konten Laporan (paper) sesuai dengan format</p> <p><i>Accuracy of opinion with the content of the report (paper) in accordance with the format</i></p>	<p>Kriteria: kearifan berpendapat Teknik: lisan dan Penugasan</p> <p><i>Criteria: wisdom argues Technique: verbal and assignments</i></p>	<p>Kuliah Ceramah bervariasi Tanya Jawab (2x50 mnt) Tugas kelompok Diskusi dan presentasi, ttg militansi beragama yang sempit justru terjadi pada orang yang dikenal</p>	<p>Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Ajaran Brahma Widya dalam membangun sraddha dan bhakti (iman dan takwa); konsep ajaran Brahma Widya; sumber historis dan filosofis serta argumen pentingnya ajaran Brahma Widya</p> <p><i>The historical role of the development of Hinduism in</i></p>	12



				<p>menguasai teologi agama. (2X50 mnt)</p> <p><i>Lecture Varied Lecture Questions and Answers (2x50 min) Group assignments Discussions and presentations, about narrow religious militancy actually occurs in people who are known to master religious theology. (2X50 min)</i></p>		<p><i>providing positive learning</i></p>	
5,6	Sub-CPMK2 Menguasai nilai-nilai spiritual Hindu dalam membangun	Laporan/paper Ketepatan Hasil analisis	Kriteria: kemampuan analisis	kuliah Ceramah bervariasi Diskusi Tugas: menganalisis	Synchronous /Asynchronous Learning Link :	Peran studi Veda dalam membangun pemahaman tentang eksistensi	8



	<p>sraddha dan bhakti (iman dan taqwa) kepada Tuhan Yang Maha Esa .</p> <p><i>LLO-2</i> <i>Mastering Hindu spiritual values in building sraddha and bhakti (faith and taqwa) to God Almighty.</i></p>	<p><i>Report / paper</i> <i>Accuracy</i> <i>Analysis results</i></p>	<p>,kemampuan bertanya teknik : penugasan</p> <p><i>Criteria:</i> <i>analytical skills,</i> <i>the ability to ask questions</i> <i>technique :</i> <i>assignment</i></p>	<p>Veda sebagai sumber hukum Hindu (4X50 mnt]</p> <p><i>lecture</i> <i>Lectures vary</i> <i>Discussion</i> <i>Duty:</i> <i>analyze the Vedas as the source of Hindu law</i> <i>(4X50 min)</i></p>	<p>https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Veda sebagai kitab suci dan sumber hukum Hindu; kajian: konsep dan urgen studi Veda; sumber historis,sosiologis, politik dan filosofis studi Veda dan esensi dan urgensi studi Veda</p> <p><i>The role of Vedic studies in building an understanding of the existence of the Vedas as scriptures and sources of Hindu law; study: the concept and urgency of Vedic studies; historical, sociological, political and philosophical sources of Vedic</i></p>	
--	--	--	--	---	--	---	--



						<i>studies and the essence and urgency of Vedic studies</i>	
7,8	<p>Sub-CPMK3</p> <p>Memahami konsep manusia Hindu dalam membentuk kepribadian yang jujur, taat hukum, kreatif, sehat dan adatif .</p> <p><i>LLO-3</i></p> <p><i>Understand the Hindu human concept in forming an honest, law-abiding, creative, healthy and adaptive personality.</i></p>	<p>Memberi contoh manusia ideal dalam perspektif Hindu</p> <p>Menganalisis kepemimpinan perspektif Nitisastra</p> <p>Mengidentifikasi konsep kesehatan Ayurweda</p> <p><i>To give an example of the ideal man from a Hindu perspective</i></p> <p><i>Analyze leadership from the perspective of Nitisastra</i></p> <p><i>Identify Ayurvedic health concepts</i></p>	<p>Berpendapat</p> <p>Berargumentasi</p> <p>Mengemukakan contoh</p> <p><i>Argued</i></p> <p><i>Argue</i></p> <p><i>Set out an example</i></p>	<p>Ceramah bervariasi</p> <p>Role play</p> <p>Tugas: Kepemimpinan dalam perspektif Nitisastra (2x50 menit)</p> <p>Mengidentifikasi konsep kesehatan Ayurweda (2x50 mnt)</p> <p><i>Lectures vary</i></p> <p><i>Role play</i></p> <p><i>Duty: Leadership in a Nitisastra perspective (2x50 minutes)</i></p>	<p>Synchronous /Asynchronous</p> <p>Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Konsep manusia Hindu dalam membangun kepribadian yang berjiwa pemimpin, taat hukum, sehat, kreatif dan adatif; kajian: ungensi dan menggali sumber filosofis, teologis dan sosiologis tentang konsep manusia Hindu dalam membangun kepribadian Hindu</p> <p><i>The Hindu human concept in building a personality that is leadership, law abiding, healthy, creative and adaptive; study:</i></p>	8



				<i>Identify Ayurvedic health concepts (2x50 min)</i>		<i>ungersion and explore philosophical, theological and sociological sources of the Hindu human concept in building Hindu personality</i>	
9	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
10,11	<p>Sub-CPMK3 Memahami konsep manusia Hindu dalam membentuk kepribadian yang jujur, taat hukum, kreatif, sehat dan adatif .</p> <p><i>LLO-3 Understand the Hindu human concept in forming an honest, law-abiding, creative, healthy and adaptive personality.</i></p>	<p>Ketepatan mengemukakan konsep ajaran dan mengidentifikasi kasus dalam masyarakat</p> <p><i>The accuracy in expressing teaching concepts and identifying cases in society</i></p>	<p>Kemampuan berpendapat Dan menganalisis Teknik: Penugasan</p> <p><i>Opinion and analysis skills Technique: Assignment</i></p>	<p>kuliah Ceramah Diskusi Bermain peran Tugas: (Analisis kasus estetika yang terjadi dalam masyarakat) [4X50 mnt]</p> <p><i>Lecture Discussion Role playing Duty:</i></p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.m.its.ac.id/</p>	<p>Ajaran susila Hindu dalam membangun moralitas manusia Hindu, kajian menelusuri konsep dan urgensi, menggali sumber teologi dan filosofis; dinamika dan tantangan ajaran susila Hindu dalam membangun moralitas Hindu.</p> <p><i>Hindu morality teaching in building</i></p>	6



				<i>(Analysis of aesthetic cases that occur in society) [4X50 min]</i>		<i>Hindu morality, studies exploring concepts and urgency, exploring theological and philosophical sources; dynamics and challenges of Hindu morality in building Hindu morality</i>	
12	<p>Sub-CPMK3</p> <p>Memahami konsep manusia Hindu dalam membentuk kepribadian yang jujur, taat hukum, kreatif, sehat dan adatif .</p> <p><i>LLO-3</i></p> <p><i>Understand the Hindu human concept in forming an honest, law-abiding, creative, healthy and adaptive personality.</i></p>	<p>Hasil rumusan ide baru dalam upaya melestarikan seni sacral dan profan</p> <p><i>The result of the formulation of new ideas in an effort to preserve sacred and profane arts</i></p>	<p>Mengidentifikasi Teknik penugasan</p> <p><i>Identify the assignment technique</i></p>	<p>kuliah</p> <p>Ceramah bervariasi</p> <p>Tugas identifikasi seni sacral dan profan</p> <p><i>Lecture</i></p> <p><i>Lectures vary</i></p> <p><i>The task of identifying the sacred and profane arts</i></p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Peran seni keagamaan dalam membentuk kepribadian yang estetis, kajian: konsep dan urgensi, sumber historis, sosiologis dan filosofis; dinamika dan tantangan seni keagamaan dalam membentuk kepribadian yang estetis</p>	4



						<i>The role of religious art in shaping an aesthetic personality, studies: concepts and urgency, historical, sociological and philosophical sources; dynamics and challenges of religious arts in shaping an aesthetic personality</i>	
13,14	Sub-CPMK5 Memahami konsep masyarakat yang berlandaskan ajaran Tri Hita Karana . <i>LLO-5</i> Memahami konsep masyarakat yang berlandaskan ajaran Tri Hita Karana .	Menemukan konsep ajaran hasil identifikasi Mampu membuat contoh implementasi toleransi di masyarakat Ketepatan dalam menjawab pertanyaan sesuai konten.	Kemampuan bertanya/menjawab, identifikasi Teknik; tanya jawab, Penugasan Kuis <i>Ability to ask / answer, identification Technique; questions and</i>	kuliah Ceramah bervariasi Tugas mengidentifikasi konsep ajaran toleransi pada masing-masing agama <i>lecture Lectures vary</i>	Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Membangun kerukunan sesuai ajaran Hindu, bentuk kajian: konsep dan urgensi kerukunan dalam membangun masyarakat yang damai, sumber historis, sosiologi, politik dan filosofis; dinamika dan	5




		<p><i>Find the teaching concept identified</i></p> <p><i>Able to make examples of the implementation of tolerance in society</i></p> <p><i>Accuracy in answering questions according to content.</i></p>	<p><i>answers, assignment Quiz</i></p>	<p><i>The task of identifying the concept of the teachings of tolerance in each religion</i></p>		<p>tantangan dalam membangun kerukunan</p> <p><i>Build harmony according to Hindu teachings, form studies: the concept and urgency of harmony in building a peaceful society, historical, sociological, political and philosophical sources; dynamics and challenges in building harmony</i></p>	
15	<p>Sub-CPMK4 Memahami kontribusi Hindu dalam perkembangan peradaban dunia</p> <p>LLO-4</p>	<p>Berargumentasi Terhadap penghargaan perbedaan sikap, pendapat dalam masyarakat</p> <p><i>Argue</i></p>	<p>Kemampuan mengidentifikasi dan menganalisis sloka. Teknik : Tanya jawab penugasan.</p>	<p>kuliah Ceramah bervariasi Tugas ; mengidentifikasi dan menganalisis slokasloka dalam Weda</p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Membangun kesadaran mahasiswa sebagai makhluk sosial sesuai ajaran Hindu, bentuk kajian: konsep dan urgensi, sumber</p>	5



	<i>Understand the contribution of Hinduism to the development of world civilization</i>	<i>Against respect for differences in attitudes, opinions in society</i>	<i>Ability to identify and analyze verse. Technique : Question and answer assignment.</i>	yang membahas tentang persahabatan <i>lecture Lectures vary Duty ; identify and analyze the Vedic slokasloka that deals with friendship</i>		historis, sosiologis dan filosofis, cara membangun kesadaran mahasiswa sebagai makhluk sosial sesuai ajaran Hindu <i>Building student awareness as social beings according to Hindu teachings, study forms: concepts and urgency, historical, sociological and philosophical sources, ways of building student awareness as social beings according to Hindu teachings</i>	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM					25	



10.46. Agama Konghucu

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING		Document Code				
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	MATA KULIAH (MK) COURSE		KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster
Mata Kuliah Wajib Nasional Konghucu		Mata Kuliah Wajib Nasional National Compulsory Courses	T=2	P=0	II	June 15, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK PLO Program Charged to The Course					
Learning Outcomes	CPL 1 (S1) PLO-01 (S1)	Memahami tujuan dan fungsi pendidikan agama Konghucu sebagai komponen mata kuliah wajib umum . Understand the purpose and function of Hindu religious education as a component of a general compulsory subject.				



	CPL 2 (S2) PLO-02 (S2)	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika (S.2); <i>Upholding human values in carrying out duties based on religion, morals and ethics (S.2);</i>
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - <i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>	
	CP MK 1 CLO 1	Mampu menjelaskan gambaran umum dan tujuan yang hendak dicapai dalam agama Ru- Khonghucu. <i>Able to explain the general description and goals to be achieved in the Confucian religion.</i>
	CP MK 2 CLO 2	Memahami tiga aktivitas dasar dalam mempelajari dan mengimani agama Ru- Khonghucu. <i>Understand the three basic activities in studying and believing in the Confucian religion.</i>
	CP MK 3 CLO 3	Memahami aspek Religious Filosofis Tempat Ibadar, Hari Besar Keagamaan, Dupa dan cara menghormat dan bersalam. <i>Understand the philosophical religious aspects of places of worship, religious holidays, incense and how to salute and greet.</i>
	CP MK 4 CLO 4	Memahami pelaksanaan Pokok-pokok Ajaran Moral dan Etika Ru-Khonghucu dalam Kehidupan. <i>Understand the implementation of the Principles of Ru-Confucian Moral Teachings and Ethics in Life.</i>
	CP MK 5 CLO 5	Mampu memahami Pokok- pokok Ajaran Moral dan Etika RU-Khonghucu. <i>Able to understand the Principles of RU-Confucian Moral and Ethical Teaching.</i>
Peta CPL – CP MK		



<i>Map of PLO - CLO</i>		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√											
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		√	√										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>			√										
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>													
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>		√	√										
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Rencana Pembelajaran Agama Khonghucu ini mendiskusikan agama Ru-Khonghucu sebagai agama yang Religious Filosofis dan mencari kesepahaman mengenai kitab suci, tujuan hidup dan setelah kehidupan, aktifitas yang seharusnya dilakukan dalam upaya menjalani hidup sebagai seorang Junzi, bagaimana penciptaan alam semesta dan manusia serta kaitannya dengan hakikat keberadaan sebagai manusia, penderitaan, cobaan dan bencana, Ketuhanan dan keimanan dalam agama Ru-Khonghucu, Nabi dan Kenabian, Shenming dan dewa serta kaitannya dengan rumah ibadat, peribadatan dan hari-hari besar keagamaan beserta nilai-nilai dasar yang terkandung di dalamnya, yang tidak terlepas dari kajian yang berdasarkan konsep yin- yang, Tian Di Ren dan sejarah yang diharapkan mendorong rohaniwan dan mahasiswa mempunyai iman dan etika moral yang diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari karena keyakinannya bahwa Hanya Kebajikan yang berkenan di hadapan TIAN. Dengan pembelajaran ini, rohaniwan Pembina (dosen) memahami bahwa untuk mencapai tujuannya yang hakiki sebagai manusia serta membimbing												



	<p>mahasiswa memahami tujuan dan mencapai tujuannya yang hakiki sebagai manusia, diperlukan upaya sadar dan penuh iman untuk mengaplikasikan nilai Religious dan Filosofis agama Ru- Khonghucu dalam kehidupan jasmani dan rohaninya.</p> <p><i>This Confucian Religion Study Plan discusses Ru-Confucianism as a philosophical religion and seeks an understanding of the holy book, the purpose of life and after life, the activities that should be carried out in an effort to live life as a Junzi, how the creation of the universe and humans and their relation to nature human existence, suffering, trials and disasters, divinity and faith in the religion of Confucianism, the Prophet and the Prophethood, Shenming and the gods and their relation to houses of worship, worship and religious holidays and the basic values contained therein, which It is inseparable from studies based on the concept of yin- yang, Tian Di Ren and history which are expected to encourage clergy and students to have faith and moral ethics that are applied in everyday life because of their belief that only virtue is pleasing to TIAN. With this learning, the supervisor (lecturer) understands that in order to achieve his true goals as human beings and to guide students to understand their goals and achieve their essential goals as human beings, a conscious and faith-filled effort is needed to apply the religious and philosophical values of the Confucian religion in physical life. and spiritually.</i></p>		
<p>Bahan Kajian: Materi pembelajaran</p> <p>Course Materials:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ru-Confucian Religion 2. The Purpose of Human Life 3. Creation of the Universe and Humans 4. Divinity 5. Prophet 6. Shen Ming 7. Places of Worship, Religious Holidays 8. Principles of Faith 9. Study, Pray and Jing-Zuo 10. Principles of Moral and Ethical Teaching 		
<p>Pustaka</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Utama/ Main:</td> <td></td> </tr> </table>	Utama/ Main:	
Utama/ Main:			



References		1. Xs. Tjhe Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010					
		Pendukung/Supporting:					
		1. Yu Dan, 1000 Hati Satu Hati, Gerbang Kebajikan Ru 2009					
Dosen Pengampu Lecturers		ITS Konghucu Lecturer Team					
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)



1	Sub-CPMK1 Mampu menjelaskan gambaran umum dan tujuan yang hendak dicapai dalam agama Ru-Khonghucu. <i>LLO-1 Able to explain the general description and goals to be achieved in the Confucian religion.</i>			Kuliah Kontrak kuliah Pre Test Ceramah bervariasi Tanya- jawab 2x50 menit <i>Lecture College contract Pre Test Lectures vary Question and answer 2x50 minutes</i>	Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009 Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010	2
2-3	Sub-CPMK4 Mampu memahami tujuan jasmani-rohani, hidup dan setelah kehidupan yang dapat dicapai oleh seorang manusia yang hidup dalam Jalan Suci, menjalankan Kebajikan berdasarkan tuntunan agama			kuliah Ceramah bervariasi penugasan: meresume tahap-tahap perkembangan Agama Hindu dari India samapai ke Indonesia	Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/	Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009	2



	<p><i>LLO-4</i> <i>Able to understand the physical-spiritual goals, life and after life that can be achieved by a human who lives in the Holy Way, carries out Virtue based on religious guidance</i></p>			<p>2x50 menit</p> <p><i>lecture</i> <i>The lecture has various assignments: summarizes the stages of development of Hinduism from India to Indonesia</i> <i>2x50 minutes</i></p>			
<p>4</p>	<p>Sub-CPMK2 Memahami tiga aktivitas dasar dalam mempelajari dan mengimani agama Ru- Khonghucu.</p> <p><i>LLO-2</i> <i>Understand the three basic activities in studying and believing in the Confucian religion.</i></p>			<p>Kuliah Ceramah bervariasi Tanya Jawab (2x50 mnt) Tugas kelompok Diskusi dan presentasi, ttg militansi beragama yang sempit justru terjadi pada</p>	<p>Synchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009</p>	<p>12</p>



				<p>orang yang dikenal menguasai teologi agama. (2X50 mnt)</p> <p><i>Lecture Varied Lecture Questions and Answers (2x50 min) Group assignments Discussions and presentations, about narrow religious militancy actually occurs in people who are known to master religious theology. (2X50 min)</i></p>			
5	Sub-CPMK2			kuliah Ceramah bervariasi	Synchronous /Asynchronous	Yu Dan, 1000 Hearts One Heart,	8



	<p>Mampu memahami Hakikat Kehidupan.</p> <p><i>LLO-2 Able to understand the Nature of Life.</i></p>			<p>Diskusi Tugas: menganalisis Veda sebagai sumber hukum Hindu (4X50 mt]</p> <p><i>lecture Lectures vary Discussion Duty: analyze the Vedas as the source of Hindu law (4X50 min)</i></p>	<p>Learning Link : https://classroom.m.its.ac.id/</p>	<p>Gate of Virtue Ru 2009</p> <p>Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010</p>	
6	<p>Sub-CPMK3</p> <p>Mampu memahami Ketuhanan dan beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa, memahami dan menjunjung Nabi dan Kenabian serta Shenming dalam agama Ru-Khonghucu.</p>			<p>Ceramah bervariasi Role play Tugas: Kepemimpinan dalam perspektif Nitisastra (2x50 menit)</p> <p>Mengidentifikasi konsep</p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.m.its.ac.id/</p>	<p>Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009</p> <p>Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010</p>	8



	<p><i>LLO-3</i> <i>Able to understand Divinity and have faith in God Almighty, understand and uphold the Prophet and Prophethood and Shenming in the Ru-Confucian religion.</i></p>			<p>kesehatan Ayurweda (2x50 mnt)</p> <p><i>Lectures vary</i> <i>Role play</i> <i>Duty:</i> <i>Leadership in a Nitisastra perspective (2x50 minutes)</i> <i>Identify Ayurvedic health concepts (2x50 min)</i></p>			
7	<p>Sub-CPMK3 Memahami aspek Religious Filosofis Tempat Ibadat, Hari Besar Keagamaan, Dupa dan cara menghormat dan bersalam</p> <p><i>LLO-3</i> <i>Understand the philosophical religious</i></p>						



	<i>aspects of places of worship, religious holidays, incense and how to salute and greet</i>						
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						35
9	<p>Sub-CPMK3 Memahami Pokok-pokok Keimanan Agama RU-Khonghucu.</p> <p><i>LLO-3 Understanding the Fundamentals of the RU-Confucian Religion.</i></p>			<p>kuliah Ceramah Diskusi Bermain peran Tugas: (Analisis kasus estetika yang terjadi dalam masyarakat) [4X50 mnt]</p> <p><i>Lecture Discussion Role playing Duty: (Analysis of aesthetic cases that occur in society) [4X50 min]</i></p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009</p> <p>Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010</p>	6



10	<p>Sub-CPMK3 Memahami Pokok-pokok Ajaran Moral dan Etika Ru- Khonghucu.</p> <p><i>LLO-3 Understanding the Principles of Confucian Moral Teaching and Ethics.</i></p>			<p>kuliah Ceramah bervariasi Tugas identifikasi seni sacral dan profan</p> <p><i>Lecture Lectures vary The task of identifying the sacred and profane arts</i></p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009</p> <p>Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010</p>	4
11	<p>Sub-CPMK5 Mampu memahami Pokok- pokok Ajaran Moral dan Etika RU- Khonghucu.</p> <p><i>LLO-5 Able to understand the Principles of RU-Confucian Moral and Ethical Teaching.</i></p>			<p>kuliah Ceramah bervariasi Tugas mengidentifikasi konsep ajaran toleransi pada masing-masing agama</p> <p><i>lecture</i></p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009</p> <p>Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010</p>	5



				<i>Lectures vary The task of identifying the concept of the teachings of tolerance in each religion</i>			
12	<p>Sub-CPMK4 Memahami pelaksanaan Pokok-pokok Ajaran Moral dan Etika Ru- Khonghucu dalam Kehidupan</p> <p><i>LLO-4 Understand the implementation of the Principles of Ru-Confucian Moral Teachings and Ethics in Life</i></p>			<p>kuliah Ceramah bervariasi Tugas ; mengidentifikasi dan menganalisis slokasloka dalam Weda yang membahas tentang persahabatan</p> <p><i>lecture Lectures vary Duty ; identify and analyze the Vedic slokasloka that deals with friendship</i></p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009</p> <p>Xs. Tjhie Tjay Ing dkk, Hidup Bahagia dalam Jalan Suci Tian, Gerbang Kebajikan Ru, 2010</p>	5



13	<p>Sub-CPMK4 Memahami pelaksanaan Pokok-pokok Ajaran Moral dan Etika Ru-Khonghucu dalam Kehidupan</p> <p><i>LLO-4</i> Understand the implementation of the Principles of Ru-Confucian Moral Teachings and Ethics in Life</p>	<p>11.1 Memahami Dao Dunia 11.2 Memahami Dao Persahabatan</p> <p><i>11.1 Understanding the Dao of the World</i> <i>11.2 Understanding the Dao of Friendship</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Berlebihan sama buruk dengan tidak melakukan sesuatu• Menjadi yang terbaik dari diri sendiri• Perilaku Junzi dan Xiao Ren• Tiga tipe teman yang membantu• Tiga tipe teman yang buruk• Tahu kapan harus berbicara dan harus tidak berbicara <p><i>• Excessive is as bad as not doing something</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Being your best self</i>• <i>Junzi and Xiao Ren's behavior</i>	<p>- Diskusi - Tanya Jawab</p> <p><i>- Discussion</i></p> <p><i>- Q & A</i></p>	<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009</p>	
----	--	---	---	---	--	--	--




			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Three types of friends who help</i> • <i>Three types of bad friends</i> • <i>Know when to speak and not to speak</i> 				
14	<p>Sub-CPMK4 Memahami pelaksanaan Pokok-pokok Ajaran Moral dan Etika Ru-Khonghucu dalam Kehidupan</p> <p><i>LLO-4</i> Understand the implementation of the Principles of Ru-Confucian Moral Teachings and Ethics in Life</p>				<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>	<p>Yu Dan, 1000 Hearts One Heart, Gate of Virtue Ru 2009</p>	
15	<p>Sub-CPMK4 Presentasi</p> <p><i>LLO-4</i> Presentation</p>				<p>Synchronous /Asynchronous Learning Link : https://classroom.its.ac.id/</p>		
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER						40



FINAL-SEMESTER EXAM

10.47. Kewarganegaraan

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>		KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>
Kewarganegaraan <i>Civics</i>	UG184913	Mata Kuliah Wajib Umum <i>General Compulsory Courses</i>	T=2	P=0	II	June 15, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					



Learning Outcomes	CPL 1 (S3) PLO-01 (S3)	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban berdasarkan Pancasila. <i>Contributing to improving the quality of life in society, nation, state, and civilization based on Pancasila.</i>
	CPL 2 (S4) PLO-02 (S4)	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa. <i>Acting as citizens who are proud and love the country, have nationalism and a sense of responsibility to the state and nation.</i>
	CPL 3(S7) PLO-03 (S7)	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. <i>Obeying the law and discipline in public and state life.</i>
	CPL 4 (KU7) PLO-04 (KU7)	Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya. <i>Able to be responsible for the achievement of group work and to supervise and evaluate the completion of work assigned to workers under their responsibility.</i>
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - <i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>	
	CP MK 1 CLO 1	Memahami hakikat Pendidikan Kewarganegaraan dalam mengembangkan kemampuan utuh sarjana atau profesional dan urgensinya untuk masa depan bangsa. <i>Understand the essence of Citizenship Education in developing the full ability of undergraduate or professional and its urgency for the future of the nation.</i>
	CP MK 2 CLO 2	Menguasai substansi pendidikan kewarganegaraan untuk memiliki kepribadian Indonesia , membangun rasa kebangsaan dan mencintai tanah air, sehingga menjadi warga negara yang baik dan terdidik (smart and good citizen) dalam kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang demokratis.



	<p><i>Mastering the substance of citizenship education to have an Indonesian personality, build a sense of nationality and love the country, so that they become good and educated citizens (smart and good citizen) in the life of a democratic society, nation and state.</i></p>
<p>CP MK 3 CLO 3</p>	<p>Memahami korelasi pendidikan kewarganegaraan dengan nilai-nilai kehidupan sehingga menjadi warganegara yang berkepribadian Indonesia memiliki daya saing, berdisiplin dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila.</p> <p><i>Understand the correlation of civic education with the values of life so that it becomes a citizen with an Indonesian personality with competitiveness, discipline and active participation in building a peaceful life based on a value system Pancasila.</i></p>
<p>CP MK 4 CLO 4</p>	<p>Menguasai aplikasi konsep kewarganegaraan, untuk menjadikan warga negara yang baik yang mampu mendukung bangsa dan negara, warga negara yang demokratis yaitu warga negara yang cerdas, berkeadaban dan dan bertanggung jawab bagi kelangsungan hidup negara Indonesia dalam mengamalkan kemampuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dimilikinya.</p> <p><i>Mastering the application of the concept of citizenship, to make good citizens who are able to support the nation and the state, democratic citizens, namely citizens who are intelligent, civilized and responsible for the survival of the Indonesian state in exercising their skills in science, technology and the arts</i></p>
<p>CP MK 5 CLO 5</p>	<p>Memahami kontribusi kewarganegaraan dalam membentuk tata sikap dan tata nilai: menghargai ke-bhinekaan, mampu bekerjasama, memiliki sifat amanah, kepekaan social dan kecintaan yang tinggi terhadap masyarakat, bangsa dan negara Indonesia.</p> <p><i>Understanding the contribution of citizenship in shaping attitudes and values: respecting diversity, being able to work together, having a trustworthy nature, social sensitivity and a high love for the people, nation and state of Indonesia.</i></p>



Peta CPL - CP MK		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
<i>Map of PLO - CLO</i>	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	√	√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>	√	√		√								
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√	√									
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>		√		√								
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>	√	√	√									
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	Kewarganegaraan (Kwn) pada dasarnya membahas tentang ke-Indonesiaan yakni: menjadi warga negara yang berkepribadian Indonesia, membangun rasa kebangsaan dan mencintai tanah air Indonesia, dengan demikian akan dapat menjadi warga negara yang baik dan terdidik (Smart and good citizen) dalam kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang demokratis. <i>Citizenship (KWN) basically discusses "Indonesianness", such as: becoming a citizen with an Indonesian personality, building a sense of nationality and loving the Indonesian homeland, thereby becoming a good and educated citizen (Smart and good citizen) in people's lives, a democratic nation and state.</i>												



<p>Bahan Kajian: Materi pembelajaran</p> <p>Course Materials:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction and Learning Contracts2. The Nature and Challenges of KWN3. The essence and urgency of the national identity and its dynamics and challenges4. The Urgency of National Integration and its challenges5. Constitutional Values and Norms of the 1945 Indonesian Constitution as well as the Dynamics and Challenges of the Constitution6. Obligations and Rights of the State and Citizens and Their Challenges7. The Nature, Instrumentation and Praxis of Indonesian Democracy based on Pancasila and the 1945 Constitution8. Human Rights9. Dynamics and Challenges of Justice Enforcement in Indonesia10. Dynamics and Challenges of Archipelago Insights11. Regional Autonomy12. World Peace; State Position in Global Era; The face of Indonesian TANNAS
<p>Pustaka <i>References</i></p>	<p>Utama/ Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kemenristekdikti. 2016. Modul Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Belmawa Kemenristekdikti <p>Pendukung/Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Armaidly Armawi, Geostrategi Indonesia, Jakarta, Direktorat jenderal Pendidikan Tinggi, 20062. Azyumardi Azra, paradigma Baru Pendidikan Nasional dan Rekonstruksi dan Demokratisasi, Penerbit Kompas, Jakarta, 20023. Bahar, Dr. Saefrodin, "Konteks Kenegaraan, Hak Asasi



	<p>Manusia, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 2000.</p> <p>4. Kaelan, Pendidikan Kewarganegaraan, UGM Press, Yogyakarta 2005.</p> <p>5. Slamet Soemiarno, Geopolitik Indonesia, Jakarta, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2006</p>						
Dosen Pengampu Lecturers	Dyah Satya Yoga, Niken Prasetyawati, Ni Wayan Suarmini, Windiani, Tri Widyastuti, Tony Hanoraga, Banu Prastyo, Aurel Ratu, Julius F. Nagel, Agung Kurniawan, Helmy Boemiya, Ida Wahyuliana						
Matakuliah syarat Prerequisite	-						
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(1)	(2)



<p>1</p>	<p>Memahami hakikat Pendidikan Kewarganegaraan dalam mengembangkan kemampuan utuh sarjana atau profesional dan urgensinya untuk masa depan bangsa.</p> <p><i>Understand the essence of Citizenship Education in developing the full ability of undergraduate or professional and its urgency for the future of the nation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam berpendapat • Ketepatan menjawab test • <i>Accuracy in opinion</i> • <i>Accuracy in answering the test</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab sesuai dengan konten • Teknik observasi • Pre Test ○ <i>Answer according to content</i> ○ <i>Observation techniques</i> ○ <i>Pre Test</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: • Ceramah • Diskusi • Pembentukan kelompok • [2X50 mnt] • Menjawab test • <i>Lectures: Lecture</i> • <i>Discussion</i> • <i>Group formation</i> • [2X50 min] • <i>Answer the test</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i> 	<p>Pengantar: Menjelaskan materi kuliah secara lengkap dalam satu semester</p> <p>Kontrak Kuliah: Jenisjenis evaluasi dan referensi, pembentukan kelompok.</p> <p><i>Introduction: Explain the complete course material in one semester</i></p> <p><i>Lecture Contract: Evaluation and reference types, group formation.</i></p>	<p>2</p>
<p>2</p>	<p>Memahami hakikat Pendidikan Kewarganegaraan dalam mengembangkan kemampuan utuh sarjana atau profesional dan</p>	<p>Keaktifan bertanya / berpendapat , Kesesuaian dengan konten</p>	<p>Teknik: bertanya / berpendapat, paper.</p> <p>Kriteria: Kesesuaian dengan konten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: • Kuliah • Diskusi • Tugas: • Menemukan dan 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Hakekat KWN dalam mengembangkan kemampuan utuh 	<p>3</p>



	<p>urgensinya untuk masa depan bangsa</p> <p><i>Understanding the nature of Citizenship education in developing complete undergraduate or professional abilities and its urgency for the future of the nationLaw.</i></p>	<p><i>Activeness in asking / arguing and the conformity with content</i></p>	<p><i>Technique: ask / argue, paper.</i></p> <p><i>Criteria: Compatibility with content</i></p>	<p>menganalisis ide untuk menghadapi tantangan masa depan bangsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • [2X50 mnt] • <i>Lectures: Lecture</i> • <i>Discussion</i> • <i>Task: Finding and analyzing ideas to face challenges for the future of the nation</i> • [2X50 min] 		<p>sarjana/profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tantangan pendidikan KWN untuk masa depan bangsa • <i>The essence of civics in develop intact abilities undergraduate/ professional.</i> • <i>Challenges of civic education for the future of the nation.</i> 	
3	<p>Menguasai substansi pendidikan kewarganegaraan untuk memiliki kepribadian Indonesia, membangun</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan bertanya/ menjawab . (Ketepatan konten) 	<p>Kriteria: keaktifan dalam kerja kelompok dan presentasi.</p>	<p>Kuliah Ceramah Bervariasi Diskusi kelompok dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Synchronous Learning</i> <i>Link: https://class roo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Esensi dan urgensi identitas nasional sebagai salah 	4



	<p>rasa kebangsaan dan mencintai tanah air, sehingga menjadi warga negara yang baik dan terdidik (smart and good citizen) dalam kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang demokratis.</p> <p><i>Mastering the substance of citizenship education to have an Indonesian personality, build a sense of nationality and love the country, so that they become good and educated citizens (smart and good citizen) in the life of a democratic society, nation and state.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kemampuan berpresentasi• <i>Asking / answering activity. (Content accuracy)</i>• <i>Presentation skills</i>	<p>Teknik: presentasi kelompok</p> <p><i>Criteria: activeness at work groups and presentations.</i></p> <p><i>Technique: group presentation</i></p>	<p>presentasi [2X50 mnt]</p> <p><i>Lecture Varies Lectures Group discussion and presentation [2X50 min]</i></p>	<p><i>m.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>satu determinan pembangunan bangsa dan karakter bangsa.</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Dinamika dan tantangan identitas nasional Indonesia.</i>• <i>The essence and urgency of national identity as one of the determinants of national development and national character.</i>• <i>The dynamics and challenges of identity</i>
--	--	---	---	---	--	--



						<i>Indonesian national.</i>	
4	<p>Menguasai substansi pendidikan kewarganegaraan untuk memiliki kepribadian Indonesia, membangun rasa kebangsaan dan mencintai tanah air, sehingga menjadi warga negara yang baik dan terdidik (smart and good citizen) dalam kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang demokratis.</p> <p><i>Mastering the substance of citizenship education to have an Indonesian personality, build a sense of nationality and love the homeland, so that they become good and educated citizens (smart and good citizen) in the life of a</i></p>	<p>Hasil kajian terkait esensi dan urgensi identitas nasional dan integritas nasional</p> <p><i>The results of the study are related to the essence and urgency of national identity and national integrity</i></p>	<p>Kriteria: hasil kajian sesuai konten.</p> <p>Teknik: Diskusi kelompok, laporan</p> <p><i>Criteria: the results of the study according to the content.</i></p> <p><i>Technique: Group discussions, reports.</i></p>	<p>Kuliah, Presentasi, dan Diskusi</p> <p>Tugas : mengkaji esensi dan urgensi identitas nasional dan integrasi nasional sebagai parameter kesatuan bangsa [2X50 mnt]</p> <p><i>Lectures, Presentations, and Discussions</i></p> <p><i>Task:</i></p>	<p><i>Asynchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>Urgensi Integrasi nasional sebagai salah satu parameter persatuan dan kesatuan bangsa.</p> <p>Dinamika dan tantangan integrasi nasional.</p> <p><i>The urgency of national integration is wrong one parameter of national unity and integrity.</i></p> <p><i>The dynamics and challenges of national integration</i></p>	4



	<i>democratic society, nation and state</i>			<i>study the essence and urgency of national identity and national integration as parameters of national unity [2X50 min]</i>			
5	Memahami korelasi pendidikan kewarganegaraan dengan nilai-nilai kehidupan sehingga menjadi warganegara yang berkepribadian Indonesia memiliki daya saing, berdisiplin dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila.	<p>Ketepatan menganalisis nilai dan norma konstitusional UUD 1945</p> <p>Ketepatan bertanya/menjawab</p> <p><i>Accuracy in analyzing constitutional values and norms of the 1945 Constitution</i></p> <p><i>Ask / answer accuracy</i></p>	<p>Kriteria: hasil analisis sesuai dengan konten.</p> <p>Teknik: Penugasan (menganalisis isi UU Pajak terhadap UUD 1945)</p> <p><i>Criteria:</i></p>	<p>Kuliah Diskusi Presentasi [2 X 50 mnt]</p> <p><i>Lecture Discussion Presentation [2 X 50 min]</i></p>	<p><i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>Nilai dan norma konstitusional UUD RI 1945 dan konstitusionalitas ketentuan perundangundanga n dibawah UUD 1945.</p> <p>Lembaga dan hubungan antar lembaga negara menurut UUD 1945, istem pemerintahan</p>	4



	<p><i>Understand the correlation between civic education and the values of life so that you become a citizen with an Indonesian personality who is competitive, disciplined and actively participates in build a peaceful life based on the Pancasila value system.</i></p>		<p><i>analysis results according to content.</i></p> <p><i>Technique: Assignment (analyzing content Tax Law on the 1945 Constitution)</i></p>			<p><i>negara dan sistem pemerintahan daerah.</i></p> <p><i>Dinamika dan tantangan Konstitusi dalam kehidupan berbangsa dan bernegara.</i></p> <p><i>The constitutional values and norms of the 1945 Constitution of the Republic of Indonesia and the constitutionality of statutory provisions under the 1945 Constitution.</i></p> <p><i>Institutions and relations between state institutions according to the</i></p>	
--	---	--	---	--	--	---	--



						<p><i>1945 Constitution, the system of state government and regional government systems.</i></p> <p><i>The dynamics and challenges of the Constitution in the life of the nation and state.</i></p>	
6	<p>Memahami kontribusi kewarganegaraan dalam membentuk tata sikap dan tata nilai: menghargai kebhinekaan, mampu bekerjasama, memiliki sifat amanah, kepekaan social dan kecintaan yang tinggi terhadap masyarakat, bangsa dan negara Indonesia</p> <p><i>Understanding the contribution of citizenship</i></p>	<p>Ketepatan dalam memberi contoh aktual terkait harmoni kewajiban dan hak negara dan warga negara</p> <p>Ketepatan menjawab kuis</p> <p><i>Accuracy in providing actual examples related to the harmony of obligations and</i></p>	<p>Kriteria: mampu menjawab pertanyaan sesuai konten</p> <p>Teknik: penugasan, kuis</p> <p><i>Criteria: able to answer questions according to content</i></p>	<p>Kuliah Diskusi Presentasi Kuis [2 X 50 mnt]</p> <p><i>Lecture Discussion Presentation Quiz [2 X 50 min]</i></p>	<p><i>Asynchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>Kewajiban dan Hak Negara dan Warga Negara, Dinamika dan Tantangan Harmoni hak dan kewajiban Negara Dan Warga Negara.</p> <p><i>Duties and Rights of the State and Citizens, Dynamics and Challenges The harmony of the rights and</i></p>	4



	<i>in shaping attitudes and values: respecting diversity, being able to work together, having a trustworthy nature, social sensitivity and a high love for the people, nation and state of Indonesia.</i>	<i>rights of the state and citizens</i> <i>Quiz answer accuracy</i>	<i>Technique: assignments, quizzes</i>			<i>obligations of the State and Citizens</i>	
7	Memahami korelasi pendidikan kewarganegaraan dengan nilai-nilai kehidupan sehingga menjadi warganegara yang berkepribadian Indonesia memiliki daya saing, berdisiplin dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila <i>Understand the correlation of civic education with the values of life so that becoming a citizen with an</i>	Ketepatan berargumentasi sesuai dengan konten <i>Accuracy according to content</i>	Kriteria: Ketepatan memilih masalah dan solusi Teknik : Penugasan <i>Criteria: The accuracy of choosing problems and solutions</i> <i>Technique : Assignment</i>	Ceramah Diskus kelompok Problem & Solving: Kuliah Penugasan : Studi Kasus dengan tema demokrasi [2X50 mnt] <i>Lecture Group discuss Problem & Solving: Lecture</i>	<i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i>	Hakikat, instrumentasi dan praksis demokrasi Indonesia berlandaskan Pancasila dan UUD 1945. Hakikat demokrasi, demokrasi sebagai sistem nilai dan sistem politik, partai politik, pemilu dan sistem yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila perwakilan,	5



	<p><i>Indonesian personality is competitive, disciplined and actively participates in building a peaceful life based on the Pancasila value system.</i></p>			<p><i>Assignment: Case Study with democracy theme [2X50 min]</i></p>		<p><i>pendidikan demokrasi</i></p> <p><i>The essence, instrumentation and practice of Indonesian democracy is based on Pancasila and the 1945 Constitution.</i></p> <p><i>The essence of democracy, democracy as a value system and political system, political parties, elections and a peaceful system based on the representative Pancasila value system, democratic education</i></p>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20



9	<p>Memahami korelasi pendidikan kewarganegaraan dengan nilai-nilai kehidupan sehingga menjadi warganegara yang berkepribadian Indonesia memiliki daya saing, berdisiplin dan berpartisipasi aktif dalam membangun kehidupan yang damai berdasarkan sistem nilai Pancasila</p> <p><i>Understand the correlation of civic education with the values of life so that becoming a citizen with an Indonesian personality is competitive, disciplined and actively participates in building a peaceful life based on the Pancasila value system</i></p>	<p>Ketepatan berpendapat sesuai konten</p> <p>Mampu bermain sesuai peran</p> <p><i>The accuracy of opinion matches the content</i></p> <p><i>Able to play a role</i></p>	<p>Mampu berpendapat dan bermain peran</p> <p>Teknik; bermain peran</p> <p><i>Able to argue and play roles</i></p> <p><i>Technique; role play</i></p>	<p>Ceramah bervariasi Role Play [2 X 50 mnt]</p> <p><i>Lectures vary Role Play [2 X 50 min]</i></p>	<p><i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>Ruang lingkup HAM dan Ham di Indonesia; permasalahan dan penegakannya</p> <p><i>The scope of human rights and human rights in Indonesia; problems and enforcement</i></p>	4
---	---	--	---	---	--	--	---



<p>10</p>	<p>Menguasai aplikasi konsep kewarganegaraan, untuk menjadikan warga negara yang baik yang mampu mendukung bangsa dan negara, warga negara yang demokratis yaitu warga negara yang cerdas, berkeadaban dan dan bertanggung jawab bagi kelangsungan hidup negara Indonesia dalam mengamalkan kemampuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dimilikinya</p> <p><i>Mastering concept application citizenship, to make good citizens who are able to support the nation and state, democratic citizens, namely citizens who are smart, civilized and</i></p>	<p>Kemampuan menjawab pertanyaan.</p> <p>Hasil analisis</p> <p><i>Ability to answer questions.</i></p> <p><i>Analysis results</i></p>	<p>Menjawab pertanyaan sesuai konten. Kemampuan menganalisis</p> <p>Teknik : Penugasan.</p> <p><i>Answer questions according to content.</i></p> <p><i>Ability to analyze</i></p> <p><i>Technique : Assignment.</i></p>	<p>Kuliah Ceramah bervariasi</p> <p>Tugas (mencari contoh dan menganalisis penegakan hukum yang berkeadilan) [2X50 mnt]</p> <p><i>Lecture</i> <i>Lectures vary</i></p> <p><i>Task</i> <i>(looking for examples and analyzing just law enforcement)</i> <i>[2X50 min]</i></p>	<p><i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>Dinamika historis konstitusional, sosialpolitik, kultural serta konteks kontemporer penegakan hukum yang berkeadilan</p> <p>Dinamika dan Tantangan Penegakan Hukum yang Berkeadilan Indonesia</p> <p><i>The historical dynamics of constitutional, socio-political, cultural and contemporary contexts of just law enforcement</i></p> <p><i>Dynamics and Challenges of Just</i></p>	<p>4</p>
------------------	--	---	---	--	--	---	-----------------



	<i>responsible for the survival of the Indonesian state in exercising its skills in science, technology and the arts.</i>					<i>Law Enforcement in Indonesia</i>	
11,12	<p>Menguasai substansi pendidikan kewarganegaraan untuk memiliki kepribadian Indonesia, membangun rasa kebangsaan dan mencintai tanah air, sehingga menjadi warga negara yang baik dan terdidik (smart and good citizen) dalam kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang demokratis.</p> <p><i>Mastering the substance of citizenship education to have an Indonesian personality, build a sense of nationality and love the homeland, so that they</i></p>	<p>Keaktifan bertanya/menjawab</p> <p>Ketepatan mengkaji sebuah kasus</p> <p><i>Asking / answering activeness</i></p> <p><i>The accuracy of studying a case</i></p>	<p>Kriteria: Kemampuan bertanya/menjawab Kemampuan menemukan dan mengkaji kasus Teknik; tanya jawab, penugasan</p> <p><i>Criteria: Ability to ask / answer Ability to find and study cases Technique; questions and answers, assignments</i></p>	<p>Ceramah bervariasi Problem & Solving (2X50 mnt) Tugas; menemukan dan mengkaji kasus terkait dengan Wawasan Nusantara [2X50 mnt]</p> <p><i>Lectures vary Problem & Solving (2X50 min) Task; presenting and reviewing</i></p>	<p><i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>Dinamika historis dan urgensi wawasan nusantara sebagai konsepsi dan pandangan kolektif kebangsaan Indonesia dalam konteks pergaulan dunia</p> <p>Dinamika dan Tantangan Wawasan Nusantara</p> <p>Wawasan Nusantara: sebagai satu kesatuan Politik, Ekonomi,</p>	8



<p><i>become good and educated citizens (smart and good citizen) in the life of a democratic society, nation and state</i></p>			<p><i>cases related to Wawasan Nusantara [2X50 min]</i></p>		<p>Sosial Budaya dan Hankam</p> <p><i>Historical dynamics and urgency of insight archipelago as a conception and collective view of the Indonesian nationality in the context of world relations</i></p> <p><i>Dynamics and Insight Challenges Archipelago</i></p> <p><i>Archipelago insight: as a single unit of Politics, Economy, Socio-Culture and Defense and Security</i></p>
--	--	--	---	--	---



13	<p>Menguasai aplikasi konsep kewarganegaraan, untuk menjadikan warga negara yang baik yang mampu mendukung bangsa dan negara, warga negara yang demokratis yaitu warga negara yang cerdas, berkeadaban dan dan bertanggung jawab bagi kelangsungan hidup negara Indonesia dalam mengamalkan kemampuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dimilikinya</p> <p><i>Mastering concept application citizenship, to make good citizens who are able to support the nation and state, democratic citizens, namely citizens who are smart, civilized and</i></p>	<p>Ketajaman hasil analisis</p> <p><i>The sharpness of the analysis results</i></p>	<p>Mampu menemukan dan menganalisis kasus.</p> <p>Teknik: penugasan</p> <p><i>Able to find and analyze cases.</i></p> <p><i>Technique: assignment</i></p>	<p>Kuliah, Ceramah bervariasi Brainstorming Penugasan: menemukan dan menganalisis kasus yang terkait dengan otonomi daerah (2x50 mnt)</p> <p><i>Lectures, Lectures vary Brainstorming Assignment: find and analyze cases related to regional autonomy (2x50 min)</i></p>	<p><i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>Konsep, dinamika dan tantangan otonomi daerah dalam konteks persatuan dan kesatuan bangsa Indonesia</p> <p><i>The concept, dynamics and challenges of regional autonomy in the context of the unity and integrity of the Indonesian nation</i></p>	4
-----------	--	---	---	---	--	---	----------



	<i>responsible for the survival of the Indonesian state in exercising its skills in science, technology and the arts.</i>						
14,15	<p>Memahami kontribusi kewarganegaraan dalam membentuk tata sikap dan tata nilai: menghargai kebhinekaan, mampu bekerjasama, memiliki sifat amanah, kepekaan social dan kecintaan yang tinggi terhadap masyarakat, bangsa dan negara Indonesia</p> <p><i>Understanding the contribution of citizenship in shaping attitudes and values: respecting diversity, being able to work together, having a trustworthy nature, social sensitivity and a high love</i></p>	<p>Ketepatan dalam mengemukakan ide-ide dan kemahiran dalam berargumentasi</p> <p>Menyajikan hasil kajian mengenai kasus terkait urgensi dan tantangan Tannas ke depannya</p> <p><i>Accuracy in expressing ideas and proficiency in argumentation</i></p> <p><i>Presenting the results of studies regarding cases related to the urgency and</i></p>	<p>Kearifan bertanya/menjawab.</p> <p>Menyajikan hasil kajian mengenai kasus terkait urgensi dan tantangan Tannas ke depan</p> <p>Teknik; tanya – jawab, penugasan</p> <p><i>Wisdom asks / answers.</i></p> <p><i>Presenting the results of studies</i></p>	<p>Kuliah Ceramah bervariasi Brain storming. (2x50 mnt) Penugasan : (mencari kasus yang menjadi tantangan bagi Tannas dalam mempertahankan bangsa dan negara Indonesia (2x50mnt)</p> <p><i>Lecture Lectures vary Brain storming. (2x50 min)</i></p>	<p><i>Synchronous Learning Link: https://classroom.its.ac.id/ [2X50 mn]</i></p>	<p>Urgensi dan tantangan Ketahanan nasional dan bela negara dalam membangun komitmen kolektif kebangsaan.</p> <p>Perdamaian Dunia; Posisi negara dalam Era Global.</p> <p>Sumber Historis, Sosiologis dan Politik Tannas dan Bela Negara.</p> <p>Wajah Tannas Indonesia, Demensi</p>	9




	<i>for the people, nation and state of Indonesia</i>	<i>challenges of Tannas in the future</i>	<i>regarding cases related to the urgency and challenges of Tannas going forward</i> <i>Technique; question - answer, assignment</i>	<i>Assignment: (Looking for cases that are a challenge for Tannas in defending the Indonesian nation and state (2x50min)</i>		<i>dan Tannas Berlapis, Bela Negara Sebagai Upaya wujudkan Tannas.</i> <i>Dinamika dan Tantangan Tannas dan Bela Negara</i> <i>Urgency and challenges of national resilience and deep state defense build collective commitment nationality.</i> <i>World peace; State position in Global Era.</i> <i>Historical, Sociological and Political Resources</i>	
--	--	---	---	--	--	--	--



						<i>of Tannas and State Defense.</i> <i>The Face of Indonesian Tannas, Demensi and Layered Tannas, Defending the State as an Effort to Realize Tannas.</i> <i>Dynamics and Challenges of Tannas and State Defense</i>	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						25

10.48. Pra Tugas Akhir

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING	Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN		



MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Pra - Tugas Akhir <i>Preliminary of Final Project</i>	EB2346xx	Ilmu Teknik Biomedika <i>Biomedical Engineering</i>	T= 2	P=0	8	Jan 17, 2022
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(Dr. Norma Hermawan, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika				
	PLO-02	<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>				



	CPL-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan
	PLO-03	Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions
	CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika
	PLO-06	Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering
	CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika
	PLO-08	Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah Students understand and are able to apply the rules of scientific writing
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menggunakan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah Students are able to use the supporting instruments needed in writing scientific papers
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu menyusun proposal tugas akhir Students are able to prepare a final project proposal
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu memaparkan rancangan proposal tugas akhir dalam kegiatan seminar pada tengah semester Students are able to present the draft of the final project proposal in seminar activities in the middle semester
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu melaksanakan awal penelitian tugas akhir dan melaporkan perkembangannya setiap minggu. Students are able to carry out initial final project research and delivering report progress every week.



CP MK 6
CLO 6

Mahasiswa mampu memaparkan perkembangan tugas akhir pada seminar akhir semester
Students are able to present the progress of the final project at the end of the semester seminar

Peta CPL - CP MK

Map of PLO - CLO

	CPL - 01	CPL - 02	CPL - 03	CPL - 04	CPL - 05	CPL - 06	CPL - 07	CPL - 08	CPL - 09	CPL - 10	CPL - 11	CPL - 12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		?										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>						?						
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>						?						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>			?									
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>						?						
CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>			?									



	CPMK 7 / SUB CPMK 6 CLO 7 / LLO 7									?				
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Mata kuliah untuk mempersiapkan mahasiswa dalam menyusun proyek penelitian individu mahasiswa dengan bimbingan tim dosen pembimbing. Hasil akhir dari mata kuliah ini adalah dihasilkannya proposal tugas akhir yang dipresentasikan dalam bentuk seminar dan menjadi proyek penelitian tugas akhir dengan laporan kemajuan pada tahap awal dilakukan pada akhir perkuliahan</p> <p><i>This course prepares students in preparing individual student research projects under the guidance of a team of supervisors. The final result of this course is the production of a final assignment proposal which is presented in the form of a seminar and becomes a final project research project with progress reports at the initial stage carried out at the end of the lecture</i></p>													
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep penelitian/<i>A concept of research</i> 2. Sistematika proposal penelitian/<i>Systematics of research proposal</i> 3. Introduction and literature review 4. Research methodology 5. Research planning 6. Proposal Review 7. Experiment with Human Subject 8. Research presentation 9. Proposal defense 10. Specific research progress 11. Research progress seminar 													
Pustaka	Utama / Main:													



References		<ol style="list-style-type: none"> 1. C. George Thomas, "Research Methodology and Scientific Writing, 2nd Edition", Springer 2021. 2. Piet Verschuren and Hans Doorewaard, "Designing a Research Project, Second edition", <i>Eleven International Publishing, 2010.</i> 					
		Pendukung / Supporting: <ol style="list-style-type: none"> 1. Panitia Pengembang Pedoman Bahasa Indonesia, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, "Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia", Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016. 					
Dosen Pengampu Lecturers		Norma Hermawan, S.T., M. T.					
Matakuliah syarat Prerequisite		Project Design					
Mg ke/ Week		Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran [Pustaka] /	Bobot Penilaian
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	[<i>Estimasi Waktu</i>] / <i>Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time</i>		<i>Learning Material [Reference]</i>	/Assessment Load (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class</i> (5)	Daring / <i>Online</i> (6)	(7)	(8)



<p>1,2</p>	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep penelitian dan sistematika proposal penelitian.</p> <p><i>Students are able to describe the concept of research and systematics of research proposal.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menjelaskan konsep penelitian • Mahasiswa mampu menjelaskan dan merancang sistematika proposal penelitian • <i>Students are able to explain concept of research</i> • <i>Students are able to explain and design a research proposal systematics</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment Presentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming . [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • <i>Self learning through Share ITS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Concept of research • <i>Research proposal systematics</i> 	<p>5</p>
-------------------	--	---	---	---	--	---	-----------------



<p>3-4</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah yang meliputi review literatur, metodologi penelitian dan membuat perencanaan penelitian.</p> <p><i>Students are able to explain and apply the principles of scientific writing which include reviewing literature, research methodology and making research plans.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah yang meliputi review literatur, metodologi penelitian dan membuat perencanaan penelitian. • <i>Students are able to explain and apply the principles of scientific writing which include reviewing literature, research methodology and making research</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment Presentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Presentat ion and brainstorming. [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • Self learning through Share ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaidah penulisan ilmiah • Review literatur • Metodologi penelitian • Perencanaan penelitian • <i>Principles of scientific writing</i> • <i>Literature review</i> • <i>Research methodology</i> • <i>Research planning</i> 	<p>5</p>
-------------------	--	--	---	---	---	--	-----------------



		<i>plans.</i>					
5	<p>Mahasiswa mampu menggunakan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah.</p> <p><i>Students are able to use supporting instruments needed in writing scientific papers.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menggunakan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah. • <i>Students are able to use supporting instruments needed in writing scientific papers.</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment Presentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 1 x 50"] [BM : 1 x 50"] [PT : 1 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming.</i> [FF : 1 x 50"] [SA : 1 x 50"] [SS : 1 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • <i>Self learning through Share ITS</i> 	<p>Penggunaan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah.</p> <p><i>Application of supporting instruments for writing scientific papers.</i></p>	5



<p>6</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur penelitian yang melibatkan subyek manusia dan Menyusun formulir ethical clearance</p> <p><i>Students are able to explain research procedures involving human subjects and prepare ethical clearance forms</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur penelitian yang melibatkan subyek manusia dan Menyusun formulir ethical clearance • <i>Students are able to explain research procedures involving human subjects and prepare ethical clearance forms</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment Presentatio n</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 1 x 50"] [BM : 1 x 50"] [PT : 1 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming.</i> [FF : 1 x 50"] [SA : 1 x 50"] • [SS : 1 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • <i>Self learning through Share ITS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian dengan subjek manusia • Ethical clearance • <i>Experiment with human subject</i> • Ethical clearance 	<p>5</p>
<p>7</p>	<p>Mahasiswa mampu menentukan topik tugas akhir dan menyusun proposal tugas akhir.</p> <p><i>Students are able to determine the topic of the final project and develop a final project proposal.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menentukan topik tugas akhir dan menyusun proposal tugas akhir. • <i>Students are able to determine the topic of the final project and develop a final</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas praktikum</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment practicum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 1 x 50"] [BM : 1 x 50"] [PT : 1 x 50"] • Lecturing and discussion. [FF : 1 x 50"] [SA : 1 x 50"] [SS : 1 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • Self learning through Share ITS 	<ul style="list-style-type: none"> • Penentuan topik tugas akhir • Penyusunan proposal tugas akhir • <i>determining the topic of the final project</i> • <i>Writing a final project proposal</i> 	



		<i>project proposal.</i>					
8	SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR FINAL PROJECT PROPOSAL SEMINAR						30



<p>9 - 10</p>	<p>Mahasiswa dapat melakukan perbaikan proposal dan melakukan konsultasi dengan pembimbing untuk memulai pelaksanaan penelitian</p> <p><i>Students are able to make improvements to proposals and consult with supervisors to start conducting research</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil laporan • Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum • Kebenaran menjelaskan proyek • <i>On time submission of</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas praktikum</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment practicum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 50"] [BM : 2 x 50"] [PT : 2 x 50"] • <i>Lecturing and discussion.</i> [FF : 2 x 50"] [SA : 2 x 50"] [SS : 2 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • <i>Self learning through Share ITS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisi Proposal • Konsultasi dengan dosen pembimbing • <i>Proposal revision</i> • <i>Research consultation with supervisor</i> 	<p>10</p>
----------------------	---	--	---	--	--	---	------------------



		<p><i>assignment</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Correctness of the assignment</i>• Successfullness in explaining the assignment.• Answer and analysis correctness• Completeness and neatness of the report result• On time submission of practicum report• Correctness in explaining project					
--	--	---	--	--	--	--	--



11-14	Mahasiswa dapat melaksanakan penelitian tugas akhir dan membuat laporan perkembangan setiap minggu <i>Students are able to carry out final project research and make progress reports every week</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan waktu pengumpulan tugas• Kebenaran melaksanakan tugas• Keberhasilan menjelaskan tugas• Kebenaran jawaban dan analisis• Kelengkapan dan kerapian hasil laporan• Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum• Kebenaran menjelaskan proyek praktikum • <i>On time</i>	Non-tes : Diskusi Tugas praktikum Non-test : Discussion Assignment practicum	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]• Lecturing and discussion. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]	<ul style="list-style-type: none">• Belajar mandiri melalui Share ITS.• <i>Self learning through Share ITS</i>	<ul style="list-style-type: none">• Laporan perkembangan penelitian• Konsultasi dengan dosen pembimbing • <i>Research progress report</i>• <i>Research consultation with supervisor</i>	10
--------------	---	--	---	--	---	--	-----------




		<i>submission of assignment</i>					
--	--	-------------------------------------	--	--	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Correctness of the assignment</i>• <i>Successfullness in explaining the assignment.</i>• <i>Answer and analysis correctness</i>• <i>Completeness and neatness of the report result</i>• <i>On time submission of practicum report</i>• <i>Correctness in explaining practicum project</i>					
15-16	SEMINAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR FINAL PROJECT PROGRESS SEMINAR						30



10.49. Tugas Akhir

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING		Document Code				
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Tugas Akhir <i>Final Project</i>	EB234803	Biocybernetics	T=4	P=0	VIII	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)		(Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.				
	PLO-02					



		<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>
CPL-04 PLO-04		Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan <i>Have good skills in oral and writing communications</i>
CPL-07 PLO-07		Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada <i>Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries</i>
CPL-09 PLO-09		Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal. <i>Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth.</i>
CPL-11 PLO-11		Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat <i>Able to understand the need for lifelong learning</i>
CPL-12 PLO-12		Mampu bersikap dan berperilaku religius, nasionalis, saling menghormati, mandiri, dan gigih. <i>Able to behave and act religiously, nationally, respectfully, independently, and persistently.</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
CP MK 1 CLO 1		Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan kaidah-kaidah penulisan ilmiah <i>Students understand and are able to apply the rules of scientific writing</i>
CP MK 2 CLO 2		Mahasiswa mampu menggunakan instrumen-instrumen pendukung yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah <i>Students are able to use the supporting instruments needed in writing scientific papers</i>
CP MK 3 CLO 3		Mahasiswa mampu menyusun proposal tugas akhir <i>Students are able to prepare a final project proposal</i>



	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu memaparkan rancangan proposal tugas akhir dalam kegiatan seminar <i>Students are able to present the draft of the final project proposal in seminar activities</i>																																																																											
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-02</th> <th>CPL-03</th> <th>CPL-04</th> <th>CPL-05</th> <th>CPL-06</th> <th>CPL-07</th> <th>CPL-08</th> <th>CPL-09</th> <th>CPL-10</th> <th>CPL-11</th> <th>CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√		√									CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>							√		√				CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>							√		√		√		CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>									√		√	√
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																																	
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√		√																																																																									
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>							√		√																																																																				
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>							√		√		√																																																																		
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>									√		√	√																																																																	
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Tugas Akhir adalah mata kuliah yang berisi proyek penelitian individu mahasiswa dengan bimbingan tim dosen pembimbing. Mata Kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu merumuskan permasalahan ilmiah dari topik yang dipilih. Menyusun hipotesis atau design, memilih solusi, melaksanakan eksperimen dan pengujian hipotesis, penarikan kesimpulan, dan kecakapan dalam komunikasi ilmiah membawakan kontribusi penting dari penelitian.</p> <p>Final Project is a course that contains a student's individual research project with the guidance of a team of mentoring lecturers. This course aims to make students able to formulate scientific problems from the chosen topic. Formulating hypotheses or designs,</p>																																																																												



	selecting solutions, conducting experiments and testing hypotheses, drawing conclusions, and skills in scientific communication make important contributions of research.			
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">9. Literatur review (sesuai dengan spesialisasi setiap mahasiswa) dalam bentuk jurnal, book chapter / <i>Literature review (in accordance with the specialization of each student) in the form of journal, book chapter</i>10. Global Research Project Design11. Problem Statement12. Hypothesis13. Methodology14. Drawing Conclusions15. Progress Report16. Final Report Writing			
Pustaka References	<table border="1"><tr><td>Utama / Main:</td></tr><tr><td><ol style="list-style-type: none">3. <i>IEEE Neurophysiology Journal</i>4. <i>IEEE Biomechanics Journal</i></td></tr><tr><td>Pendukung / Supporting:</td></tr></table>	Utama / Main:	<ol style="list-style-type: none">3. <i>IEEE Neurophysiology Journal</i>4. <i>IEEE Biomechanics Journal</i>	Pendukung / Supporting:
Utama / Main:				
<ol style="list-style-type: none">3. <i>IEEE Neurophysiology Journal</i>4. <i>IEEE Biomechanics Journal</i>				
Pendukung / Supporting:				
Dosen Pengampu Lecturers	Achmad Arifin			



Matakuliah syarat Prerequisite	EB234702 Preliminary of Final Project
---	---------------------------------------

Catatan :


1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.



9. **Metode Pembelajaran:** *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.



10.50. Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Rancangan Sistem Instrumentasi Biomedika Cerdas <i>Intelligent Biomedical Instrumentation System Design</i>	EB234901	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	Peminatan <i>Specialization</i>	Oct 23, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
					(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					



Learning Outcomes	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>
	CPL-05 PLO-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>
	CPL-07 PLO-07	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada. <i>Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries</i>
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan kerangka computer based biomedical signal instrumentation & analysis <i>Students understand and are able to explain the computer based biomedical signal instrumentation & analysis framework</i>
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan metoda sistem cerdas untuk aplikasi biomedika <i>Students understand and are able to explain intelligent system methods for biomedical applications</i>



	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa terampil merancang sistem instrumentasi biomedika cerdas <i>Skilled students design intelligent biomedical instrumentation systems</i>																																																														
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-02</th> <th>CPL-03</th> <th>CPL-04</th> <th>CPL-05</th> <th>CPL-06</th> <th>CPL-07</th> <th>CPL-08</th> <th>CPL-09</th> <th>CPL-10</th> <th>CPL-11</th> <th>CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√											CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√								CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>							√					
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																				
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√																																																														
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√																																																											
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>							√																																																									
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai <i>framework computer based biomedical signal instrumentation & analysis</i> beserta integrasinya dengan sistem cerdas, serta ketrampilan menyusun rancangan sistem instrumentasi biomedika cerdas. <i>This course provides knowledge about framework computer based biomedical signal instrumentation and analysis along with integration with intelligent systems , as well as skills in designing intelligent biomedical instrumentation systems.</i>																																																															
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Computer based instrumentation and analysis 2. Artificial Neural System untuk diagnosis dan terapi / <i>Artificial Neural System for diagnosis and therapy</i> 3. Fuzzy System untuk aplikasi biomedis/ <i>Fuzzy System for biomedical applications</i> 																																																															



Course Materials:		<p>4. <i>Embedded biomedical instrument and analysis</i></p> <p>5. Pengenalan konsep sistem informasi manajemen / <i>Introduction to the concept of management information systems</i></p> <p>6. Teknologi hibrid untuk instrumentasi cerdas / <i>Hybrid technology for smart instrumentation</i></p>				
Pustaka		Utama / Main:				
References		<p>1. Subhas Chandra Mukhopadhyay and Aimé Lay-Ekuakille (Eds.), <i>Advances in Biomedical Sensing, Measurements, Instrumentation</i>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.</p> <p>2. Donna L. Hudson and Maurice E. Cohen <i>Neural Network and Artificial Intelligence for Biomedical Engineering</i>, IEEE Press Series in Biomedical Engineering, 2000.</p>				
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>						
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>		-				
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / <i>Form of Learning; Learning Method;</i>	Materi Pembelajaran [Pustaka] / <i>Learning Material</i> [Reference]	Bobot Penilaian <i>/Assessment</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>			



(1)	(2)	(3)	(4)	<i>Student Assignment; [Estimated Time]</i>		(7)	<i>Load (%) (8)</i>
				Tatap Muka / <i>In-class</i> (5)	Daring / <i>Online</i> (6)		



1,2,3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan kerangka computer based biomedical signal instrumentation & analysis <i>Students understand and are able to explain the computer based biomedical signal instrumentation & analysis framework</i>	<ul style="list-style-type: none">● Ketepatan waktu pengumpulan tugas● Kebenaran melaksanakan tugas● Keberhasilan menjelaskan tugas● Kebenaran jawaban dan analisis● Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi● Ketepatan menjelaskan pemahaman materi● <i>On time submission of assignments</i>● <i>Correctness of tasks done</i>● <i>Success of explaining assignments</i>● <i>Truth answers and analysis</i>● <i>Completeness and neatness of the</i>	Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi Non-test : <i>Discussion</i> <i>Assignment</i> <i>Presentation</i>	<ul style="list-style-type: none">● Kuliah dan diskusi● Penugasan Terstruktur [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] [PT : 3x (3 x 50")]● <i>Lectures and discussions</i>● <i>Structured Assignments</i> [FF : 3x (3 x 50")] [SA : 3x (3 x 50")] [SS : 3x (3 x 50")]	<ul style="list-style-type: none">● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS● <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share</i>	<ul style="list-style-type: none">● <i>Computer based instrumentation and analysis</i>● Pengenalan konsep sistem informasi manajemen [Link materi di MyITSClassroom]● <i>Computer based instrumentation and analysis</i>● <i>Introduction to the concept of management information systems</i>	5 10
--------------	---	--	--	--	--	--	-----------------



		<p><i>results of the presentation report</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Accuracy in explaining understanding of the material</i>					
--	--	--	--	--	--	--	--



<p>4,5,6,7</p>	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan metoda sistem cerdas untuk aplikasi biomedika</p> <p><i>Students understand and are able to explain intelligent system methods for biomedical applications</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● Kebenaran melaksanakan tugas ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Kebenaran jawaban dan analisis ● Kelengkapan dan kerapian hasil laporan presentasi ● Ketepatan menjelaskan pemahaman materi ● <i>On time submission of assignments</i> ● <i>Correctness of tasks done</i> ● <i>Success of explaining assignments</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment Presentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan diskusi ● Penugasan Terstruktur [TM : 3x (3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] [PT : 3x (3 x 50")] ● <i>Lectures and discussions</i> ● <i>Structured Assignments</i> [FF : 3x (3 x 50")] [SA : 3x (3 x 50")] [SS : 3x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS ● <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Artificial Neural System untuk diagnosis dan terapi ● Fuzzy System untuk aplikasi biomedis ● <i>Artificial Neural System for diagnosis and therapy</i> ● <i>Fuzzy System for biomedical applications</i> 	<p>5 10</p>
----------------	--	--	---	---	---	---	-----------------



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Truth answers and analysis</i> • <i>Completeness and neatness of the results of the presentation report</i> • <i>Accuracy in explaining understanding of the material</i> 					
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
9,10,11,12,13,14	<p>Mahasiswa terampil merancang sistem instrumentasi biomedika cerdas</p> <p><i>Skilled students design intelligent biomedical instrumentation systems</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas • Keberhasilan menjelaskan tugas • Kebenaran jawaban dan analisis • Kelengkapan dan kerapian hasil 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Praktikum</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment</i> <i>Practicum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi • Penugasan Terstruktur [TM : 6x (3 x 50")] • [BM : 6x (3 x 50")] • [PT : 6x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS • <i>Independent Learning - Online or Offline via ITS Share</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Embedded biomedical instrument and analysis</i> • Teknologi hibrid untuk instrumentasi cerdas 	5 25




		<p>laporan proyek akhir</p> <ul style="list-style-type: none">• Ketepatan waktu pengumpulan laporan proyek akhir• Kebenaran menjelaskan proyek akhir <p>• <i>On time submission of assignments</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Correctness of tasks done</i>• <i>Success of explaining assignments</i>• <i>Truth answers and analysis</i>• <i>Completeness and neatness of the results of the final project report</i>		<ul style="list-style-type: none">• <i>Lectures and discussions</i>• <i>Structured Assignments</i> [FF : 6x (3 x 50")] [SA : 6x (3 x 50")] [SS: 6x (3 x 50")]		<ul style="list-style-type: none">• <i>Embedded biomedical instrument and analysis</i>• <i>Hybrid technology for smart instrumentation</i>	
--	--	---	--	--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Timeliness of final project report submission</i> • <i>Truth explains the final project</i> 					
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.51. Sistem Telemedicine

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Sistem Telemedicine Telemedicine System	EB234902	Teknik Biomedik Biomedical Engineering	T=3	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	



		(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)	(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)	(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>			
Learning Outcomes	CPL 2 PLO 2	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>		
	CPL 5 PLO 5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>		
	CPL 6 PLO 6	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>		
	CPL 9 PLO 9	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal		



	<i>Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - <i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan sejarah dan pentingnya mempelajari telemedicine, konsep informasi medis, dan pertukaran data pada berbagai tingkat fasilitas kesehatan. <i>Students understand and are able to explain the history and importance of studying telemedicine , medical information concepts, and data exchange at various levels of health facilities.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan teknik pengambilan data medis pasien dan perangkat elektronik serta protokol yang digunakan. <i>Students understand and are able to explain patient medical data collection techniques and electronic devices and protocols used.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep teknis mengenai pengiriman informasi medis secara elektronik melalui media internet dan sistem nirkabel. <i>Students understand and are able to explain technical concepts regarding sending medical information electronically via the internet and wireless systems.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang keandalan dan keamanan sistem yang dilihat dari berbagai aspek hukum, etika dan perkembangan terkini terkait teknologi telemedicine <i>Students undertand and are able to explain the reliability and safety of the system seen from various aspects of law, ethics and the latest developments related to telemedicine technology.</i>



Peta CPL - CP MK		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
<i>Map of PLO - CLO</i>	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√							
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>						√						
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>								√				
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Mata kuliah Sistem Telemedicine ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang prinsip-prinsip, analisis, distribusi dan aplikasi produksi pada bidang elektronika medika dan diagnostik jarak jauh. Selain itu juga memberikan gambaran mengenai sistem telemedicine praktis dan rawat jalan pada perawatan pasien penderita penyakit kronis dan persisten, serta menunjukkan tren baru dalam teknik perawatan kesehatan.</p> <p><i>This course of the Telemedicine System aims to provide an understanding of the principles, analysis, distribution and production applications in the field of electronic medicine and remote diagnostics. It also provides an overview of practical and outpatient telemedicine systems in the care of patients with chronic and persistent diseases, and shows new trends in health care techniques.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sejarah dan ruang lingkup telemedicine / <i>History and scope of telemedicine</i> 2. Pengiriman data nirkabel / <i>Wireless data transmission</i> 3. Keandalan sitem informasi / <i>Information sytem reliability</i> 												



Course Materials:		4. Regulasi, hukum, dan etika telemedicine / <i>Regulation, law, and ethic of telemedicine</i>				
Pustaka		Utama / Main:				
References		<ol style="list-style-type: none"> 1. J. D. Bronzino, "The Biomedical Engineering Handbook, Second Edition, Volume I", IEEE Press, Boca Raton, 2000 2. J. D. Bronzino, "The Biomedical Engineering Handbook, Second Edition, Volume II", IEEE Press, Boca Raton, 2000 3. Maheu Marlene, M., "E-Health, Telehealth, and Telemedicine", Josey-Bass A Willey Company San Francisco, 2001 4. Norris, A., C., "Essential of Telemedicine and Telecare", John Wiley & Sons, Ltd, Baffins Lane, England, 2002 5. Bernard Fong, A.C.M. Fong, C.K. Li, "Telemedicine Technologies: Information Technologies In Medicine And Telehealth", John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2011 				
Dosen Pengampu Lecturers						
Matakuliah syarat Prerequisite		-				
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian / <i>Assessment</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik /			



			Criteria & Techniques	Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]			Load (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1,2,3,4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan sejarah dan pentingnya mempelajari telemedicine, konsep informasi medis dan pertukaran data pada berbagai tingkat fasilitas kesehatan.	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. 	Non-tes : Tugas 1: Tugas tentang sejarah teknologi telekomunikasi di bidang kesehatan. Fasilitas kesehatan dan Sistem Informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. • Penugasan Terstruktur. [TM : 4x (3 x 50")] [BM : 4x (3 x 50")]	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sejarah teknologi telekomunikasi di bidang kesehatan, pengenalan telemedicine, teleradiology, telepathology, dan lain-lain. • Fasilitas kesehatan dan 	5



	<p><i>Students understand and are able to explain the history and importance of studying telemedicine, medical information concepts and data exchange at various levels of health facilities</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Truth understanding, answers and analysis.</i> ● <i>Success of explaining assignments.</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>Rumah sakit (HIS), sistem komunikasi pada bidang kesehatan dan komunikasi klinis pada telemedicine (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 1: <i>Task about the history of telecommunication technology in the health sector. Health facilities and Hospital Information Systems (HIS), communication systems in the health sector and clinical</i></p>	<p>[PT :4x(3 x 50”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Presentation and discussions</i> ● <i>Structured assignments.</i> <p>[FF : 2x (3 x 50”)] [SA : 4x (3 x 50”)] [SS :4x(3 x 50”)]</p>		<p>Sistem Informasi Rumah Sakit (HIS), konsep dasar HIS pada berbagai tingkat fasilitas kesehatan</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sistem komunikasi pada bidang kesehatan : transmisi dan pemrosesan data kesehatan dan informasi medis. ● Komunikasi klinis pada telemedicine : manajemen teknis, hak akses <p>● [Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>History of telecommunication technology in</i> 	
--	--	---	--	---	--	--	--



			<i>communication on telemedicine (Written Task)</i>			<i>the health sector, introduction to telemedicine, teleradiology, telepathology and others.</i> <ul style="list-style-type: none">● <i>Health facilities and Hospital Information System (HIS), the basic concept of HIS at various levels of health facilities.</i>● <i>Communication systems in the health sector : transmission and processing of health data and medical information.</i>● <i>Clinical communication on telemedicine : technical</i>	
--	--	--	---	--	--	---	--



						<i>management, access rights.</i>	
5,6,7,9	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan teknik pengambilan data medis pasien dan perangkat elektronik serta protokol yang digunakan.</p> <p><i>Students understand and are able to explain patient medical data collection techniques and electronic devices and protocols used.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa. ● Keberhasilan menjelaskan tugas. ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas. ● <i>Truth understanding, answers and analysis.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2: Tugas tentang protokol medis elektronik, scanning telematika dari data biologis, transfer sinyal biomedis pada telemedicine dan penggunaannya untuk perangkat stimulasi (Tugas Tertulis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan diskusi. ● Penugasan Terstruktur. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] ● <i>Presentation and discussions</i> ● <i>Structured assignments.</i> <p>[FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Scanning telematika dari data biologis ● Protokol medis elektronik : kartu pasien, database informasi medis, komunikasi berbagai unsur tersebut dengan mempertimbangan keamanan data dan etika ● Transfer sinyal biomedis pada telemedicine : 	5



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Success of explaining assignments.</i> • <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>Non-test : Task 2: <i>Task on electronic medical protocols, telematic scanning of biological data, transfer of biomedical signals to telemedicine and their use for stimulation devices (Written Task).</i></p>	<p><i>[SS : 3 x 50"]</i></p>		<p>transmitters, rantai transmisi, transmisi multi-channel</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Transfer sinyal biomedis pada telemedicine dan penggunaannya untuk perangkat stimulasi : pacemakers dan neurostimulators</i> • <i>Telematics scanning of biological data</i> • <i>Electronic medical protocols : patient cards , medical information databases , communication of these elements taking into account data security and ethics</i> 	
--	--	--	---	------------------------------	--	---	--



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>Transfer signal biomedical on telemedicine: transmitters, chains transmission of multi-channel</i> • <i>Transfer of biomedical signals in telemedicine and their use for stimulation devices: pacemakers and neurostimulators</i> 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						30
10,11,12	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep teknis mengenai pengiriman informasi medis secara elektronik melalui media internet dan sistem nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. 	Non-tes : Tugas 3: Tugas tentang internet dan kesehatan, paradigma ubiquitous computing dan aplikasi internet	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. • Penugasan Terstruktur. [TM : 3x(3 x 50")] [BM : 3x (3 x 50")] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet dan kesehatan : internet, www, protokol TCPIP, tipe koneksi • Paradigma ubiquitous computing dan aplikasi internet 	5



	<p><i>Students understand and are able to explain technical concepts regarding sending medical information electronically via the internet and wireless systems.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Truth understanding, answers and analysis.</i> ● <i>Success of explaining assignments.</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>pada telemedicine, pengiriman data nirkabel (GSM) dan penggunaannya dalam terapi dan diagnostik telemedicine (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 3: <i>Tasks about internet and health, ubiquitous computing paradigm and internet applications on telemedicine, wireless data transmission (GSM) and their use in</i></p>	<p>[PT : 3x (3 x 50”)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Presentation and discussions</i> ● <i>Structured assignments.</i> <p>[FF : 3x (3 x 50”)] [SA : 3x (3 x 50”)] [SS : 3x (3 x 50”)]</p>		<p>pada telemedicine :sejarah web dan sistem diagnostik web.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Pengiriman data nirkabel (GSM) dan penggunaannya dalam terapi dan diagnostik telemedicine</i> ● <i>Internet and health: internet , www, protocols TC PIP, connection type</i> ● <i>The paradigm of ubiquitous computing and applications internet on telemedicine : the history of the web and diagnostics systems web</i> 	
--	--	---	---	---	--	--	--



			<i>telemedicine therapy and diagnostics (Written Task)</i>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wireless data transmission (GSM) and its use in telemedicine therapy and diagnostics</i> 	
13,14,15	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang keandalan dan keamanan sistem yang dilihat dari berbagai aspek hukum, etika dan perkembangan terkini terkait teknologi telemedicine.</p> <p><i>Students understand and are able to explain the reliability and safety of the system seen from various aspects of law, ethics and the latest developments related to telemedicine technology.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa. • Keberhasilan menjelaskan tugas. • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran isi presentasi. • Kelancaran dan keberhasilan menyampaikan materi • Laporan tertulis 	<p>Non tes:</p> <p>Tugas 4: Tugas tentang keandalan sistem informasi kesehatan, keamanan electric dari peralatan dan perangkat medis, serta permasalahan hukum dan etika pada teknologi telemedicine (Tugas Tertulis)</p> <p>Presentasi:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. • Penugasan Terstruktur. [TM + BM: 2 x 2 x 50 menit] • <i>Presentation and discussions</i> • <i>Structured assignments.</i> <p>[FF + SA: 2 x 2 x 50"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Keandalan sistem informasi kesehatan (hardware, software), keamanan electric dari peralatan dan perangkat medis • Permasalahan hukum dan etika pada teknologi telemedicine. • Perkembangan terkini dari teknologi telemedicine • <i>Reliability of health information</i> 	5




		<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Truth understanding, answers and analysis.</i> ● <i>Success of explaining assignments.</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> ● <i>The correctness of the presentation content.</i> ● <i>Smoothness and success in delivering material.</i> ● <i>Written report</i> 	<p>Penentuan tema presentasi diberikan pada minggu ke – 8. Proses presentasi dilakukan pada minggu ke – 10 – 16 (Tugas Presentasi)</p> <p>Non-test: Task 4: <i>Tasks regarding the reliability of health information systems, the electric safety of medical equipment and devices, as well as legal and ethical issues in telemedicine</i></p>			<p><i>systems (hardware , software), electric safety of medical equipment and devices</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Legal and ethical issues in telemedicine technology</i> ● <i>Recent developments of telemedicine technology</i> 	20
--	--	--	--	--	--	---	-----------



			<p><i>technology (Written Task)</i></p> <p>Presentation: <i>Determination of the presentation theme is given in week 8. The presentation process is carried out on week 10 - 16 (Presentation Task)</i></p>				
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						30

10.52. Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits	SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date	



Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System Clinical Decision Support System	EB234903	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	Peminatan <i>Specialization</i>	Oct 23, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and specific problems in the field of Biomedical Engineering which include intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and medical image processing, and medical informatics.</i>				
	CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika. <i>Able to work in cross-disciplinary and cultural teams and be responsible to society and comply with law and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.</i>				



CPL-09	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal. <i>Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and respond objectively by prioritizing the universal truth values .</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1	Mahasiswa memahami fase untuk pengambilan keputusan dan prosesnya dengan berbagai kondisi sesuai ketersediaan informasi. <i>Students understand the phase for decision making and the process with various conditions according to the availability of information.</i>
CP MK 2	Mahasiswa memahami konsep algoritma matematika yang melibatkan komputasi set theory, boolean logic, probabilitas, dan Bayes. <i>Students understand the concept of mathematical algorithms which involve computational set theory, boolean logic, probability, and Bayes.</i>
CP MK 3	Mahasiswa mampu memahami desain CDSS yang baik dan implementasinya pada sistem healthcare. <i>Students are able to understand good CDSS design and its implementation in healthcare systems.</i>
CP MK 4	Mahasiswa memahami masalah klinis dan teknik yang berkaitan dengan usability CDSS. <i>Students understand clinical and technical issues related to CDSS reusability.</i>
CP MK 5	Mahasiswa mampu menjelaskan masalah etika dan hukum dalam perkembangan teknologi pada decision support <i>Students are able to explain ethical and legal issues in technology development in decision support</i>
CP MK 6	Mahasiswa mampu menafsirkan skema clinical decision support system (CDSS) berdasarkan knowledge dan nonknowledge.



		<i>Students are able to interpret the clinical decision support system (CDSS) scheme based on knowledge and non-knowledge.</i>											
	CP MK 7	Mahasiswa mampu mengaplikasikan secara komputasi sistem CDSS dengan biomedical data. <i>Students are able to computationally apply the CDSS system with biomedical data.</i>											
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		√										
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√										
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>								√				
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>								√				
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>									√			



	CPMK 7 / SUB CPMK 7 CLO 7 / LLO 7									√			
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Mata kuliah Sistem Diagnosis Berbasis Decision Support System merupakan mata kuliah pilihan yang diperlukan untuk menunjang keputusan ahli kesehatan dalam hal mendiagnosis subyek berdasarkan parameter-parameter klinis yang telah diperoleh. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami dan mempraktekkan sistem diagnosis berbasis decision support system, teknologi-teknologi pendukungnya, serta kondisi pengembangan dan implementasinya pada saat ini. Berdasarkan pemahaman dan kemampuan analisis tersebut, mahasiswa juga dapat memanfaatkannya dalam disiplin ilmu teknik biomedik.</p> <p><i>The Clinical Decision Support System course is an optional course required to support a health professional's decisions in terms of diagnosing subjects based on the clinical parameters that have been obtained. This course aims to enable students to understand and practice a diagnosis system based on a decision support system, its supporting technologies, as well as the current conditions for development and implementation. Based on this understanding and analytical skills, students can also use it in the biomedical engineering discipline.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Decision making process 2. Tipe CDSS : Knowledge and Nonknowledge-Based/ <i>CDSS type: Knowledge and Nonknowledge-Based</i> 3. Algoritma matematika untuk CDSS / <i>Mathematical algorithm for CDSS</i> 												



Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">4. Implementasi CDSS pada healthcare system/ <i>Implementation of CDSS in healthcare systems</i>5. Sistem Electronic Health Record / <i>Electronic Health Record System</i>6. <i>Usability problem</i>7. Isu Etik dan Legal / <i>Ethical and Legal Issues</i>8. Aplikasi CDSS / <i>CDSS application</i>
Pustaka References	<p>Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Berner, E.S., 2016, "Clinical Decision Support Systems Theory and Practice, Third Edition", Switzerland: Springer International Publishing.2. Shortliffe, E.H. and Cimino, J.J., 2006, "Biomedical Informatics Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Third Edition", USA: Springer Science+Business Media, LLC. <p>Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">3. Sox, H.C., Higgins, M.C., and Owens, D.K., 2013, "Medical Decision Making", John Wiley & Sons, Inc.4. Taylor, P., 2006, "From Patient Data to Medical Knowledge The Principle and Practice of Health Informatics", Blackwell Publishing Ltd.5. Liang, E., Aronson, T., and Turban, J.E., 2004, "Decision Support Systems and Intelligent Systems, Seventh Edition", Pearson Education, Inc.
Dosen Pengampu Lecturers	Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng., Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T
Matakuliah syarat Prerequisite	EB234504 Biomedical Signal Processing and Laboratory EB234603 Basic Intelligent System



Mg Ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahap belajar (Sub- CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian /Assess- ment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-clas (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)



<p>1</p>	<p>Mahasiswa memahami fase untuk pengambilan keputusan dan prosesnya dengan berbagai kondisi sesuai ketersediaan informasi.</p> <p><i>Students understand the phase for decision making and the process with various conditions according to the availability of information.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengidentifikasi kasus dengan melibatkan tahapan dalam decision-making process • Mampu mendefinisikan decision-making pada berbagai kondisi • Mampu menjelaskan perbedaan dan persamaan antara physician dan CDSS dalam mengambil kesimpulan • <i>Be able to identify cases involving stages in the decision-making process</i> 	<p>Non-tes : Diskusi dan tanya jawab.</p> <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test : <i>Discussion and questions and answers.</i></p> <p>Test: <i>ETS questions (included in the ETS assessment)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab <p>[TM : 1x3x50"] [BM : 1x3x60"] [PT : 1x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecture and brainstorm , frequently asked questions</i> <p>[FF: 1x3 x50 "] [SA : 1x3x6 0 "] [SS : 1 x 3x6 0 "]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS • <i>Chat and discussion in the ITS platform forum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka • Problem solving • Decision-making process : intelligence, design, choice, implementation, monitoring • Decision-making under different conditions : certainty, risk, uncertainty 	
-----------------	---	--	---	---	---	---	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Able to define decision-making under various conditions</i>• <i>Be able to explain the differences and similarities between the physician and CDSS in making conclusions.</i>				<ul style="list-style-type: none">• <i>College contracts:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Learning plans</i>- <i>Class rules</i> - <i>Course objectives</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>• <i>Problem solving</i>• <i>Decision-making process: intelligence, design, choice, implementation, monitoring</i>• <i>Decision-making under different conditions:</i>	
--	--	---	--	--	--	---	--



						<i>certainty, risk, uncertainty</i>	
2-3	Mahasiswa memahami konsep algoritma matematika yang melibatkan komputasi set theory, boolean logic, probabilitas, dan Bayes.	<ul style="list-style-type: none">Mampu membedakan konsep algoritma matematika CDSS yang meliputi set theory, boolean logic, probabilitas, dan Bayes.	Non-tes : Tugas 1 tahap 1: - Mencari case study pada paper dengan metode algoritma	<ul style="list-style-type: none">Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50"] [BM : 2x3x60"] [PT : 2x3x60"]		<ul style="list-style-type: none">Set theoryBoolean logicProbabilitasBayes' RuleInformal logic	5



	<p>Students understand the concept of mathematical algorithms which involve computational set theory, boolean logic, probability, and Bayes .</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami perkembangan konsep matematika pada CDSS dan memberikan contoh • Mampu melakukan komputasi algoritma matematika sesuai dengan penerapan CDSS • <i>Able to distinguish CDSS mathematical algorithm concepts which include set theory, boolean logic, probability, and Bayes .</i> • <i>Able to understand the development of mathematical concepts on CDSS</i> 	<p>matematika untuk penerapan CDSS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan komputasi terkait dengan konsep algoritma matematika pada CDSS <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 1 stage 1 : - Looking for case studies on papers with mathematical algorithm methods for the</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures , discussions, questions and answers, assignments</i> <p><i>[FF: 2x3 x50 "]</i> <i>[SA : 2x3x6 0 "]</i> <i>[SS : 2 x 3x6 0 "]</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • Subjective probability assessment • Objective probability estimates • Clinical prediction rules • <i>Set theory</i> • <i>Boolean logic</i> • <i>Probability</i> • <i>Bayes' Rule</i> • <i>Informal logic</i> • <i>Subjective probability assessment</i> • <i>Objective probability estimates</i> • <i>Clinical prediction rules</i> 	
--	---	---	---	---	--	---	--



		<p><i>and provide examples</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to compute mathematical algorithms according to the application of CDSS</i> 	<p><i>application of CDSS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Perform computations related to the concept of mathematical algorithms on CDSS</i> <p>Test: <i>ETS questions (included in the ETS assessment)</i></p>				
4 - 5	<p>Mahasiswa mampu memahami desain CDSS yang baik dan implementasinya pada sistem healthcare.</p> <p><i>Students are able to understand good CDSS design and its</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan standar vocabulary dari query sebagai parameter input pada CDSS • Mampu menjelaskan skema perkembangan hipotesis yang 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 1 tahap 2:</p> <p>Resume paper dan presentasi mengenai implementasi CDSS pada sistem healthcare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas dalam platform myITS Classroom <p>[TM : 2x3x50"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Tipe medical data • Electronic Health Record • Standar vocabulary • Hypothetico-deductive approach 	5



	<i>implementation in healthcare systems.</i>	<p>berhubungan dengan diagnosis medis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendeskripsikan komponen dalam sistem desain CDSS • <i>Able to determine vocabulary standard from query as input parameter on CDSS</i> • <i>Be able to explain the development scheme of hypotheses related to medical diagnosis</i> • <i>Be able to describe components in the CDSS design system</i> 	<p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 1 stage 2 : <i>Resume papers and presentations on CDSS implementation in healthcare systems</i></p> <p>Test: <i>ETS questions (included in the ETS assessment)</i></p>	<p>[BM : 2x3x60"] [PT : 2x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures , discussions, questions and answers, assignments on the myITS Classroom platform</i> <p>[FF: 2x3 x50 "] [SA : 2x3x6 0 "] [SS : 2 x 3x6 0 "]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Medical data type</i> • <i>Electronic Health Record</i> • <i>Vocabulary standards</i> • <i>Hypothetico-deductive approach</i> 	
6-7	Mahasiswa memahami masalah klinis dan teknik yang berkaitan dengan usability CDSS.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendeskripsikan masalah klinis dan teknis yang 	<p>Non-tes : Tugas 1 tahap 3:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Clinical challenges • Technical issues • Alert fatigue 	5



	<p><i>Students understand clinical and technical issues related to CDSS reusability</i></p>	<p>berhubungan dengan usability dari CDSS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendefinisikan mengenai alert fatigue • Mampu menjelaskan cara untuk meningkatkan human-computer interaction pada CDSS • <i>Be able to describe clinical and technical problems related to the reusability of CDSS</i> • <i>Able to define alert fatigue</i> • <i>Be able to explain how to improve</i> 	<p>Resume paper dan presentasi mengenai masalah klinis dan teknik yang berkaitan dengan usability CDSS.</p> <p>Test : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 1 stage 3 : <i>Resume papers and presentations on clinical and technical issues related to CDSS reusability .</i></p> <p>Test:</p>	<p>[TM : 2x3x50"] [BM : 2x3x60"] [PT : 2x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures , discussions, questions and answers, assignments</i> <p>[FF: 2x3 x50 "] [SA : 2x3x6 0 "] [SS : 2 x 3x6 0 "]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Strategi untuk meningkatkan usability CDSS • Usability assessment • <i>Clinical challenges</i> • <i>Technical issues</i> • <i>Alert fatigue</i> • <i>Strategies to improve CDSS reusability</i> • <i>Usability assessment</i> 	
--	---	---	---	--	--	---	--



		<i>human-computer interaction on CDSS</i>	<i>ETS questions (included in the ETS assessment)</i>				
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						35
9 - 10	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan tantangan etika dan hukum dalam perkembangan teknologi pada decision support</p> <p><i>Students are able to explain ethical and legal challenges in technological development in decision support</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendeskripsikan masalah etika dalam CDSS yang meliputi care standard, kualifikasi pengguna, dan tenaga profesional • Mampu menjelaskan regulasi dan hukum yang berlaku dalam CDSS dan perkembangannya saat ini • <i>Able to describe ethical issues in CDSS which include care standards, user</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2 tahap 1: Mencari study case terkini mengenai masalah etika dan hukum dalam perkembangan CDSS</p> <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 2 stage 1 : <i>Looking for the latest case study</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50"] [BM : 2x3x60"] [PT : 2x3x60"] • <i>Lectures , discussions, questions and answers, assignments</i> [FF: 2x3 x50 "] [SA : 2x3x6 0 "] [SS : 2 x 3x6 0 "] 		<ul style="list-style-type: none"> • Care standard • Kualifikasi pengguna CDSS • Keterkaitan antara tenaga profesional • Regulasi dan hukum dalam CDSS • <i>Care standard</i> • <i>Qualification of the CDSS user</i> • <i>The link between professionals</i> • <i>Regulation and law in the CDSS</i> 	5



		<p><i>qualifications, and professional staff</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain regulations and laws that apply in CDSS and their current developments</i> 	<p><i>on ethical and legal issues in the development of CDSS</i></p> <p>Test: <i>ETS questions (included in the ETS assessment)</i></p>				
11 - 12	<p>Mahasiswa mampu menafsirkan skema clinical decision support system (CDSS) berdasarkan knowledge dan nonknowledge.</p> <p><i>Students are able to interpret the clinical decision support system (CDSS) scheme based on knowledge and non-knowledge.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendefinisikan model knowledge-based dan nonknowledge-based DSS • Mampu memberikan contoh CDSS berdasarkan knowledge dan nonknowledge • <i>Be able to define knowledge-based</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2 tahap 2: Resume paper mengenai knowledge dan nonknowledge-based CDSS</p> <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p> <p>Non-test: Task 2 stage 2 :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas <p>[TM : 2x3x50"] [BM : 2x3x60"] [PT : 2x3x60"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures , discussions, questions and answers, assignments</i> <p>[FF: 2x3 x50 "]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge-Based • Nonknowledge-Based • Reasoning engine • Inference engine • <i>Knowledge-Based</i> • <i>Nonknowledge-Based</i> • <i>Reasoning engine</i> • <i>Inference engine</i> 	5




		<p><i>and non-knowledge-based DSS models</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to provide CDSS examples based on knowledge and non-knowledge</i> 	<p><i>Resume paper on knowledge and non-knowledge-based CDSS</i></p> <p>Test: <i>ETS questions (included in the ETS assessment)</i></p>	<p><i>[SA : 2x3x6 0 "]</i> <i>[SS : 2 x 3x6 0 "]</i></p>			
<p>13-14</p>	<p>Mahasiswa mampu mengaplikasikan secara komputasi sistem CDSS dengan biomedical data.</p> <p><i>Students are able to computationally apply the CDSS system with biomedical data.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merepresentasikan data yang diperoleh untuk penerapan decision support system • Mampu melakukan komputasi secara knowledge-based dan nonknowledge-based untuk aplikasi CDSS • <i>Able to represent the data obtained for the application of</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2 tahap 3: Final project aplikasi CDSS dengan komputasi knowledge-based atau nonknowledge-based</p> <p>Tes : Soal ETS (masuk dalam penilaian ETS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, tugas [TM : 2x3x50"] [BM : 2x3x60"] [PT : 2x3x60"] • <i>Lectures , disc ussions, questions and answers, assignments</i> [FF: 2x3 x50 "] [SA : 2x3x6 0 "] 		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Fuzzy • Neural Network • <i>Fuzzy System</i> • <i>Neural Network</i> 	<p>15</p>



		<p><i>the decision support system</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to perform knowledge-based and non-knowledge-based computing for CDSS applications</i> 	<p>Non-test: Task 2 stage 3 : <i>Final CDSS application project with knowledge-based or nonknowledge-based computing</i></p> <p>Test: <i>ETS questions (included in the ETS assessment)</i></p>	<p>[SS : 2 x 3x6 0 "]</p>			
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						25

10.53. Assistive and Welfare Technologies

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>	SEMESTER <i>ER</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>	



Teknologi Asistif dan Welfar <i>Assistive and Welfare Technologies</i>	EB234904	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	Specialization	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
Learning Outcomes	PLO Program Charged to The Course					
CPL-02 <i>PLO-02</i>	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang asistif teknologi dan welfar <i>Able to find, understand, explain, formulate, and resolve common problems in the field of assistive technology and welfar</i>					
CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions</i>					
CPL-05 <i>PLO-05</i>	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>					



	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - <i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>		
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang disabilitas, sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar <i>Students understand and are able to explain disabilities, the history and development of assistive and welfare technologies</i>
	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu <i>Students understand and able to explain about assistive technology for deaf disabilities</i>
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara. <i>Students understand and are able to explain about assistive technology for mute disabilities</i>
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra <i>Students understand and are able to explain about assistive technology for blind disabilities</i>
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa. <i>Students understand and are able to explain about assistive technology for the disabled.</i>
	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna grahita <i>Students understand and are able to explain about assistive technology for mentally disabled people</i>
	CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, isu dan perkembangan terkini <i>Students understand and are able to explain about Welfar technology for public facilities and social services, the latest issues and developments</i>



Peta CPL - CP MK <i>Map of PLO - CLO</i>		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12	
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		✓											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					✓								
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>					✓								
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>			✓										
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>			✓										
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>					✓								
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 <i>CLO 7 / LLO 7</i>							✓						
	Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Teknologi Assistif dan Welfar ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang disain peralatan assistif untuk penyandang disabilitas (tuna rungu, tuna wicara, tuna netra, tuna daksa dan tuna grahita) dan teknologi welfar untuk fasilitas												



Short Description of Course	<p>publik dan pelayanan social, isu dan perkembangan terkini dari teknologi assistif dan welfar. Mahasiswa diharapkan mampu mengimplementasikan pengetahuan tersebut dalam pengembangan peralatan asistif untuk memperbaiki atau mempertahankan hidup orang yang mengalami difabilitas permanen maupun sementara.</p> <p><i>The Assistive Technology and Welfar courses aim to provide an understanding of assistive technology design for persons with disabilities (deaf, mute, blind, disabled and mentally disabled) and Welfar technology for public facilities and social services, issues and the latest developments in assistive technology and welfar. Students are expected to be able to implement this knowledge in developing assistive devices to improve or maintain the lives of people with permanent or temporary disabilities.</i></p>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Pengantar disabilitas dan device dalam teknologi assistif / <i>Introduction to disabilities and devices in assistive technology</i>2. Teknologi asistif untuk disabilitas : tuna rungu, tuna wicara, tuna netra, tuna daksa dan tuna grahita / <i>Assistive technology for disabilities: deaf, mute, blind, disabled and mentally disabled</i>3. Teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan sosial / <i>Welfar technology for public facilities and social services</i>
Pustaka References	Utama / Main: <ol style="list-style-type: none">1. Marion Hersh, Michael A Johnson, “Assistive Technology for the Hearing-impaired, Deaf and Deafblind”, Springer-Verlag London, 20032. Marion Hersh, Michael A Johnson, “Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People”, Springer-Verlag London, 2008 Pendukung / Supporting:



		<ol style="list-style-type: none"> 1. Giulio Lancioni, Nirbhay N. Singh, "Assistive Technologies for People with Diverse Abilities", Springer-Verlag New York, 2014 2. Tohru Ifukube, "Sound-Based Assistive Technology", Springer International Publishing, 2017 					
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>							
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuan Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)



<p>1</p>	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang disabilitas, sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar</p> <p><i>Students understand and are able to explain disabilities, the history and development of assistive and welfare technologies..</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tugas tertulis mengenai disabilitas, sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar. <p>Task 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Written assignments regarding disabilities, history and development of assistive and welfar</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3x 50"] ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. ● <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrak kuliah: <ul style="list-style-type: none"> - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem penilaian, buku ajar/sumber pustaka ● Pengenalan pada disabilitas, jenis-jenis disabilitas, sejarah dan perkembangan teknologi assistif dan welfar <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Course contract:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Motivation to</i> 	<p>5</p>
-----------------	---	---	--	---	---	--	-----------------



						<p><i>learn</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lesson plan - Lecture rules - Course objective - Assessment system, textbooks / library resources <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to disabilities, types of disabilities, history and development of assistive and welfar 	
2-3	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu</p> <p><i>Students understand and able to explain about assistive technology for deaf disabilities</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 2: Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu</p> <p>Non-test :</p> <p>Task 2:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50"] 2x[BM: 3 x 50"] 2x[PT : 3x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Teknologi assistif untuk disabilitas tuna rungu : pengenalan sistem auditori pada manusia, akustik pendengaran, anatomi dan fisiologi sistem auditori, klasifikasi hearing-loss, 	5



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Correct in understanding, answers and analysis</i>• <i>Able to explain the assignments</i>• <i>On time submission of assignments.</i>	<i>Written assignment regarding assistive technology for deaf disabilities</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> <i>2x[FF : 3 x 50"]</i> <i>2x[SA : 3 x 50"]</i> <i>2x[SS : 3 x 50"]</i>		<p>treatment (medis dan nonmedis), audiologi (metode pengukuran, pure-tone audiometry, immittance, Electric Response Audiometry (ERA), audiometric equipment design and calibration, artificial ears), induction-loop systems, infrared communication systems, telephone technology, alarm and alerting systems</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Isu dan perkembangan terkini terkait peralatan assistif untuk tuna rungu</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Assistive technology for deaf disabilities: introduction to the auditory system in humans, auditory acoustics, auditory system anatomy and physiology, hearing-loss classification, treatment (medical and non-medical), audiology (measurement methods, pure-tone audiometry, immittance, Electric Response Audiometry (ERA), audiometric equipment design and calibration, artificial ears), induction-loop systems, infrared communication systems, telephone</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<p><i>technology, alarm and alerting systems</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Recent issues and developments regarding assistive equipment for the deaf 	
4 - 5	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara</p> <p><i>Students understand and are able to explain about assistive technology for mute disabilities</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa Keberhasilan menjelaskan tugas Ketepatan waktu pengumpulan tugas <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> <i>Able to explain the assignments</i> 	<p>Non-test : Task 3: Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara</p> <p>Non-test : Task 3: <i>Written assignment regarding assistive technology for mute disabilities</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50"] 2x[BM: 3 x 50"] 2x[PT : 3x 50"] <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 2x[FF : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> Teknologi assistif untuk disabilitas tuna wicara : pengenalan mekanisme produksi sinyal suara pada manusia (struktur organ, vocal tract, speech production model), intonasi dan fluktuasi suara, pemrosesan sinyal suara, sistem 	5



		<ul style="list-style-type: none">• <i>On time submission of assignments.</i>		<i>2x[SA : 3 x 50"] 2x[SS : 3 x 50"]</i>		<p>pengenalan suara, electro-larynx (konsep dasar, analisa, perancangan), artifitial larync implant, voice synthesizer, Augmentative and Alternative Communication aids (AAC), Voice Output Communication Aids (VOCA)</p> <ul style="list-style-type: none">• Isu dan perkembangan terkini terkait peralatan assistif untuk tuna wicara• <i>Assistive technology for mute disabilities: recognition of speech signal</i>	
--	--	---	--	--	--	---	--



						<p><i>production mechanisms in humans (organ structure, vocal tract, speech production model), voice intonation and fluctuation, speech signal processing, speech recognition systems, electro-larynx (basic concepts, analysis, design), artificial larynx implant, voice synthesizer, Augmentative and Alternative Communication aids (AAC), Voice Output Communication Aids (VOCA)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Latest issues and developments related to assistive</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<i>equipment for the mute disabilities</i>	
6-7	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra</p> <p><i>Students understand and are able to explain about assistive technology for blind disabilities</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 4: Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra</p> <p>Non-test :</p> <p>Task 4: <i>Written assignment regarding assistive technology for blind disabilities</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50"] 2x[BM: 3 x 50"] 2x[PT : 3x 50"] ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 2x[FF : 3 x 50"] 2x[SA : 3 x 50"] 2x[SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> ● Teknologi assistif untuk disabilitas tuna netra : pengenalan tentang persepsi, sistem visual (mata), <i>sight measurement, haptic perceptual system</i>, teknologi untuk mobilitas dan navigasi, teknologi Braille (<i>electronic refreshable displays, writers, and note takers</i>) ● Isu dan perkembangan terkini terkait peralatan assistif untuk tuna netra 	5



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Assistive technology for blind disabilities: recognition of perception, visual system (eye), sight measurement, haptic perceptual system, technology for mobility and navigation, Braille technology (electronic refreshable displays, writers, and note takers)</i>• <i>Recent issues and developments related to assistive equipment for the blind</i>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20



<p>9 - 10</p>	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa.</p> <p><i>Students understand and are able to explain about assistive technology for the disabled.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 5: Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa</p> <p>Non-test : Task 5: <i>Written assignment regarding assistive technology for disabled</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50"] 2x[BM: 3 x 50"] 2x[PT : 3x 50"] ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 2x[FF : 3 x 50"] 2x[SA : 3 x 50"] 2x[SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> ● Teknologi assistif untuk disabilitas tuna daksa : sistem gerak pada manusia, gangguan gerak dan penyebabnya (neuro-muskular, struktur tulang, penyakit, kecelakaan), pengenalan sistem pengukuran gerak pada manusia, kursi roda elektrik (<i>wheelchair and mobility aids</i>), eksoskeleton, <i>special seating and positioning</i>, ortosis dan prosthesis ● Isu dan perkembangan terkini terkait 	<p>5</p>
----------------------	---	---	---	---	--	---	-----------------



						<p>peralatan assistif untuk tuna daksa</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Assistive technology for disabled people: motion systems in humans, movement disorders and their causes (neuro-muscular, bone structure, disease, accidents), introduction to motion measurement systems in humans, electric wheelchairs (wheelchair and mobility aids), exoskeleton, special seating and</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<p><i>positioning, orthosis and prosthesis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Latest issues and developments related to assistive equipment for the disabled</i> 	
11 - 12	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi assistif untuk disabilitas tuna grahita</p> <p><i>Students understand and are able to explain about assistive technology for mentally disabled people</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> • <i>Able to explain the assignments</i> 	<p>Non-test : Task 6: Tugas tertulis mengenai teknologi assistif untuk disabilitas tuna grahita</p> <p>Non-test : Task 6: <i>Written assignment regarding assistive technology for mentally disabled</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50"] 2x[BM: 3 x 50"] 2x[PT : 3x 50"] • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Teknologi assistif untuk disabilitas tuna grahita : pengenalan tentang tuna grahita, klasifikasi kelainan, (cognition and learning disabilities), computer software for learning and recording, telecare and home 	5



		<ul style="list-style-type: none">• <i>On time submission of assignments.</i>		<p><i>2x[FF : 3 x 50"] 2x[SA : 3 x 50"] 2x[SS : 3 x 50"]</i></p>		<p>monitoring systems (SOS call alarm), electronic pre-recorded voice memory aid and timed reminder</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Isu dan perkembangan terkini terkait peralatan assistif untuk tuna grahita</i>• <i>Assistive technology for mentally disabled: introduction to the mentally disabled, classification of disorders, (cognition and learning disabilities),</i>	
--	--	---	--	--	--	---	--



						<i>computer software for learning and recording, telecare and home monitoring systems (SOS call alarm), electronic pre-recorded voice memory aid and timed reminder</i> <ul style="list-style-type: none">● <i>Recent issues and developments related to assistive equipment for the mentally disabled</i>	
13-15	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, isu dan perkembangan terkini	<ul style="list-style-type: none">● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa● Keberhasilan menjelaskan tugas	Non-tes : Tugas 7: Tugastertulis mengenai teknologi welfar untuk fasilitas publik dan	<ul style="list-style-type: none">● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 2x[TM: 3 x 50"]		<ul style="list-style-type: none">● Teknologi welfar untuk fasilitas publik dan pelayanan social, hukum, etika, isu dan	30




	<p><i>Students understand and are able to explain about Welfar technology for public facilities and social services, the latest issues and developments</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>pelayanan social, isu dan perkembangan terkini</p> <p>Presentasi : Penentuan tema presentasi diberikan pada minggu ke – 9. Proses presentasi dilakukan pada minggu ke – 14-15</p> <p>Non-test : Task 7 : <i>Written assignment regarding welfare technology for public facilities and social services, current</i></p>	<p>2x[BM: 3 x 50"] 2x[PT : 3x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 2x[FF : 3 x 50"] 2x[SA : 3 x 50"] 2x[SS : 3 x 50"] 		<p>perkembangan terkini</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Welfar technology for public facilities and social services, law, ethics, current issues and developments</i> 	
--	---	---	--	--	--	--	--



			<p><i>issues and developments</i></p> <p>Presentation <i>The theme for the presentation was given in the 9th week. The presentation process was carried out in the 14-15th week</i></p>				
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.54. Robotika Medika

	<p>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING</p>	<p>Document Code</p>
<p>SEMESTER LEARNING PLAN</p>		



MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>		KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Robotika Medika <i>Medical Robotic</i>		EB234905	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	Peminatan <i>Specialization</i>	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>		Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
		(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>						
Learning Outcomes	CPL-01 <i>PLO-01</i>	Mampu menerapkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika pada bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply Natural Sciences and Mathematics in the field of Biomedical Engineering</i>					
	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions</i>					
	CPL-06 <i>PLO-06</i>	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>					



Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) <i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar perancangan robot dan aplikasi robot dalam dunia medis <i>Students understand and are able to explain the basic concepts of robot design and robot application in the medical world</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar <i>Minimally Invasive Surgery (MIS)</i> <i>Students understand and are able to explain the basic concepts of Minimally Invasive Surgery (MIS)</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar interventional radiology robot <i>Students understand and are able to explain the basic concepts of interventional radiology robots</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan tentang perkembangan terkini terkait robotika medika <i>Students know, understand and are able to explain the latest developments related to medical robotics</i>



Peta CPL - CP MK		CPL- 01	CPL- 02	CPL- 03	CPL- 04	CPL- 05	CPL- 06	CPL- 07	CPL- 08	CPL- 09	CPL- 10	CPL- 11	CPL- 12
Map of PLO - CLO	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>	✓											
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		✓										
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		✓										
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>						✓						
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	Mata kuliah Robotika Medika ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang dasar-dasar perancangan robot dan penggunaan robot dalam bidang medis seperti robot prostetik, robot untuk operasi medis, Minimally Invasive Surgery (MIS), dan perkembangan terkini dari teknologi robotika medika. Mahasiswa diharapkan mampu mengimplementasikan pengetahuan tersebut dalam pengembangan teknologi robotika medika <i>The Medical Robotics course aims to provide an understanding of the basics of robot design and the use of robots in the medical field such as prosthetic robots, robots for medical surgery, Minimally Invasive Surgery (MIS), and the latest developments in medical robotics technology. Students are expected to be able to implement this knowledge in the development of medical robotics technology</i>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan robotika/ <i>Introduction to robotics</i> 2. Robotika prostetik/ <i>Prosthetic robotics</i> 3. <i>Minimally Invasive Surgery (MIS)</i> 4. <i>Telesurgery</i> 												



Course Materials:		5. Topik terkini dalam robotika medika / <i>Current topics in medical robotics</i>				
Pustaka		Utama / Main:				
References		Cooper, Rory A. "An Introduction to Rehabilitation Engineering." CRC Press. Bronzino, Joseph D. "The Biomedical Engineering Handbook," CRC Press.				
		Pendukung / Supporting:				
		1. Mark L Latash, Neurophysiological basis of movement. Human Kinetics, USA, 1998. 2. Robert M Enoka, Neuromechanics of human movement, 3rd Ed. Human Kinetics, USA, 2002.				
Dosen Pengampu						
Lecturers						
Matakuliah syarat		-				
Prerequisite						
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] /	Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian / <i>Assessment</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik /			



			Criteria & Techniques	Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]			Load (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1-4	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar perancangan robot dan aplikasi robot dalam dunia medis</p> <p><i>Students understand and are able to explain the</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 1: Mengerjakan soal perhitungan mengenai konsep dasar perancangan robot</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 4[TM: 3 x 50"] 4[BM : 3 x 50"] 4[PT : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem 	<p>Tugas 1 Task 1 : 5</p> <p>Tugas 2 Task 2 : 5</p>



	<p><i>basic concepts of robot design and robot application in the medical world</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. • Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik • <i>Completeness and neatness of the resume results.</i> • <i>On time submission of assignments.</i> • <i>Tasks performed correctly</i> 	<p>Tugas 2 : Mengenai aplikasi robot di dunia medis, hukum dan etika penggunaan robot di dunia medis</p> <p>Non-test : Task 1: <i>Work on calculation problems regarding the basic concepts of robot design</i></p> <p>Task 2 : <i>Regarding the application of</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 4[FF : 3 x 50"] 4[SA : 3 x 50"] 4[SS : 3 x 50"] 		<p>penilaian, buku ajar/sumber pustaka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan pada robotika medika (aplikasi dan paradigma), konsep dasar perancangan kinematika dan struktur robot (forward, inverse, remote center of motion), konsep dasar perancangan sistem kontrol robot, pemrograman robot, dasar operasi medis dan dasar radiologi intervensi (interventional radiology), hukum dan etika 	
--	---	--	---	--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Success in completing assignments well.</i>• <i>Completeness and neatness of the resume results.</i>• <i>On time submission of assignments.</i>• <i>Tasks performed correctly</i> <i>Success in completing assignments well.</i>	<i>robots in the medical world, the law and ethics of using robots in the medical world</i>			<p>penggunaan robot dalam dunia medis</p> <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Course contract:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lecture rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>• <i>Introduction to medical robotics (applications and paradigms), basic concepts of kinematics and robot structure design (forward, reverse, remote</i>	
--	--	--	---	--	--	---	--



						<i>center of motion), basic concepts of robot control system design, robot programming, medical operations and basic interventional radiology (interventional radiology), legal and ethical use of robots in the medical world</i>	
5-7	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar <i>Minimally Invasive Surgery (MIS)</i> <i>Students understand and are able to explain the basic concepts of Minimally Invasive Surgery (MIS)</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa• Keberhasilan menjelaskan tugas• Ketepatan waktu pengumpulan tugas	Non-tes : Tugas 3 : Tugas tertulis mengenai konsep dasar MIS Tugas 4 :	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 3x[TM: 3 x 50"] 3x[BM: 3 x 50"]		<ul style="list-style-type: none">• Minimally Invasive Surgery (MIS) : pengenalan tentang MIS, antarmuka manusia dan mesin, teleoperation dan telesurgery	Tugas 3 Task 3 : 5 Tugas 4 Task 4 : 5



		<ul style="list-style-type: none"> ● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> 	<p>Tugas tertulis mengenai konsep disain robot untuk MIS, telesurgery</p> <p>Non-test : Task 3: <i>Written assignment on basic MIS concepts</i></p> <p>Task 4: <i>Written assignment on robot design concepts for MIS, telesurgery.</i></p>	<p>3x[PT: 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> <p>3x[FF: 3 x 50"] 3x[SA: 3 x 50"] 3x[SS : 3 x 50"]</p>		<p>(operasi jarak jauh), cooperative manipulation, port placement (penentuan lokasi bukaan) untuk MIS, konsep disain robot untuk MIS, gambar dan video dalam MIS, augmented reality</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Minimally Invasive Surgery (MIS): introduction to MIS, human machine interfaces, teleoperation and telesurgery (remote operation), cooperative manipulation, port placement (determination of</i>
--	--	--	---	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> On time submission of assignments. 				<p>opening locations) for MIS, concept of robotic design for MIS, pictures and videos in MIS, augmented reality</p>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
9 - 11	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar interventional radiology robot</p> <p><i>Students understand and are able to explain the basic concepts of interventional radiology robots</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa Keberhasilan menjelaskan tugas Ketepatan waktu pengumpulan tugas Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 5 : Tugas tertulis mengenai konsep dasar radiologi dan radiologi intervensi</p> <p>Tugas 6 : Tugas tertulis mengenai konsep perancangan robot untuk</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 3x[TM: 3 x 50"] 3x[BM: 3 x 50"] 3x[PT: 3 x 50"] Presentation, discussion, ask and answer, 		<ul style="list-style-type: none"> Intervensi yang dipandu gambar : sumber-sumber gambar medika (MRI, ultrasound, sinar X, CT scan), kompatibilitas robot dengan sumber gambar medika, segmentasi dan pemodelan gambar, tracking device dan teknologi, frames and transformations, navigasi operasi 	<p>Tugas 5 Task 5 : 5</p> <p>Tugas 6 Task 6 : 5</p>



		<ul style="list-style-type: none"> ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>operasi medis berbasis gambar</p> <p>Non-test : Task 5: <i>Written assignment regarding the basic concepts of radiology and interventional radiology</i></p> <p>Task 6: <i>Written assignment regarding the concept of designing robots for image-based medical surgery</i></p>	<p><i>exercise, assignment</i> <i>3x[FF: 3 x 50"]</i> <i>3x[SA: 3 x 50"]</i> <i>3x[SS : 3 x 50"]</i></p>		<p>medis, kalibrasi, registrasi rigid dan non-rigid, radiosurgery</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Image-guided interventions: medical image sources (MRI, ultrasound, X-ray, CT scan), compatibility of robots with medical image sources, image segmentation and modeling, tracking devices and technology, frames and transformations, navigation of medical operations, calibration, rigid and non-rigid registration, radiosurgery 	
--	--	---	--	---	--	--	--




<p>12 - 15</p>	<p>Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan tentang perkembangan terkini terkait robotika medika <i>Students know, understand and are able to explain the latest developments related to medical robotics</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> ● <i>Able to explain the assignments</i> ● <i>On time submission of assignments.</i> 	<p>Non tes: Tugas 7 : Tugas tertulis mengenai perkembangan terkini dari penggunaan teknologi robot dalam dunia medis</p> <p>Presentasi : Penentuan tema presentasi diberikan pada minggu ke – 9. Proses presentasi dilakukan pada minggu ke – 14-15</p> <p>Non-test: Task 7: <i>Written assignment</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. 4[TM: 3 x 50"] 4[BM : 3 x 50"] 4[PT : 3 x 50"] ● <i>Presentation and brainstorming, ask and answer.</i> 4[FF : 3 x 50"] 4[SA : 3 x 50"] 4[SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Topik terkini dalam robotika medika : Robotic Assistive Technologies, operasi medis pada jantung, sistem pencernaan, dan sistem urologis menggunakan robot operasi jarak jauh, operasi tulang dengan menggunakan robot, intervensi pada prostat dengan menggunakan robot, kateter robot untuk operasi jantung, dan lain-lain ● <i>Current topics in medical robotics: Robotic Assisted Technology,</i> 	<p>Tugas 7: Task 7: : 5</p> <p>Presentasi i Presentasi i-on : 25</p>
-----------------------	---	---	---	---	---	--



			<p><i>regarding the latest developments in the use of robotic technology in the medical world.</i></p> <p>Presentation</p> <p><i>The theme for the presentation was given in the 9th week. The presentation process was carried out in the 14-15th week</i></p>			<p><i>medical surgery of the heart, digestive system and urological system using remote surgical robots, robotic bone surgery, robotic prostate intervention, robotic catheter for cardiac surgery, etc.</i></p>	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.55. Teknik Rehabilitasi

	<p>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING</p>	<p>Document Code</p>
<p>SEMESTER LEARNING PLAN</p>		



MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>		KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Teknik Rehabilitasi <i>Rehabilitation Engineering</i>		EB234906	Peminatan <i>Specialization</i>	T=3	P=0	III	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>		Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
		(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>						
<i>Learning Outcomes</i>	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika					
	<i>PLO-02</i>	<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>					
	CPL-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global					
	<i>PLO-05</i>	<i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight</i>					



CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika
<i>PLO-06</i>	<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika
<i>PLO-08</i>	<i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu memahami sejarah adanya teknik rehabilitasi. <i>Students are able to understand the history of rehabilitation engineering.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa aspek-aspek sistem gerak manusia antara yang sehat dan cacat dan mendiskusikan penggunaannya dalam merancang teknik rehabilitasi. <i>Students are able to explain and analyze aspects of the human movement system between healthy and disabled and discuss their use in designing rehabilitation engineering.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisa fisiologi dari otot manusia menggunakan metode biomekanik sehingga dapat mendiagnosa movement disorder, menilai hasil rehabilitasi, dan mendesain teknologi rehabilitasi. <i>Students are able to understand and analyze the physiology of human muscles using biomechanical methods so that they can diagnose movement disorders, assess rehabilitation outcomes, and design rehabilitation technologies.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menganalisa dan mendesain salah satu jenis teknik rehabilitasi yaitu functional electrical stimulation <i>Students are able to analyze and design one type of rehabilitation technique that is functional electrical stimulation</i>



	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami dan menganalisa efek obat-obatan pada rehabilitasi serta advocacy dari penggunaan obat-obatan tersebut <i>Students understand and analyze the effects of drugs on rehabilitation and advocacy of the use of these drugs</i>											
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>			✓										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>			✓										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>							✓						
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>					✓								
CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>									✓				
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Teknik Rehabilitasi merupakan mata kuliah yang membahas tentang konsep dasar, jenis, cara kerja, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan proses restorasi tubuh manusia. Teknik rehabilitasi sendiri merupakan suatu metode rekayasa / engineering untuk mengembalikan kondisi tubuh manusia kepada kondisi semula. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami konsep dan metode teknik rehabilitasi yang telah tersedia di dunia kedokteran dan dampaknya pada sistem tubuh manusia.												



Short Description of Course	<i>The Rehabilitation Engineering course is a course that discusses basic concepts, types, how to work, and other things related to the restoration process of the human body. Rehabilitation engineering itself is an engineering method to return the human body to its original condition. This course aims to make students understand the concepts and methods of rehabilitation engineering available in medicine and their impact on the human body system.</i>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Sejarah Teknik Rehabilitasi / <i>Rehabilitation Engineering History</i>2. Pengukuran dan analisa gerak tubuh / <i>Measurement and analysis of body movements</i>3. Fisiologi otot / <i>Muscle Physiology : muscle strength, muscle power, adaptation to reduced use, motor recovery after nervous system injury, adaptation with age.</i>4. <i>Functional Electrical Stimulation : fatigue, aging, rehabilitasi motorik.</i>5. <i>Rehabilitation Medicine and Advocacy</i>
Pustaka References	Utama / Main: <ol style="list-style-type: none">1. Cooper, Rory A. "An Introduction to Rehabilitation Engineering." CRC Press.2. Bronzino, Joseph D. "The Biomedical Engineering Handbook," CRC Press. Pendukung / Supporting: <ol style="list-style-type: none">1. Mark L Latash, Neurophysiological basis of movement. Human Kinetics, USA, 1998.2. Robert M Enoka, Neuromechanics of human movement, 3rd Ed. Human Kinetics, USA, 2002.
Dosen Pengampu	



Lecturers							
Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami sejarah adanya teknik rehabilitasi. <i>Students are able to understand the history of rehabilitation engineering.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas. • Kebenaran melaksanakan tugas. 	Non-tes : Tugas 1: Resume mengenai sejarah teknik rehabilitasi dan jenis-jenis teknik rehabilitasi Non-test : Task 1:	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrak kuliah: - Motivasi belajar - Rencana pembelajaran - Aturan-aturan perkuliahan - Tujuan perkuliahan - Sistem 	5



		<ul style="list-style-type: none">• Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik• <i>Completeness and neatness of the resume results.</i>• <i>On time submission of assignments.</i>• <i>Tasks performed correctly</i>• <i>Success in completing assignments well.</i>	<i>Resume on the history of rehabilitation engineering and types of rehabilitation engineering</i>	<i>brainstorming, ask and answer.</i> <i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 50"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i>		penilaian, buku ajar/sumber pustaka <ul style="list-style-type: none">• Definisi rehabilitasi• Teknik rehabilitasi• Sejarah teknik rehabilitasi• Konsep teknik rehabilitasi <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Course contract:</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Motivation to learn</i>- <i>Lesson plan</i>- <i>Lecture rules</i>- <i>Course objective</i>- <i>Assessment system, textbooks / library resources</i>• <i>Definition of rehabilitation</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rehabilitation Engineering</i> • <i>History of rehabilitation engineering</i> • <i>The concept of rehabilitation engineering</i> 	
2-4	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa aspek-aspek sistem gerak manusia antara yang sehat dan cacat dan mendiskusikan penggunaannya dalam merancang teknik rehabilitasi.</p> <p><i>Students are able to explain and analyze aspects of the human movement system between healthy and disabled and discuss their use in</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas <ul style="list-style-type: none"> • <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> 	<p>Non-tes : Tugas 2: Mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan sistem, pengukuran, dan analisa gerak manusia.</p> <p>Non-test : Task 2: <i>Solving the problems related to systems, measurements,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas. 3x[TM: 3 x 50"] 3x[BM: 3 x 50"] 3x[PT: 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and answer,</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Sistem gerak manusia • Pengukuran gerak manusia • Analisa gerak manusia <ul style="list-style-type: none"> • <i>Human motion system</i> • <i>Measurement of human motion</i> • <i>Human motion analysis</i> 	5



	<i>designing rehabilitation techniques..</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the assignments</i> • <i>On time submission of assignments.</i> 	<i>and analysis of human motion.</i>	<i>exercise, assignment</i> <i>3x[FF: 3 x 50"]</i> <i>3x[SA: 3 x 60"]</i> <i>3x[SS: 3 x 60"]</i>			
5 - 7	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menganalisa fisiologi dari otot manusia menggunakan metode biomekanik sehingga dapat mendiagnosa movement disorder, menilai hasil rehabilitasi, dan mendesain teknologi rehabilitasi.</p> <p><i>Students are able to understand and analyze the physiology of human muscles using</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • <i>Correct in understanding, answers and analysis</i> 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengerjakan soal yang berhubungan dengan: <ul style="list-style-type: none"> • Contoh konsep pada fisiologi otot manusia • Pengaruh intensitas penggunaan otot terhadap kekuatan otot. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 3x[TM: 3 x 50"] 3x[BM: 3 x 50"] 3x[PT: 3 x 50"] • <i>Presentation, discussion, ask and</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Dasar fisiologi otot manusia • Muscle strength • Muscle power • Adaptation to reduced use • Motor recovery after nervous system injury • Adaptation with age • <i>Basic physiology of human muscles</i> 	5



	<p><i>biomechanical methods so that they can diagnose movement disorders, assess rehabilitation outcomes, and design rehabilitation technologies.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Able to explain the assignments • On time submission of assignments. 	<p>Non-test : Task 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Work on problems related to: <ul style="list-style-type: none"> • Examples of concepts on human muscle physiology • Effect of intensity of use of muscles on muscle strength 	<p>answer, exercise, assignment 3x[FF: 3 x 50"] 3x[SA: 3 x 50"] 3x[SS: 3 x 50"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Muscle strength • Muscle power • Adaptation to reduced use • Motor recovery after nervous system injury • Adaptation with age 	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						25
9 - 12	<p>Mahasiswa mampu menganalisa dan mendesain salah satu jenis teknik rehabilitasi yaitu functional electrical stimulation</p> <p><i>Students are able to analyze and design one type of rehabilitation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebenaran pemahaman, jawaban dan analisa • Keberhasilan menjelaskan tugas • Ketepatan waktu pengumpulan tugas 	<p>Non-tes : Tugas 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengerjakan soal tentang aplikasi statika pada persendian tubuh manusia. <p>Non-test :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 4x[TM: 3 x 50"] 4x[BM: 3 x 50"] 4x[PT : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Definisi functional electrical stimulation • Desain functional electrical stimulation • Rehabilitasi motorik • Fatigue • Aging 	15



	<i>technique that is functional electrical stimulation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Correct in understanding, answers and analysis • Able to explain the assignments • On time submission of assignments. 	<p>Task 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solving the problems about the application of statics to the joints of the human body. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment 4x[FF : 3 x 50"] 4x[SA : 3 x 50"] 4x[SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Definition of functional electrical stimulation • Desain functional electrical stimulation • Rehabilitasi motorik • Fatigue • Aging 	
13 - 14	Mahasiswa memahami dan menganalisa efek obat-obatan pada rehabilitasi serta advocacy dari penggunaan obat-obatan tersebut <i>Students understand and analyze the effects of drugs on rehabilitation and</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan dan kerapian hasil resume • Ketepatan waktu pengumpulan tugas • Kebenaran melaksanakan tugas 	<p>Non tes:</p> <p>Tugas 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resume tentang advocacy pada penggunaan obat-obatan untuk rehabilitasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, diskusi, tanya jawab, latihan soal, tugas 2x[TM: 3 x 50"] 2x[BM: 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Obat-obatan pada rehabilitasi • Advokasi dari penggunaan obat-obatan untuk rehabilitasi • Medicines on rehabilitation 	15




	<p><i>advocacy of the use of these drugs</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Keberhasilan menjelaskan tugas dengan baik. ● Kebenaran isi presentasi ● Kelancaran dan keberhasilan menyampaikan materi ● Laporan tertulis ● <i>Completeness and neatness of the resume results</i> ● <i>Timeliness of submitting assignments</i> ● <i>Truth does the job</i> ● <i>Success in defining assignments well.</i> ● <i>Correctness of presentation content</i> ● <i>Smoothness and success in delivering material</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentasi tentang obat-obatan pada jenis rehabilitasi tertentu. <p>Non-test:</p> <p>Task 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Resumes about advocacy on the use of drugs for rehabilitation</i> - <i>Presentations about drugs in certain types of rehabilitation.</i> 	<p>2x[PT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Presentation, discussion, ask and answer, exercise, assignment</i> <p>2x[FF : 3 x 50"]</p> <p>2x[SA : 3 x 50"]</p> <p>2x[SS : 3 x 50"]</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Advocacy of the use of drugs for rehabilitation</i> 	
--	--	--	---	---	--	--	--



		• <i>Written report.</i>					
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						30

10.56. Pencitraan Ultrasonik

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Pencitraan Ultrasonik Ultrasonic Imaging	EB234907	Teknik Biomedik Biomedical Engineering	T=3	P=0	Peminatan Specialization	Oct 22, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS Developer Lecturer of Semester Learning Plan		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN Head of Department	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	



Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>	
<i>Learning Outcomes</i>	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>
	CPL-05 PLO-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenal/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika. <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
	CPL-07 PLO-07	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada. <i>Able to plan, complete, and evaluate tasks within existing boundaries.</i>
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) <i>Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO</i>	
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami sejarah penemuan pencitraan ultrasonik. <i>Students understand the history of ultrasonic imaging discovery.</i>



	CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen alat ultrasonik. <i>Students able to identify and explain the function of ultrasonic instrument components.</i>																																																																											
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami konsep fisika dari pencitraan ultrasonik. <i>Students understand the physics concepts for ultrasonic imaging.</i>																																																																											
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami prinsip Doppler dan flow imaging. <i>Students understand the Doppler and flow imaging principles.</i>																																																																											
	CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa mampu mengoperasikan alat pencitraan ultrasonik dan mendapatkan hasil gambar yang diminta <i>Students able to operate ultrasonic imaging tools and get the desired image results.</i>																																																																											
	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu mengolah dan menganalisa hasil pencitraan ultrasonik <i>Students able to process and analyze ultrasonic imaging results.</i>																																																																											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL-01</th> <th>CPL-02</th> <th>CPL-03</th> <th>CPL-04</th> <th>CPL-05</th> <th>CPL-06</th> <th>CPL-07</th> <th>CPL-08</th> <th>CPL-09</th> <th>CPL-10</th> <th>CPL-11</th> <th>CPL-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√											CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√								CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√											CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>						√						
	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12																																																																	
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√																																																																											
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√																																																																								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>		√																																																																											
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>						√																																																																							



	CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5							√					
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6							√					
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memperkenalkan mahasiswa tentang dasar prinsip fisika dan instrumentasi pada pencitraan ultrasonik, pengukuran Doppler flow, dan pencitraan Doppler, serta teknologi terbaru dan terkini pada teknik pencitraan ultrasonik.												
Short Description of Course	<i>This course introduces students to the basic principles of physics and instrumentation in ultrasonic imaging, Doppler flow and Doppler imaging, as well as the latest technology in ultrasonic imaging.</i>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dasar konsep fisika dari pencitraan ultrasonik / <i>Basic physics concept of ultrasonic imaging</i> 2. Transduser dan array pada alat pencitraan ultrasonik / <i>Transducers and arrays in ultrasonic imaging equipment</i> 3. Mode pencitraan ultrasonik / <i>Ultrasonic imaging mode</i> 4. Pencitraan Doppler / <i>Doppler imaging</i> 5. Pencitraan Ultrasonik dengan agen kontras / <i>Ultrasonic imaging with contrast agents</i> 												



Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">6. Elastografi dan HIFU / <i>Elastography and HIFU</i>7. Ultrasonik intravaskular / <i>Intravascular Ultrasonic</i>8. Pencitraan multi dimensi / <i>Muldi-dimensional imaging</i>9. Artifacts pada pencitraan ultrasonik / <i>Artifacts on ultrasonic imaging</i>10. Efek dan Keselamatan dalam penggunaan pencitraan ultrasonik / <i>Effects and Safety in the use of ultrasonic imaging</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">1. KK Shung, "Diagnostic Ultrasound: Imaging and Doppler Flow Measurement," Francis & Taylor. <p>Pendukung / Supporting:</p> <ol style="list-style-type: none">1. J.A. Zagzebski, "Essentials of Ultrasound Physics," Mosby.2. T. Szabo, "Diagnostic Ultrasound Imaging: Inside Out," Elsevier Academic Press.3. R.S.C. Cobbold, "Foundations of Biomedical Ultrasound," Oxford University Press.
Dosen Pengampu Lecturers	Nada Fitriyatul Hikmah, Tri Arief Sardjono
Matakuliah syarat Prerequisite	-



Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahap belajar (Sub- CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian <i>/Assess- ment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)



1	<p>Mahasiswa memahami sejarah penemuan dan konsep pencitraan ultrasonik</p> <p><i>Students understand the history of ultrasonic imaging discovery and the concept of ultrasonic imaging.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan sejarah dan konsep fisika pencitraan ultrasonik • <i>Able to explain the history and physics concept of ultrasonic imaging.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1: Menjelaskan konsep fisika pencitraan ultrasonik (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 1: <i>Explains the physics concept of ultrasonic imaging. (Written Assignments)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50"] [BM : 1 x3 x 60"] [BT : 1 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and Discussions. [FF:1 x 3 x 50"] [SA :1 x 3 x 60"] [SS: 1 x 3 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom. • <i>Self learning through Share ITS and myITSClassroom.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sejarah penemuan teknik pencitraan ultrasonik • Konsep fisika pencitraan ultrasonik <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>The history of the invention of the ultrasonic imaging technique</i> • <i>Ultrasonic imaging physics concept</i> 	2.5
2 – 3	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen alat ultrasonik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan fungsi dari komponen alat 	<p>Non-tes : Tugas 2: Menjelaskan komponen-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Transducer</i> • <i>Array</i> 	5



	<p><i>Students able to identify and explain the function of ultrasonic instrument components.</i></p>	<p>pencitraan ultrasonik</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Able to explain the functions of the components of the ultrasonic imaging equipment.</i> 	<p>komponen yang diperlukan untuk mendapatkan gambar pencitraan ultrasonik sesuai dengan permintaan (Tugas Tertulis).</p> <p>Non-test : Task 2: <i>Describes the components required to obtain an ultrasonic imaging imaging result on request. (Written Assignments)</i></p>	<p>[BM : 2 x 3 x 60"] [BT : 2 x 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 60"] [SS : 2 x 3 x 50"] 			
4	<p>Mahasiswa memahami mode yang terdapat pada pencitraan ultrasonik</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mempu menghasilkan gambar pencitraan 	<p>Non-tes : Tugas Praktikum 1:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 50"] [BM : 3 x 60"] 		<ul style="list-style-type: none"> Mode Pencitraan Ultrasonik 	10



	<p><i>Students understand the modes contained in ultrasonic imaging.</i></p>	<p>ultrasonik dengan berbagai mode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing mode pencitraan ultrasonik. • <i>Able to produce ultrasonic imaging result in various modes.</i> • <i>Able to explain the advantages and disadvantages of each ultrasonic imaging mode.</i> 	<p>Menghasilkan dan menganalisa gambar pencitraan ultrasonik yang jelas dengan menggunakan beberapa mode yang diajarkan di kelas</p> <p>Non-test : Practicum Assignments 1: <i>Generate and analyze clear ultrasonic imaging results using multiple modes taught in the class.</i></p>	<p>[BT : 3 x 50"] [PK : 1 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 2 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"] [PC : 1 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ultrasonic imaging mode</i> 	
5 – 7	<p>Mahasiswa memahami prinsip Doppler dan flow imaging.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menghasilkan gambar pencitraan 	<p>Non-tes : Tugas Praktikum 2:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 50"] [BM : 3 x 60"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Doppler Ultrasound</i> • <i>Color Doppler Imaging</i> 	10



	<p><i>Students understand the Doppler and flow imaging principles.</i></p>	<p>ultrasonik dengan berbagai mode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan teknik Doppler pada pencitraan ultrasonik • <i>Able to produce ultrasonic imaging results in various modes.</i> • <i>Able to explain the advantages and disadvantages of the Doppler technique in ultrasonic imaging.</i> 	<p>Menghasilkan dan menganalisa gambar pencitraan ultrasonik yang jelas dengan menggunakan teknik Doppler pada pencitraan ultrasonik</p> <p>Non-test : Practicum Assignments 2: <i>Generate and analyze clear ultrasonic imaging results using the Doppler technique of ultrasonic imaging.</i></p>	<p>[BT : 3 x 50"] [PK : 1 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 2 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"] [PC : 1 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Color Power Doppler</i> 		
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15



<p>9</p>	<p>Mahasiswa memahami prinsip penggunaan agen kontras dalam pencitraan ultrasonik.</p> <p><i>Students understand the principles of using contrast agents in ultrasonic imaging.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendeteksi dan menjelaskan efek penggunaan agen kontras pada pencitraan ultrasonik • <i>Able to detect and explain the effect of using contrast agents on ultrasonic imaging.</i> 	<p>Non-tes : Tugas Pemrograman 1: Membuat program untuk mendeteksi efek penggunaan agen kontras pada gambar hasil pencitraan ultrasonik</p> <p>Non-test : Programming Assignment 1: <i>Create a program to detect the effect of using a contrast agent on ultrasonic imaging results.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [BT : 3 x 50"] • <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Agen Kontras • Macam-macam Agen Kontras • Penggunaan Agen Kontras pada Pencitraan Ultrasonik • <i>Contrast agent concept.</i> • <i>Types of contrast agents.</i> • <i>Use of contrast agents in ultrasonic imaging.</i> 	<p>5</p>
<p>10</p>	<p>Mahasiswa memahami prinsip penggunaan ultrasonik berintensitas tinggi dan elastografi pada pencitraan ultrasonik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep elastografi dan 	<p>Non tes: Presentasi 1: Menjelaskan konsep elastografi dan HIFU melalui</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [BT : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Elastography</i> • HIFU 	<p>5</p>



	<p><i>Students understand the principles of using high-intensity ultrasonic and elastography in ultrasonic imaging.</i></p>	<p>HIFU serta kelebihan dan kekurangannya dibanding teknik pencitraan lainnya</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to explain correctly and clearly the concept of elastography and HIFU and its advantages and disadvantages compared to other imaging techniques.</i>	<p>makalah jurnal atau konferen yang tersedia.</p> <p>Non-test: Presentation 1: Explain the concept of elastography and HIFU through available journal or conference papers.</p>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"]			
11	<p>Mahasiswa memahami prinsip pencitraan ultrasonik pada intravaskular.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menjelaskan dengan benar dan jelas konsep intravascular ultrasound serta	<p>Non tes: Presentasi 2: Menjelaskan konsep intravascular ultrasound melalui</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [BT : 3 x 50"]		<ul style="list-style-type: none">• <i>Intravascular Ultrasound</i>	5



	<i>Students understand the principles of intravascular ultrasonic imaging.</i>	<p>kelebihan dan kekurangannya dibanding teknik pencitraan lainnya</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Able to correctly and clearly explain the concept of intravascular ultrasound and its advantages and disadvantages over other imaging techniques.</i> 	<p>makalah jurnal atau konferen yang tersedia.</p> <p>Non-test: Presentation 2: Explain the concept of intravascular ultrasonic through available journal or conference papers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"] 			
12	Mahasiswa memahami prinsip pencitraan ultrasonik pada multi dimension.	<ul style="list-style-type: none"> Mempu menghasilkan gambar multi dimensi pencitraan ultrasonik 	Non tes: Tugas Praktikum 3: Menghasilkan dan menganalisa gambar multi dimensi	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 50"] [BM : 3 x 60"] [BT : 3 x 50"] [PK : 1 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> Konsep pencitraan multi dimensi Pengolahan citra multi dimensi ultrasonik 	10



	<p><i>Students understand the principles of ultrasonic imaging in multi-dimension.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan teknik pencitraan multi dimensi dengan ultrasonik • <i>Able to produce multi-dimensional ultrasonic imaging result.</i> • <i>Able to explain the advantages and disadvantages of multi-dimensional ultrasonic imaging techniques.</i> 	<p>Non-test: Practicum Assignment 3: <i>Produce and analyze multi-modal dimensional images.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecturers and Discussions.</i> <i>[FF : 2 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 60"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i> <i>[PC : 1 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Multi-dimensional imaging concept</i> • <i>Ultrasonic multi-dimensional image processing</i> 	
13	Mahasiswa memahami artifak yang mungkin	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendeteksi 	Non tes:	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. 		<ul style="list-style-type: none"> • Macam-macam Artifak pada 	10




	<p>terjadi pada pencitraan ultrasonik.</p> <p><i>Students understand the artifacts that may occur in ultrasonic imaging.</i></p>	<p>artifak pada gambar hasil pencitraan ultrasonik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menganalisa penyebab kemunculan artifak pada gambar hasil pencitraan ultrasonik • <i>Able to detect artifacts in ultrasonic imaging results.</i> • <i>Able to analyze the cause of the appearance of artifacts on ultrasonic imaging results.</i> 	<p>Tugas Praktikum 4: Mendeteksi dan menganalisa artifak pada contoh gambar pencitraan ultrasonik</p> <p>Non-test: Practicum Assignment 4: Detect and analyze artifacts on samples of ultrasonic imaging results.</p>	<p>[TM : 2 x 50"] [BM : 3 x 60"] [BT : 3 x 50"] [PK : 1 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 2 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"] [PC : 1 x 50"] 		<p>Pencitraan Ultrasonik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penghapusan Artifak saat akuisisi gambar • Penghapusan Artifak saat pengolahan citra • <i>Various artifacts in ultrasonic imaging.</i> • <i>Artifact removal during image acquisition.</i> • <i>Artifact removal during image processing.</i> 	
14	Mahasiswa memahami efek biologis dan	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan 	Non tes: Tugas 3:	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bioeffect</i> • <i>Safety</i> 	2.5



	<p>keselamatan yang harus diperhatikan saat menggunakan alat pencitraan ultrasonik.</p> <p><i>Students understand the biological and safety effects that must be considered when using ultrasonic imaging equipment.</i></p>	<p>efek biologis dan keselamatan yang mungkin terjadi dan pencegahannya dalam menggunakan alat pencitraan ultrasonik.</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to explain the biological and safety effects of using ultrasonic imaging equipment.</i>	<p>Menjelaskan efek biologis dan keselamatan dalam penggunaan alat pencitraan ultrasonik (Tugas Tertulis).</p> <p>Non-test: Task 3: <i>Describe the biological and safety effects of using ultrasonic equipments. (Written Assignments)</i></p>	<p>[TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [BT : 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"]			
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20



10.57. Pengolahan Citra Medika

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT <i>(sks)</i> Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Pengolahan citra medika <i>Medical image processing</i>	EB234908	Teknik Biomedik <i>Biomedical engineering</i>	T= 3	P= 0	Peminatan <i>Specialization</i>	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK Course Cluster Coordinator		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					



Pembelajaran <i>Learning Outcome</i> s	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>
	CPL-05 PLO-05	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenali/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global <i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>
	CPL-06 PLO-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika <i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
	CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami alasan kebutuhan pengolahan citra untuk citra medika dari segi teknik maupun kedokteran. Students understand the reasons for the need for image processing for medical images in terms of engineering and medicine.
	CP MK 2	Mahasiswa memahami algoritma-algoritma yang umum digunakan untuk pengolahan citra medika



	CLO 2	Students understand algorithms commonly used for medical image processing.											
	CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan atau limitasi dari citra medika yang diperoleh. Students are able to indentify problem or limitation form acquired medical image.											
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu mengaplikasikan algoritma pengolahan citra yang sesuai dengan permasalahan pada citra medika yang diperoleh. Students are able to apply image processing algorithm in accordance with the problems in the medical image obtained.											
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO		CPL - 01	CPL - 02	CPL - 03	CPL - 04	CPL - 05	CPL - 06	CPL - 07	CPL - 08	CPL - 09	CPL - 10	CPL - 11	CPL - 12
	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		?										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2		?										
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3					?							
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4							?					
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari tentang algoritma pengolahan citra yang sering digunakan untuk citra medika.												



Short Description of Course	<i>This course studies image processing algorithm commonly used for medical image.</i>
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Teknik pencitraan biomedika/biomedical imaging technique2. Dasar pengolahan sinyal dan citra/ <i>Basic signal and image processing</i>3. Image filtering4. Deformable model5. Image Segmentation6. Image Enhancement7. Image Registration8. Image Reconstruction9. Image Visualization
Pustaka References	Utama / Main: 1. Q. Biekdwllnwe, "Applied Medical Image Processing," Francis & Taylor. Pendukung / Supporting:



Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>							
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>		-					
Mg ke/ <i>Week</i>	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK) <i>Final ability of each</i> <i>learning stage (LLO)</i>	Penilaian / Assessment		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / <i>Form of Learning; Learning</i> <i>Method; Student Assignment;</i> <i>[Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran [Pustaka] / <i>Learning Material</i> <i>[Reference]</i>	Bobot Penilai an <i>/Asses</i> <i>s-</i> <i>ment</i> <i>Load</i> <i>(%)</i>
		Indikato r / <i>Indicato</i> <i>r</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria &</i> <i>Techniques</i>				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class</i> (5)	Daring / <i>Online</i> (6)	(7)	(8)



<p>1,2</p>	<p>Mahasiswa memahami alasan kebutuhan pengolahan citra untuk citra medika dari segi teknik maupun kedokteran.</p> <p>Students understand the reasons for the need for image processing for medical images in terms of engineering and medical.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan limitasi dari teknik pencitraan medika yang tersedia dan teknik-teknik yang dapat diaplikasikan guna mengatasi limitasi tersebut secara umum • <i>Able to explain the limitation of the available medical image techniques and techniques that can be applied to overcome these limitations in general.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1 tahap 1: Menjelaskan konsep modalitas yang diperlukan pada pencitraan medika.</p> <p>Non-test : Task 1 stage 1: <i>Explain modality concept required in medical imaging</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • <i>Lecturing and discussion, ask and answer. [FF : 1 x 50"] [SA : 1 x 60"] [SS : 1 x 60"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting dan diskusi dalam forum platform ITS. • <i>Chat and discussion in ITS platform forum.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Konsep modalitas</i> • <i>Pengolahan citra dan medika</i> • <i>Modality concept</i> • <i>Image and signal processing</i> 	<p>4</p>
-------------------	---	--	---	--	---	--	-----------------



3,4	<p>Mahasiswa memahami proses penyiangan hasil citra medika untuk mendapatkan fokus citra yang diinginkan</p> <p><i>Students are able to understand the process of filtering the results of medical</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menggunakan teknik-teknik image filtering dan deformable model untuk menyaring area pada citra yang tidak diperlukan• <i>Able to use image filtering technique and</i>	<p>Non-tes : Tugas 1 pemrograman: Membuat program yang dapat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengidentifikasi area pada citra medika yang mengganggu proses	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"]• <i>Lecturing and brainstorming, ask and answer. [FF : 1 x 50"]</i>		<ul style="list-style-type: none">• Image filtering• Deformable model	4
-----	--	---	--	--	--	--	---



	<p><i>images to get the desired image focus</i></p>	<p><i>model deformable to filter unnecessary area of the image</i></p>	<p>pengolahan citra</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyaring dan menampilkan fokus area citra medika yang diinginkan <p>Non-test: Task 1 programming: <i>Make program that can :</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>identify area in medical image that interfere image processing process</i>• <i>filtering and displaying focus area medical image</i>	<p><i>[SA : 1 x 60"]</i> <i>[SS : 1 x 60"]</i></p>			
--	---	--	---	--	--	--	--



5-7	Mahasiswa memahami teknik pengolahan citra untuk menghasilkan citra dengan kualitas dan fokus yang lebih baik	<ul style="list-style-type: none"> Mempu mengaplikasikan teknik Image Segmentation dan Enhancement untuk mendapatkan citra 	<p>Non-tes : Tugas Pemrograman 2</p> <p>Mengubah kualitas dan fokus dari hasil penyaringan citra</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> <i>Image Segmentation</i> <i>Image Enhancement</i> 	12
	<i>Students understand image processing technique to produce image with more quality and focus</i>	<p>dengan kualitas yang lebih bagus</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Able to apply image segmentation and enhancement technique to obtain a higher quality image</i> 	<p>sesuai dengan ketentuan.</p> <p>Non-test : Task 1 stage 2: <i>Change the quality and focus of the filtered image according to the condition</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Lecturing and brainstorming, ask and answer. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"]</i> 			
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						30



<p>9 - 10</p>	<p>Mahasiswa memahami teknik pengolahan citra untuk mendapatkan informasi yang diinginkan dari citra medika</p> <p><i>Students are able to understand image processing technique to obtain desired information from medical image</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menerapkan teknik image registration untuk mendapatkan informasi yang diinginkan dari citra medika dengan data yang diperoleh. • <i>Able to apply image registration technique to obtain desired information from medical image with data acquired</i> 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas Pemrograman 3</p> <p>Membuat program untuk mendapatkan informasi yang telah ditentukan dengan teknik image registration</p> <p>Non-test :</p> <p>Task 3: <i>Made program to obtain information that has been determined by image registration</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab dan praktikum. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] [PK: 1x 50"] • <i>Lecturing and brainstorming, ask and answer. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"] [PC : 1x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Image registration</i> 	<p>5</p>
----------------------	---	---	---	--	---	-----------------



			<i>technique</i>				
--	--	--	------------------	--	--	--	--



<p>11 -13</p>	<p>Mahasiswa memahami teknik pengolahan citra untuk merekonstruksi ulang citra yang telah di olah</p> <p><i>Students understand image processing techniques to reconstruct the image that has been processed.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merekonstruksi ulang citra medika yang telah dioleh berdasarkan jenis citra dan informasi yang ingin di dapat dari citra tersebut • <i>able to reconstruct medical image that has been processed based on the type of image and information you want to get from the image</i> 	<p>Non tes: Tugas Pemrograman 4</p> <p>Merekonstruksi ulang citra yang telah diolah dengan melakukan overlay terhadap citra asli</p> <p>Merekonstruksi ulang citra yang telah diolah dengan menggabungkan beberapa citra dua dimensi menjadi 1 citra tiga dimensi</p> <p>Non-test:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • <i>Lecturing and brainstorming, ask and answer. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Image Reconstruction</i> • <i>Image Visualization</i> 	<p>5</p>
----------------------	---	---	--	---	--	---	-----------------



			<p>Task 4: - reconstruct image that has been processed</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--




			<p><i>by overlaying original image - reconstruct the processed image by combining several two dimensional image to one dimensional image.</i></p>				
--	--	--	---	--	--	--	--



14	<p>Mahasiswa mampu mengaplikasikan teknik pengolahan citra di bidang pencitraan medika</p> <p><i>Students are able to apply image processing technique in the field of medical imaging</i></p>	<p>Mampu menerapkan teknik pengolahan citra yang tepat sesuai dengan permasalahan pada hasil pencitraan medika</p> <p><i>Able to apply medical imaging technique according to the problems in medical imaging results</i></p>	<p>Final Project</p> <p>Mereplikasikan teknik pengolahan citra untuk pencitraan medika berdasarkan makalah jurnal atau konferen terkini yang tersedia</p> <p><i>Replicate image processing for medical imaging according to journal or available latest conference</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan brainstorming, tanya jawab. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • <i>Lecturing and brainstorming, ask and answer. [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"]</i> 			
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER						40
FINAL-SEMESTER EXAM							



10.58. Multimodal Biomedical Image Analysis

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING				Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN						
MATA KULIAH (MK) COURSE	KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
<i>Multimodal Biomedical Image Analysis</i>	EB234909	<i>Teknik Biomedik Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	Peminatan <i>Specialization</i>	Oct 23, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.				
	PLO-02					



		<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>
CPL-05		Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses dalam bidang Teknik Biomedika yang sistematis, logis, dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi dengan mengenal/memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.
PLO-05		<i>Able to design components, systems, and processes in the field of Biomedical Engineering that are systematic, logical, and realistic appropriate with specified specifications by considering aspects of safety, social, cultural, environmental, and economic by recognizing / utilizing local and national resources with global insight.</i>
CPL-06		Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
PLO-06		<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>
CPL-09		Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal.
PLO-09		<i>Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth.</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO		
CP MK 1		Mahasiswa memahami konsep <i>multimodal imaging</i> .
CLO 1		<i>Students understand the concepts of multimodal imaging.</i>
CP MK 2		Mahasiswa memahami algoritma pengolahan citra untuk <i>multimodal imaging</i> .
CLO 2		<i>Students understand the image processing algorithm for multimodal imaging.</i>
CP MK 3		Mahasiswa mampu mengidentifikasi masalah atau limitasi dari masing-masing teknik pencitraan.



	CLO 3	<i>Students able to identify problems or limitation of imaging technique.</i>											
	CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mampu menganalisa dan menentukan teknik-teknik pencitraan yang dibutuhkan untuk multimodal imaging berdasarkan permasalahan dalam bidang kedokteran. <i>Students able to analyze and determine the imaging techniques that are required for multimodal imaging based on the problems in medical field.</i>											
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>			√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>					√								
CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>										√			
CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>							√						
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari tentang permasalahan dan limitasi yang terdapat pada teknik pencitraan untuk memberikan bantuan diagnosa dan perawatan yang diinginkan oleh tenaga medika dimana salah satu solusinya adalah mengintegrasikan dua atau lebih teknik pencitraan medika.												



Short Description of Course	<i>This course studies about the problems and limitation that are contained in the imaging techniques to provide aided diagnosis and treatment that is desired by medical personnel where one of the solutions is integrating two or more of medical imaging.</i>				
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Konsep <i>multimodal imaging</i> / <i>Multimodal imaging concepts</i>2. Aplikasi <i>Tracking system</i> pada bidang kedokteran / <i>Tracking system application in medical field</i>3. <i>Multimodal Image Registration</i>4. Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan USG / <i>Imaging techniques that can be integrated with USG</i>5. Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan CT Scan / <i>Imaging techniques that can be integrated with CT Scan</i>6. Teknik pencitraan yang dapat diintegrasikan dengan MRI / <i>Imaging techniques that can be integrated with MRI</i>				
Pustaka References	<table border="1"><tr><td>Utama / Main:</td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td>Pendukung / Supporting:</td></tr><tr><td> </td></tr></table>	Utama / Main:		Pendukung / Supporting:	
Utama / Main:					
Pendukung / Supporting:					
Dosen Pengampu Lecturers	Nada Fitriyatul Hikmah, Tri Arief Sardjono				



Matakuliah syarat Prerequisite		-					
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Penilaian / Assessment		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]		Materi Pembelajaran [Pustaka] / Learning Material [Reference]	Bobot Penilaian / Assessment Load (%)
		Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<p>Mahasiswa memahami konsep <i>multimodal imaging</i>.</p> <p><i>Students understand the concepts of multimodal imaging.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan limitasi dari teknik pencitraan medika yang tersedia dan konsep <i>multimodal imaging</i> yang dapat diaplikasikan 	<p>Non-tes :</p> <p>Tugas 1: Menjelaskan konsep <i>multimodal imaging</i> berdasarkan situasi yang ditentukan. (Tugas Tertulis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] <i>Lecturers and discussions.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 60"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom. <i>Self learning through Share ITS and myITSClassroom.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar <i>multimodal imaging</i> [Link materi di MyITSClassroom] <i>The basic concept of multimodal imaging</i> 	5



		<p>guna mengatasi limitasi tersebut secara umum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the limitations of the available medical imaging techniques and multimodal imaging concepts that can be applied to overcome these limitations in general.</i> 	<p>Non-test : Task 1: <i>Describe the concept of multimodal imaging based on a defined situation. (Written Assignments)</i></p>				
2	<p>Mahasiswa memahami aplikasi <i>tracking system</i> pada bidang kedokteran.</p> <p><i>Students understand the tracking system application in the medical field.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan keutamaan penggunaan <i>tracking system</i> pada bidang kedokteran. 	<p>Non-tes : Presentasi 1: Menjelaskan aplikasi <i>tracking system</i> yang telah berhasil digunakan pada bidang kedokteran berdasarkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • <i>Lecturers and discussions.</i> [FF : 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Konsep <i>Tracking System</i> • Aplikasi <i>Tracking System</i> yang telah digunakan pada bidang kedokteran 	10



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the virtue of the use of tracking system in the medical field.</i> 	<p>makalah jurnal atau konferen yang tersedia.</p> <p>Non-test : Presentation 1: <i>Describe a tracking system application that has been successfully used in the medical field based on available journal or conference papaers.</i></p>	<p><i>[SA : 3 x 60"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tracking system concept</i> • <i>Tracking system applications that have been used in the mdeecal field</i> 	
3	<p>Mahasiswa memahami teknik pengolahan citra yang dapat digunakan pada multimodal imaging. <i>Students understand image processing techniques that can be</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan teknik-teknik pengolahan citra yang digunakan pada <i>multimodal imaging</i>. 	<p>Non-tes : Presentasi 2: Menjelaskan teknik <i>image registration</i> yang dapat digunakan untuk multimodal imaging berdasarkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 60"] [PT : 3 x 50"] • <i>Lecturers and discussions.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Multimodal Image Registration</i> 	10



	<p><i>used in multimodal imaging.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain image processing techniques used in multimodal imaging.</i> 	<p>makalah jurnal atau konferen yang tersedia.</p> <p>Non-test : Presentation 2: <i>Describe image registration that can be used for multimodal imaging based on available journal or conference papaers.</i></p>	<p><i>[FF : 3 x 50"]</i> <i>[SA : 3 x 60"]</i> <i>[SS : 3 x 50"]</i></p>			
4 – 7	<p>Mahasiswa memahami teknik multimodal imaging dengan menggunakan pencitraan ultrasonik sebagai salah satu metode.</p> <p><i>Students understand multimodal imaging techniques using ultrasonic imaging as a method.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan limitasi pada pencitraan ultrasonik yang membutuhkan multimodal imaging • Mampu menjelaskan teknik multimodal imaging yang 	<p>Non-tes : Presentasi 3: Menjelaskan multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan ultrasonik berdasarkan makalah jurnal atau konferen yang tersedia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 3 x 50"] [BM : 3 x 3 x 60"] [PT : 3 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and discussions.</i> <i>[FF : 3 x 3 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • USG dan CT Multimodal Imaging • USG dan MRI Multimodal Imaging • USG dan ECG Multimodal Imaging • USG dan EMG Multimodal Imaging 	15



		<p>dapat dilakukan dengan pencitraan ultrasonik</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to explain limitations to ultrasonic imaging which requires multimodal imaging.</i>• <i>Able to explain multimodal imaging techniques that can be performed with ultrasonic imaging.</i>	<p>Non-test : Presentation 3: <i>Describe multimodal imaging that can be performed with ultrasonic imaging based on available journal or conference papers.</i></p>	<p><i>[SA : 3 x 3 x 60"]</i> <i>[SS : 3 x 3 x 50"]</i></p>		<ul style="list-style-type: none">• <i>Multimodal imaging USG and CT</i>• <i>Multimodal imaging USG and MRI</i>• <i>Multimodal imaging USG and ECG</i>• <i>Multimodal imaging USG and EMG</i>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						15



<p>9 – 13</p>	<p>Mahasiswa memahami teknik multimodal imaging dengan menggunakan pencitraan CT Scan sebagai salah satu metode.</p> <p><i>Students understand multimodal imaging techniques using CT scan imaging as a method.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan limitasi pada pencitraan CT Scan yang membutuhkan multimodal imaging • Mampu menjelaskan teknik multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan CT Scan • <i>Able to explain limitations to CT Scan imaging which requires multimodal imaging.</i> • <i>Able to explain multimodal</i> 	<p>Non-tes : Presentasi 4: Menjelaskan multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan CT Scan berdasarkan makalah jurnal atau konferen yang tersedia.</p> <p>Non-test : Presentation 4: <i>Describe multimodal imaging that can be performed with CT Scan imaging based on available journal or conference papaers.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 6 x 3 x 50"] [BM : 6 x 3 x 60"] [PT : 6 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and discussions.</i> [FF : 6 x 3 x 50"] [SA : 6 x 3 x 60"] [SS : 6 x 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>CT dan MRI Multimodal Imaging.</i> • <i>PET and CT Scan Multimodal Imaging</i> • <i>Multimodal CT Imaging</i> 	<p>15</p>
----------------------	---	---	--	--	--	------------------




		<i>imaging techniques that can be performed with CT Scan imaging.</i>					
14	<p>Mahasiswa memahami teknik multimodal imaging dengan menggunakan pencitraan MRI sebagai salah satu metode.</p> <p><i>Students understand multimodal imaging techniques using MRI imaging as a method.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan limitasi pada pencitraan MRI yang membutuhkan multimodal imaging • Mampu menjelaskan teknik multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan MRI. 	<p>Non tes: Presentasi 5: Menjelaskan multimodal imaging yang dapat dilakukan dengan pencitraan MRI/fMRI berdasarkan makalah jurnal atau konferen yang tersedia</p> <p>Non-test : Presentation 5: <i>Describe multimodal imaging that can be</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 60"] [PT : 2 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and discussions.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 60"] [SS : 2 x 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>PET and MRI Multimodal Imaging.</i> • <i>EEG and fMRI Multimodal Imaging</i> 	15



		<ul style="list-style-type: none"> • Able to explain limitations to MRI imaging which requires multimodal imaging. • Able to explain multimodal imaging techniques that can be performed with MRI imaging. 	<p><i>performed with MRI/fMRI imaging based on available journal or conference papaers.</i></p>				
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						15

10.59. Manajemen Informasi Medika

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING					Document Code
	SEMESTER LEARNING PLAN					
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan	



COURSE		CODE	Course Cluster	Credits			Compilation Date
Manajemen Informasi Medika <i>Medical Information Management</i>		EB234910	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	Peminatan <i>Specialization</i>	Nov 19, 2022
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>		Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
		(Nada Fitriyatul Hikmah, S.T, M.T)		(Dr. Norma Hermawan)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>						
Learning Outcomes	CPL-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika.					
	PLO-02	<i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>					
	CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.					
	PLO-06	<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.</i>					
	CPL-09	Mampu mengetahui/mengikuti perkembangan terkini dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menyikapinya secara obyektif dengan mengedepankan nilai-nilai kebenaran universal.					
	PLO-09	<i>Able to know / follow the latest developments in the field of science and technology and to react objectively by promoting the values of universal truth</i>					



Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar manajemen informasi medika. <i>Students understand and able to explain the basic concepts of medical information management.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang klasifikasi dan representasi data medis. <i>Students understand and able to explain the classification and representation of medical data.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar sistem penomoran dan penyimpanan data medis serta penerapannya. <i>Students understand and able to explain the basic concepts of numbering systems and medical data storage and its application.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan tentang aspek hukum dan perkembangan terkini dari manajemen informasi medika. <i>Students know, understand and able to explain legal aspects and the latest development of medical information management.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan konsep jaringan dan data komunikasi. <i>Student understand and able to explain concept of network and data communication.</i>
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa mampu mengembangkan pemrograman komunikasi jaringan. <i>Students must be able to develop networ programming.</i>
CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa mampu menjelaskan teknik deteksi dan koreksi error. <i>Student must be able to explain error detection and correction techniques.</i>
CP MK 8	Mahasiswa mampu menjelaskan teknik enkripsi data. <i>Student must be able to explain data encryption techniques.</i>



CLO 8		CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
Peta CPL – CP MK Map of PLO - CLO	CPMK 1 / SUB CPMK 1 <i>CLO 1 / LLO 1</i>		√										
	CPMK 2 / SUB CPMK 2 <i>CLO 2 / LLO 2</i>		√										
	CPMK 3 / SUB CPMK 3 <i>CLO 3 / LLO 3</i>						√						
	CPMK 4 / SUB CPMK 4 <i>CLO 4 / LLO 4</i>								√				
	CPMK 5 / SUB CPMK 5 <i>CLO 5 / LLO 5</i>						√						
	CPMK 6 / SUB CPMK 6 <i>CLO 6 / LLO 6</i>						√						
	CPMK 7 / SUB CPMK 7 <i>CLO 7 / LLO 7</i>									√			



	CPMK 8 / SUB CPMK 8 CLO 8 / LLO 8									√			
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Manajemen Informasi Medika bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang konsep dasar manajemen informasi dan penerapannya dalam dunia medis, klasifikasi dan representasi data medis, pengarsipan medis, etika dan hukum serta perkembangan terkini dari sistem manajemen informasi medika. Mahasiswa diharapkan mampu mengimplementasikan pengetahuan tersebut dalam pengembangan manajemen informasi dalam dunia medis dengan mempertimbangkan integritas dan keamanan data.												
Short Description of Course	<i>Medical Information Management course aims to provide an understanding of basic concepts of information management and its application in the medical field, classification and representation of medical data, medical archiving, ethics and law as well as the latest developments in the medical information management system. Students are expected to be able to implement this knowledge in developing information management in the medical field with guaranteed data integrity and security.</i>												



Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none">1. Konsep <i>Health Management Information System (HMIS) / Health Management Information System (HMIS) Concepts</i>2. Klasifikasi data rawat inap, rawat jalan, manajemen riwayat kesehatan dan rujukan dari dokter / <i>Data classification of inpatient, outpatient, medical history management and referrals from doctors</i>3. Sistem penomoran dan penyimpanan data / <i>Numbering and data storage system</i>4. Aspek hukum dari <i>Health Management Information System / Legal aspects of Health Management Information System</i>5. Konsep dan penerapan komunikasi dan jaringan data biomedika/ <i>Concept and application of biomedical data communication and network</i>6. Pemrograman komunikasi jaringan / <i>Network communication programming</i>7. Teknik deteksi dan koreksi error data / <i>Error detection and correction techniques</i>8. Keamanan data Biomedika / <i>Biomedical data security</i>
Pustaka References	<p>Utama / Main:</p> <ol style="list-style-type: none">2. Ira J. Kalet, Ph.D., “Principles of Biomedical Informatics Second Edition”, Elsevier Inc., 2014.3. Joseph Tan, “Adaptive Health Management Information Systems : Concepts, Cases, & Practical Applications”, Jones & Bartlett Publishers, 20104. Edward H. Shortliffe, James J. Cimino, “Biomedical Informatics, Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Third Edition”, Springer, 20065. Pradeep Sinha, Gaur Sunder, Prashant Bendale, Manisha Mantri, Atreya Dande, “Electronic Health Record : Standards, Coding Systems, Frameworks, and Infrastructures”, John Wiley & Sons, 20126. Davis, Gordon B. dan Margarethe H. Olson, “Management Information System: Conceptual Foundations, Structure and Development, Second edition”, Tokyo, McGraw-Hill Kogakusha, 19847. Todd K. Moon, “Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms”, John Wiley & Sons, 20058. Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, “Network Security: Private Communication in a Public World”, Pearson, 2017 <p>Pendukung / Supporting:</p>



	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neil Matthew, Richard Stones, “Beginning Linux Programming, 4th Edition”, Wiley, 2007 2. Joseph D. Bronzino, “The Biomedical Engineering Handbook, Second Ed.” CRC Press, 2000 3. M. Beth Shanholtzer and Gary Ozanich, ”Health Information Management and Technology, 1st Edition”, McGraw-Hill, 2016 4. Terese Claeys, “Medical Filing”, Cengage Learning, 1996 5. Mary Jo Bowie, “Essentials of Health Information Management: Principles and Practices, 4th Edition”, Cengage 2018 						
Dosen Pengampu Lecturers	Dr. Norma Hermawan						
Matakuliah syarat Prerequisite	Dasar Sistem Komunikasi Dasar Pemrograman						
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahap belajar (Sub- CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Penilaian / <i>Assessment</i>		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian <i>/Assess- ment Load (%)</i>
		Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



<p>1 - 2</p>	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar manajemen informasi medika.</p> <p><i>Students understand and able to explain the basic concepts of medical information management.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan HMIS, <i>Health information exchange</i>, dan konsep sistem dan informasi. • <i>Able to explain HMIS, Health information exchange and system and information concepts.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1: Tugas mengenai konsep dasar MHIS dan aplikasi aplikasi GIS dalam HMIS. (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Assignment 1: <i>About the basic concepts of MHIS and the GIS application in HMIS. (Written Assignments)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50"] [BM : 1 x 3 x 50"] [PT : 1 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 1 x 3 x 50"] [SA : 1 x 3 x 50"] [SS : 1 x 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom. • <i>Self learning through Share ITS and myITSClassroom.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Health Management Information System (HMIS):</i> pengenalan tentang definisi, sejarah dan evolusi HMIS, manfaat, fungsi dan komponen dasar HMIS (komponen data, informasi, pengetahuan; komponen hardware, software, network; komponen proses, task, system; komponen integration, interoperability; komponen user, administration, management; 	<p>Tugas 1 / Assignment 1: 5%</p>
---------------------	--	---	--	--	---	--	--



						<p>serta hubungan tiap komponenn)</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Health information exchange</i>• Konsep sistem dan informasi: (pengertian sistem, karakteristik sistem, jenis-jenis sistem, model sistem, konsep fakta, data dan informasi, karakteristik kualitas informasi, komponen sistem informasi• Pengenalan <i>Geographical Information System (GIS)</i> dalam HMIS : komponen GIS,	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<p>data spasial, sumber data, manajemen data dan contoh aplikasi</p> <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Health Management Information System (HMIS): introduction to the definition, history and evolution of HMIS, benefits, functions and basic components of HMIS (data components, information, knowledge; hardware, software, network</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<p><i>components; process components, tasks, systems; integration, interoperability components ; user, administration, management components; and the relationship of each component)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Health information exchange</i>• <i>Systems and information concepts: (understanding systems, system characteristics, types of systems, system models, concepts of facts,</i>	
--	--	--	--	--	--	---	--



						<p><i>data and information, information quality characteristics, information system components</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• Introduction to Geographical Information System (GIS) in HMIS: GIS components, spatial data, data sources, data management and application examples</i> 	
3	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang klasifikasi dan representasi data medis.</p> <p><i>Students understand and able to explain the</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengklasifikasikan dan merepresentasikan data medis. • Mampu merancang 	<p>Non-tes : Tugas 2: Klasifikasi dan representasi data medis dan perancangan aplikasi rekam medis (Tugas Tertulis).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50"] [BM : 1 x 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi dan representasi data medis: pengenalan tentang data medis, representasi data dan informasi, 	<p>Tugas 2 / Assignment 2: 10%</p>



	<i>classification and representation of medical data.</i>	aplikasi rekam medis. <ul style="list-style-type: none">• <i>Able to classify and represent medical data.</i>• <i>Able to design medical record applications.</i>	<i>Non-test :</i> <i>Assignment 2:</i> <i>Medical data classification and representation and the design of medical record application. (Written Assignments)</i>	[PT : 1 x 3 x 50"] <ul style="list-style-type: none">• <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 1 x 3 x 50"] [SA : 1 x 3 x 50"] [SS : 1 x 3 x 50"]		rekam medis (metode pengambilan dan pengumpulan data) <ul style="list-style-type: none">• Standar klasifikasi WHO (penyakit, intervensi kesehatan, disabilitas)• Klasifikasi data rawat inap, rawat jalan, manajemen riwayat kesehatan dan rujukan dari dokter• Teknik perancangan aplikasi rekam medis• <i>Medical data classification and representation: introduction to medical data, data</i>
--	---	--	--	---	--	---



						<p><i>and information representation, medical records (data collection and collection methods)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>WHO classification standards (disease, health interventions, disabilities)</i>• <i>Inpatient, outpatient data classification, medical history management and doctor referrals</i>• <i>Medical record application design techniques</i>	
4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar sistem penomoran dan	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menerapkan sistem penomoran dan penyimpanan data medis.	Non-tes : Tugas 3: konsep dasar sistem penomoran dan penyimpanan data	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50”]		<ul style="list-style-type: none">• Sistem penomoran dan penyimpanan data medis: pengenalan	Tugas 3 / Assignment 3: 5%



	<p>penyimpanan data medis serta penerapannya.</p> <p><i>Students understand and able to explain the basic concepts of numbering systems and medical data storage and its application.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Able to implement a medical data numbering and storage system.</i> 	<p>medis serta penerapan standar koding, klasifikasi dan terminologi medis pada rekam medis (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Assignment 3: <i>Basic concepts of medical data storage and numbering system and application in coding standards, classification and medical terminology on medical records.. (Written Assignments)</i></p>	<p>[BM : 1 x 3 x 50"] [PT : 1 x 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 1 x 3 x 50"] [SA : 1 x 3 x 50"] [SS : 1 x 3 x 50"] 		<p>tentang pengarsipan medis (<i>medical filing</i>), pengenalan tentang berbagai macam standar data, penomoran (koding), klasifikasi dan terminologi medis, penggunaan standar koding, klasifikasi dan terminologi medis pada rekam medis, instrument atau tool untuk identifikasi koding serta pemanfaatan untuk pengembangan sistem informasi dan pelayanan kesehatan.</p>	
--	---	---	--	---	--	---	--



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Medical numbering and storage system: introduction to medical filing , introduction to various kinds of data standards, numbering (coding), medical classification and terminology, use of coding standards, medical classification and terminology in medical records, instruments or tools for identification coding and utilization for the development of information</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						<i>systems and health services.</i>	
5	<p>Mahasiswa mengetahui, memahami dan mampu menjelaskan tentang aspek hukum dan perkembangan terkini dari manajemen informasi medika.</p> <p><i>Students know, understand and able to explain legal aspects and the latest development of medical information management.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menjelaskan aspek hukum dan perkembangan HMIS.• <i>Able to explain legal aspect and development of HMIS.</i>	<p>Non tes: Tugas 4: Tugas mengenai aspek hukum dan perkembangan terkini dari HMIS (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test: Assignment 4: <i>About legal aspects and the latest developments of HMIS. (Written Assignments)</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi. [TM : 1 x 3 x 50"] [BM : 1 x 3 x 50"] [PT : 1 x 3 x 50"]• <i>Lecturers and Discussions. [FF : 1 x 3 x 50"] [SA : 1 x 3 x 50"] [SS : 1 x 3 x 50"]</i>		<ul style="list-style-type: none">• Aspek hukum dan perkembangan terkini dari HMIS: pengenalan tentang hukum kesehatan, kebijakan hukum (<i>legal policy</i>) dan fungsi regulasi serta interpretasinya, relevansi dan interaksi antara hukum dengan sistem informasi dan pelayanan kesehatan khususnya di Indonesia, penggunaan dan perkembangan terkini HMIS khususnya di Indonesia	Tugas 4 / Assignment 4: 5%



						<ul style="list-style-type: none">• <i>Legal aspects and current developments of HMIS: introduction to health law, legal policies and regulatory functions and their interpretations, relevance and interaction between law and information systems and health services, especially in Indonesia, usage and current developments of HMIS, especially in Indonesia.</i>	
6	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menjelaskan konsep jaringan	Non-tes : Tugas 5: Tugas mengenai konsep jaringan dan	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi.		<ul style="list-style-type: none">• Konsep jaringan dan komunikasi data: pengenalan	Tugas 5 / Assignm



	<p>konsep jaringan dan komunikasi data biomedika</p> <p><i>Student understand and able to explain concept of biomedical data and network</i></p>	<p>dan komunikasi data biomedika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep standar protokol HL7 • Mampu menjelaskan standar protokol DICOM • <i>Able to explain concept of biomedical data and network</i> • <i>Able to explain concept of HL7 standard protocol</i> • <i>Able to explain concept of DICOM standard protocol.</i> 	<p>komunikasi data biomedika, serta protokol HL7 dan DICOM (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Assignment 5: <i>Basic concepts of biomedical data communication network and the HL7 and DICOM protocol. (Written Assignments)</i></p>	<p>[TM : 1 x 3 x 50"] [BM : 1 x 3 x 50"] [PT : 1 x 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 1 x 3 x 50"] [SA : 1 x 3 x 50"] [SS : 1 x 3 x 50"] • 		<p>tentang OSI layer, komunikasi TCP-IP pengenalan tentang arsitektur client-server.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep protokol komunikasi data medis dan paket data, sejarah perkembangan dan penggunaan protokol komunikasi data medis serta standar komunikasi dengan protokol HL7 dan DICOM. • <i>The concept of network and data communication: an introduction to the OSI layer, TCP-IP communication an</i> 	<p>ent 5: 5%</p>
--	--	--	--	---	--	--	------------------------------------



						<p><i>introduction to the client-server architecture.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• The concept of medical data communication protocols and data packets, the history of the development and use of medical data communication protocols and communication standards with the HL7 and DICOM protocols.</i>	
7	<p>Mahasiswa mampu mengimplementasi pemrograman socket</p> <p><i>Student able to implement socket programming</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu mengimplementasi pemrograman socket	<p>Non tes: Mini Project: Penentuan tema mini project diberikan pada minggu ke – 9. Proses presentasi dilakukan pada minggu ke – 14-15 (Demo program)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 3 x 50”] [BM : 2 x 3 x 50”] [PT : 2 x 3 x 50”]		<ul style="list-style-type: none">• Konsep client-server dan socket, serta mempraktikkan penggunaan penggunaan socket Unix API, PHP API, Python API dan metode	<p>Tugas 7 / Assignment 7: 5%</p>



		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to implement socket programming</i> 	<p>Non-test: Mini Project: <i>Defining the theme of the presentation is given in week 9. The presentation is carried out on week 14 – 15. (Presentation Assignment)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 50"] [SS : 2 x 3 x 50"] • 		<p>pemrograman socket lintas platform.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Client-server and socket concepts, as well as practicing the use of Unix API sockets, PHP APIs, Python APIs and cross-platform socket programming methods.</i> 	<p>Proyek Mini / Mini Project: 20%</p>
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
9-11	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai teknik koding data untuk deteksi dan koreksi error serta mengimplementasikannya dalam program sederhana</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan metode dasar untuk deteksi dan koreksi error, serta prinsip penambahan bit parity 	<p>Non-tes : Tugas 6: Konsep dasar deteksi dan koreksi error dan penambahan bit parity (Tugas Tertulis) Tugas 7:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 3 x 50"] [BM : 3 x 3 x 50"] [PT : 3 x 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Aljabar Modulo-2, metode dasar untuk deteksi dan koreksi kesalahan, skema pengkodean lanjutan, skema pengodean linier dan siklik, metode 	<p>Tugas 6 / Assignment 6: 5%</p>



	<p><i>Student able to explain different types of data coding for error detection and correction as well as implementing it in a program</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan skema pengkodean data untuk pencegahan kesalahan • Mampu menerangkan prinsip kerja CRC • <i>Able to explain basic methods for error detection and correction, as well as the principle of adding parity bits</i> • <i>Able to explain data coding schemes for error prevention</i> 	<p>Skema pengkodean data lanjutan, CRC dan dekoding (Tugas Program)</p> <p>Non-test : Assignment 6: <i>Basic concepts of medical data storage and numbering system and its application. (Written Assignments)</i></p> <p>Assignment 7: Advanced data encoding scheme, CRC and decoding (coding exercise)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecturers and Discussions. [FF : 3 x 3 x 50"] [SA : 3 x 3 x 50"] [SS : 3 x 3 x 50"]</i> • 		<p>decoding, penggunaan kode standar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modulo-2 algebra, basic methods for error detection and correction, advanced coding schemes, linear and cyclic coding schemes, decoding methods, the usage of standard codes.</i> 	<p>Tugas 7 / Assignment 7: 10%</p>
--	---	---	--	---	--	--	---




		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the working principle of CRC</i> 					
12-14	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan teknik enkripsi data dan mengimplementasikannya dalam program sederhana</p> <p><i>Students are able to explain data encryption techniques and implementing it in a simple program</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep keamanan data • Mampu menjelaskan teknik cryptography simetri dan publik • Mampu menjelaskan konsep hash function • Mampu membuat program enkripsi dan dekripsi data • <i>Able to explain concept of data security</i> 	<p>Non tes: Tugas 8: Tugas menjelaskan konsep dan teknik cryptography (Tugas Tertulis)</p> <p>Proyek: Membuat program untuk enkripsi dan dekripsi data (Tugas Program)</p> <p>Non-test: Assignment 8: <i>Explaining about cryptography concept and techniques. (Written Assignments)</i></p> <p>Project:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi. [TM : 3 x 3 x 50"] [BM : 3 x 3 x 50"] [PT : 3 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and Discussions.</i> [FF : 3 x 3 x 50"] [SA : 3 x 3 x 50"] [SS : 3 x 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dan skema kriptografi, termasuk kriptografi kunci rahasia, sandi aliran dan enkripsi blok, algoritme hash, dan algoritme kunci publik • <i>Concept and schemes of cryptography, including secret key cryptography, stream cipher and block encryption, hash algorithm, and public key algorithm</i> 	<p>Tugas 8 / Assignment 8: 5%</p> <p>Proyek / Project: 20%</p>



		<ul style="list-style-type: none">• Able to explain symmetric and public key cryptography techniques• Able to explain hash function• Able to develop encryption and decryption algorithm in program	<i>Defining the theme of the presentation is given in week 9. The presentation is carried out on week 14 – 15. (Presentation Assignment)</i>				
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20

10.60. Database Medika dan Optimasi

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING	Document Code
SEMESTER LEARNING PLAN		



MATA KULIAH (MK) COURSE		KODE CODE	Rumpun MK Course Cluster	BOBOT (sks) Credits		SEMESTER	Tgl Penyusunan Compilation Date
Database Medika dan Optimasi <i>Medical Database and Optimization</i>		EB234911	Ilmu Dasar Teknik <i>Basic Engineering</i>	T= 3	P=0	Specializa tion	Feb 27, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN AUTHORIZATION / ENDORSEMENT		Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
		(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>						
Learning Outcome s	CPL-02 PLO-02	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics</i>					
	CPL-03 PLO-03	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions</i>					



CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika
PLO-06	<i>Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering</i>
CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika
PLO-08	<i>Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems</i>
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa mampu menggambarkan hubungan antar data klinis. <i>Students are able to describe the relationship between clinical data.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa dapat menggunakan catatan kesehatan elektronik untuk membuat bantuan keputusan klinis (misl. Membandingkan berbagai teknik pengobatan). <i>Students can use electronic health records to make clinical decision aids (eg comparing different treatment techniques).</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa mampu mendesain database kesehatan(pendaftaran pasien, repository kesalahan pengobatan, riwayat kesehatan, dll.) <i>Students are able to design medical database (patient registration, repository of error medication, medical history, etc).</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa dapat melakukan import, Export, dan menghubungkan table data lintas platform. <i>Students are able to import, export and linking data table across platform .</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa dapat membuat queries dan reports untuk menggambarkan hukum rumit diantara field(variable) di database kesehatan. <i>Students can create queries and reports to describe complicated laws between fields (variables) in the health database.</i>



	CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa dapat menganalisis, melakukan merge dan query database kesehatan untuk menghasilkan informasi baru. Students can analyze, merge, and query health databases to generate new information.																																																																																																					
	CP MK 7 CLO 7	Mahasiswa dapat mengoptimisasi struktur data dan table yang mengeliminir duplikasi, entri data tak terpakai, dan ketidakjelasan data. Students can optimize data structures and tables that eliminate duplication, unused data entry, and data obscurity.																																																																																																					
Peta CPL - CP MK Map of PLO - CLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> <th>CPL -</th> </tr> <tr> <th></th> <th>01</th> <th>02</th> <th>03</th> <th>04</th> <th>05</th> <th>06</th> <th>07</th> <th>08</th> <th>09</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1</td> <td></td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4</td> <td></td> <td></td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		?											CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2						?							CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3						?							CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4			?										CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5						?						
	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -	CPL -																																																																																											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12																																																																																											
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		?																																																																																																					
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2						?																																																																																																	
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3						?																																																																																																	
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4			?																																																																																																				
CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5						?																																																																																																	



	CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6			?									
	CPMK 7 / SUB CPMK 6 CLO 7 / LLO 6							?					
Diskripsi Singkat MK Short Description of Course	<p>Pemahaman tentang sejarah dan jenis-jenis database serta ketrampilan teknik implementasi database untuk aplikasi medis serta penggunaan dan optimasi database untuk membantu dokter dalam membuat keputusan klinis.</p> <p><i>This course studies understanding about history of database and database type with database implementation for medical application and optimize and database uses for assist doctor in making clinical decision.</i></p>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran Course Materials:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar evolusi database/<i>Introduction To Database Evolution</i> 2. Riwayat kesehatan elektronik/<i>Electronic Medical history</i> 3. Menentukan persyaratan sistem/<i>Determine system requirement</i> 4. Pemodelan data (ER diagram)/<i>Data Modelling</i> 5. Table dan record/<i>Table and record</i> 6. Query 7. Bahasa Query Standar (DDL & DML) 8. Pemodelan relationship/<i>Modelling Relationship</i> 9. Relationship dan primary key/<i>Relationship and Primary key</i> 10. Normalisasi database/<i>Database Normalization</i> 												
Pustaka	Utama / Main:												



References		<ol style="list-style-type: none"> 1. Kathryn J. Hannah, Marion J. Ball (Ed.), <i>Computer Medical Databases: The First Six Decades (1950-2010)</i>. Springer, London, 2012. 2. Robert Sheldon, Geoff Moes, <i>Beginning MySQL®</i>. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, 2005. 3. Michael J. Hernandez, <i>Database Design for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Relational Database Design (3rd Edition)</i>. Addison-Wesley, New Jersey, 2013. 				
		Pendukung / Supporting:				
Dosen Pengampu Lecturers		Norma Hermawan, S.T., M. T.				
Matakuliah syarat Prerequisite		-				
Mg ke/ Week		Penilaian / Assessment		Bantuan Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;	Materi Pembelajaran [Pustaka] /	Bobot Penilaian
	Kemampuan akhir tiap tahap belajar (Sub- CPMK) / Final ability of each learning stage (LLO)	Indikator / Indicator	Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques	[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]	Learning Material [Reference]	/Assessment Load (%)



(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / In-class (5)	Daring / Online (6)	(7)	(8)
1,2	<p>Mahasiswa mampu menggambarkan hubungan antar data klinis.</p> <p><i>Students are able to describe the relationship between clinical data</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan evolusi database • <i>Student able to interpret and explain about database evolution</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment Presentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming . [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • <i>Self learning through Share ITS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar evolusi database • <i>Introduction to database evolution</i> 	5



3-4	<p>Mahasiswa dapat menggunakan catatan kesehatan elektronik untuk membuat bantuan keputusan klinis (misl. Membandingkan berbagai teknik pengobatan.</p> <p><i>Students can use electronic health records to make clinical decision aids (eg comparing different treatment techniques).</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Mahasiswa dapat membandingkan riwayat kesehatan elektronik dan membuat bantuan keputusan klinis• <i>Students can compare electronic medical history and make clinical decision aids</i>	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment Presentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]• <i>Presentation and brainstorming . [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]</i>	<ul style="list-style-type: none">• Belajar mandiri melalui Share ITS.• <i>Self learning through Share ITS</i>	Riwayat kesehatan elektronik <i>Electronic medical history</i>	4
------------	--	--	---	--	---	---	----------



5	<p>Mahasiswa mampu mendesain database kesehatan(pendaftaran pasien, repository kesalahan pengobatan, riwayat kesehatan, dll.)</p> <p><i>Students are able to design medical database (patient registration, repository of error medication, medical history, etc).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu memahami dan menentukan persyaratan sistem pemodelan data ER • <i>Student able to understand and determine system requirement data modelling ER</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas Presentasi</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment Presentation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Presentation and brainstorming .</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • <i>Self learning through Share ITS</i> 	<p>Menentukan persyaratan sistem Pemodelan data (ER diagram)</p> <p><i>Determining data model system requirement (ER diagram</i></p>	12
6-7	<p>Mahasiswa dapat melakukan import, Export, dan menghubungkan table data lintas platform.</p> <p><i>Students are able to import, export and linking data table across platform</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu membuat dan menjelaskan table dan query • <i>Student able to make and explain table and query</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas praktikum</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment practicum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] • <i>Lecturing and discussion.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri melalui Share ITS. • <i>Self learning through Share ITS</i> 	<p>Table dan record Query</p> <p><i>Table and quary record</i></p>	



8	EVALUASI TENGAH SEMESTER <i>MID-SEMESTER EXAM</i>	30
---	--	----



9 - 10	<p>Mahasiswa dapat membuat queries dan reports untuk menggambarkan hukum rumit diantara field(variable) di database kesehatan.</p> <p><i>Students can create queries and reports to describe complicated laws between fields (variables) in the health database.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan waktu pengumpulan tugas• Kebenaran melaksanakan tugas• Keberhasilan menjelaskan tugas• Kebenaran jawaban dan analisis• Kelengkapan dan kerapian hasil laporan• Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum• Kebenaran menjelaskan proyek praktikum• <i>On time submission of</i>	<p>Non-tes : Diskusi Tugas praktikum</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment practicum</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]• <i>Lecturing and discussion.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]	<ul style="list-style-type: none">• Belajar mandiri melalui Share ITS.• <i>Self learning through Share ITS</i>	• .	5
--------	--	---	---	---	---	-----	---



		<p><i>assignment</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Correctness of the assignment</i>					
--	--	---	--	--	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Successfullness in explaining the assignment.</i>• <i>Answer and analysis correctness</i>• <i>Completeness and neatness of the report result</i>• <i>On time submission of practicum report</i>• <i>Correctness in explaining practicum project</i>					
--	--	--	--	--	--	--	--



<p>11 - 12</p>	<p>Mahasiswa dapat menganalisis, melakukan merge dan query database kesehatan untuk menghasilkan informasi baru.</p> <p>Students can analyze, merge, and query health databases to generate new information.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan waktu pengumpulan tugas ● Kebenaran melaksanakan tugas ● Keberhasilan menjelaskan tugas ● Kebenaran jawaban dan analisis ● <i>On time submission of assignment</i> ● <i>Correctness of the assignment</i> ● <i>Successfullness in explaining the assignment.</i> ● <i>Answer and analysis</i> 	<p>Non-tes : Diskusi Tugas praktikum</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment practicum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"] ● <i>Lecturing and discussion.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"] 	<ul style="list-style-type: none"> ● Belajar mandiri melalui Share ITS. ● <i>Self learning through Share ITS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pemodelan relationship dan primary key ● <i>Relationship modelling and primary key.</i> 	<p>5</p>
-----------------------	--	--	---	--	--	--	-----------------



		<i>correctness.</i>					
--	--	---------------------	--	--	--	--	--



13-14	<p>Mahasiswa dapat mengoptimisasi struktur data dan table yang mengeliminir duplikasi, entri data tak terpakai, dan ketidakjelasan data.</p> <p>Students can optimize data structures and tables that eliminate duplication, unused data entry, and data obscurity</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ketepatan waktu pengumpulan tugas• Kebenaran melaksanakan tugas• Keberhasilan menjelaskan tugas• Kebenaran jawaban dan analisis• Kelengkapan dan kerapian hasil laporan• Ketepatan waktu pengumpulan laporan praktikum• Kebenaran menjelaskan proyek praktikum• <i>On time submission of</i>	<p>Non-tes : Diskusi Tugas praktikum</p> <p>Non-test : <i>Discussion Assignment practicum</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Kuliah dan diskusi [TM : 3 x 50"] [BM : 3 x 50"] [PT : 3 x 50"]• <i>Lecturing and discussion.</i> [FF : 3 x 50"] [SA : 3 x 50"] [SS : 3 x 50"]	<ul style="list-style-type: none">• Belajar mandiri melalui Share ITS.• <i>Self learning through Share ITS</i>	<ul style="list-style-type: none">• Normalisasi database• <i>Database normalization</i>	
--------------	--	---	---	---	---	--	--



		<i>assignment</i>					
--	--	-------------------	--	--	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Correctness of the assignment</i>• <i>Successfulness in explaining the assignment.</i>• <i>Answer and analysis correctness</i>• <i>Completeness and neatness of the report result</i>• <i>On time submission of practicum report</i>• <i>Correctness in explaining practicum project</i>					
15-16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						40

10.61. Komputasi Genomik

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS TECHNOLOGY DEPARTMENT OF BIOMEDICAL ENGINEERING	Document Code
---	--	----------------------



SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Komputasi Genomik <i>Genomic Computation</i>	EB234912	Teknik Biomedik <i>Biomedical Engineering</i>	T=3	P=0	Peminatan <i>Specialization</i>	Oct 25, 2020
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	(Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T, M.T)		(M. Hilman Fatoni, S.T., M.T.)		(Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>PLO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	CPL-02 <i>PLO-02</i>	Mampu menemukan, memahami, menjelaskan, merumuskan, dan menyelesaikan permasalahan umum pada bidang Teknik dan permasalahan khusus pada bidang Teknik Biomedika yang meliputi instrumentasi biomedika cerdas, teknik rehabilitasi medika, pencitraan dan pengolahan citra medika, serta informatika medika. <i>Able to find, understand, explain, formulate, and solve general problems in the field of Engineering and special problems in the field of Biomedical Engineering which includes intelligent biomedical instrumentation, medical rehabilitation techniques, imaging and processing of medical images, and medical informatics.</i>				
	CPL-03 <i>PLO-03</i>	Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan. <i>Able to design and implement laboratory experiment and / or field experiments, analyze and interpret data, and use objective assessments to draw conclusions.</i>				



CPL-06	Mampu menerapkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan metode terkini dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Biomedika.
<i>PLO-06</i>	Able to apply the latest knowledge, skills and methods in solving problems in the field of Biomedical Engineering.
CPL-08	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan budaya serta bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi hukum dan etika profesi dalam menyelesaikan masalah Teknik Biomedika.
<i>PLO-08</i>	Able to work in interdisciplinary and intercultural teams and be responsible to the community and comply with legal and professional ethics in solving Biomedical Engineering problems.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Course Learning Outcome (CLO) - If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = LLO	
CP MK 1 CLO 1	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar komputasi genomik. <i>Students understand and able to explain the basic concepts of genomic computation.</i>
CP MK 2 CLO 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang <i>sequence alignment</i> dan <i>linear space alignment</i> . <i>Students understand and able to explain sequence alignment and linear space alignment.</i>
CP MK 3 CLO 3	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar <i>Burrows-Wheeler Transform</i> dan penggunaannya. <i>Students understand and able to explain the basic concepts of Burrows-Wheeler Transform and its application.</i>
CP MK 4 CLO 4	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar <i>Hidden Markov Model</i> dan penggunaannya. <i>Students understand and able to explain the basic concepts of Hidden Markov Model and its application.</i>
CP MK 5 CLO 5	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar <i>DNA Sequencing and Assembling</i> dan penggunaannya. <i>Students understand and able to explain the basic concepts DNA Sequencing and Assembling and its application.</i>
CP MK 6 CLO 6	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar analisa <i>RNA Sequence</i> dan penggunaannya. <i>Students understand and able to explain the basic concepts of RNA Sequence Analysis and its application.</i>



CP MK 7
CLO 7

Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang contoh aplikasi analisa DNA serta perkembangan terkini terkait komputasi genomik.
Students understand and able to explain examples of DNA analysis application and the latest developments related to genomic computation.

**Peta CPL - CP
MK**

**Map of PLO -
CLO**

	CPL-01	CPL-02	CPL-03	CPL-04	CPL-05	CPL-06	CPL-07	CPL-08	CPL-09	CPL-10	CPL-11	CPL-12
CPMK 1 / SUB CPMK 1 CLO 1 / LLO 1		√										
CPMK 2 / SUB CPMK 2 CLO 2 / LLO 2		√										
CPMK 3 / SUB CPMK 3 CLO 3 / LLO 3			√									
CPMK 4 / SUB CPMK 4 CLO 4 / LLO 4			√									
CPMK 5 / SUB CPMK 5 CLO 5 / LLO 5								√				
CPMK 6 / SUB CPMK 6 CLO 6 / LLO 6								√				



	CPMK 7 / SUB CPMK 7 CLO 7/ LLO 7						√						
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	Mata kuliah Komputasi Genomik bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang dasar komputasi yang sering digunakan dalam bidang teknik biomedik, dan dalam saat yang bersamaan juga bertujuan untuk memperkuat kemampuan programming mahasiswa. <i>Genomic Computation course aims to provide an understanding of computing basis that often used in the biomedical engineering field and at the same time also aims to strengthen student programming skills.</i>												
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan Genomik / <i>Introduction to Genomics</i> 2. <i>Sequence Alignment</i> 3. <i>Linear Space Alignment</i> 4. <i>Burrows-Wheeler Transform</i> 5. <i>Hidden Markov Model</i> 												



Course Materials:	6. <i>DNA Sequencing and Assembling</i> 7. <i>RNA Sequence Analysis</i> 8. Contoh aplikasi analisis DNA / <i>Examples of DNA anlysis applications</i>			
Pustaka References	Utama / Main:			
	1. Neil Jones, Pavel Pevzner, "An Introduction to Bioinformatics Algorithms", MIT Press, 2004 2. Nello Cristianini and Matthew W. Hahn, "Introduction to Computational Genomics: A Case Studies Approach", Cambridge University Press, 2006			
	Pendukung / Supporting:			
Dosen Pengampu Lecturers	Muhammad Yazid			
Matakuliah syarat Prerequisite	EW4002 – Basic Programming (passed (minimum C))			
		Penilaian / Assessment		



Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) / <i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	Indikator / <i>Indicator</i>	Kriteria & Teknik / <i>Criteria & Techniques</i>	Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; <i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		Materi Pembelajaran <i>[Pustaka] / Learning Material [Reference]</i>	Bobot Penilaian / <i>Assessment Load (%)</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka / <i>In-class (5)</i>	Daring / <i>Online (6)</i>	(7)	(8)
1 – 2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar komputasi genomik. <i>Students understand and able to explain the basic concepts of genomic computation.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan mengenai genomik. Mampu mengatur data standar dan basis data untuk data sequence. <i>Able to explain about genomic.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 1: Tugas mengenai konsep dasar komputasi genomik. (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 2: Mengenai konsep-konsep komputasi yang ada dalam bioinformatics.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 50"] [PT : 2 x 3 x 50"] <i>Lecturers and discussions. [FF : 2 x 3 x 50"]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Belajar mandiri melalui Share ITS dan myITSClassroom. <i>Selflearning through Share ITS and myITSClassroom.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan Genomik: sejarah, dasar-dasar molecular biologi pengenalan pada ilmu biologi yang melatarbelakangi konsep-konsep komputasi yang ada dalam bioinformatics 	<p>Tugas 1 / Task 1: 5%</p> <p>Tugas 2 / Task 2: 5%</p>



		<ul style="list-style-type: none">• <i>Able to format standard data and databases for data sequence.</i>	<p>(Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test :</p> <p>Task 1: <i>Task about the basic concepts of genomic computation. (Written Assignments)</i></p> <p>Task 2: <i>About existing computational concepts in bioinformatics. (Written Assignments)</i></p>	<p><i>[SA : 2 x 3 x 50"]</i></p> <p><i>[SS : 2 x 3 x 50"]</i></p>		<ul style="list-style-type: none">• <i>Anatomi dari genome, model probabilistik dari sekuen genome, analisa sequence secara statistik</i>• <i>Format data standar dan basisdata untuk data sequence (GenBank, EMBL, DDBJ)</i>• <i>Gen dan protein, gene finding, pengujian hipotesa</i> <p>[Link materi di MyITSClassroom]</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Introduction to Genomics: history, the basics of molecular</i>	
--	--	--	---	---	--	---	--



						<p><i>biology introducing to the biological sciences as the background of computational concepts that exist in bioinformatics</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Anatomy of the genome, probabilistic models of genome sequences, statistical sequence analysis</i>• <i>Standard data formats and databases for sequence data (GenBank, EMBL, DDBJ)</i>• <i>Genes and proteins, gene</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--



						finding, hypothesis testing	
3 – 4	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang <i>sequence alignment</i> dan <i>linear space alignment</i>.</p> <p><i>Students understand and able to explain sequence alignment and linear space alignment.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan dan menggunakan <i>Sequence alignment</i> dan <i>Linear Space Alignment</i>. <i>Able to explain and use the Sequence alignment and Linear Space Alignment.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 3: Tugas mengenai <i>sequence alignment</i>. (Tugas Tertulis)</p> <p>Tugas 4: Tugas mengenai <i>linear space alignment</i>. (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test :</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan diskusi. [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 50"] [PT : 2 x 3 x 50"] <i>Lecturers and discussions.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> <i>Sequence Alignment: sequence similarity dan homology, global dan local alignment, analisa alignment secara statistik, BLAST dan CLUSTAL, multiple sequence alignment, Computing the alignments</i> 	<p>Tugas 3 / Task 3: 5%</p> <p>Tugas 4 / Task 4: 5%</p>



			<p>Task 3: About sequence alignment. (Written Assignments)</p> <p>Task 4: About linear space alignment. (Written Assignments)</p>	[SS : 2 x 3 x 50"]		<p>(Needleman-Wunsch algorithm, Smith-Waterman algorithm)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linear Space Alignment 	
5 - 6	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar Burrows-Wheeler Transform dan penggunaannya. <i>Students understand and able to explain the basic concepts of Burrows-Wheeler Transform and its application.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep Burrows-Wheeler Transform dan penggunaannya. • <i>Able to explain the concepts of Burrows-Wheeler Transform and its application.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 5: Tugas mengenai konsep dasar <i>Burrows-Wheeler Transform</i> dan penggunaannya. (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 5:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 50"] [PT : 2 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and discussions.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar Burrows-Wheeler Transform dan penggunaannya • <i>The basic concepts of Burrows-Wheeler and its application</i> 	Tugas 5 / Task 5: 5%



		<i>Transform and its application.</i>	<i>About the basic concepts of Burrows-Wheeler Transform and its application. (Written Assignments)</i>	<i>[FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 50"] [SS : 2 x 3 x 50"]</i>			
7 - 9	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar <i>Hidden Markov Model</i> dan penggunaannya.</p> <p><i>Students understand and able to explain the basic concepts of Hidden Markov Model and its application.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan dan mengimplementasikan <i>Hidden Markov Model</i>. • <i>Able to explain and implement the Hidden Markov Model.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 6: Tugas mengenai konsep dasar <i>Hidden Markov Model</i> dan penggunaannya. (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 6: <i>About the basic concepts of Hidden Markov Model and its application.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 50"] [PT : 2 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and discussions.</i> [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 50"] [SS : 2 x 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hidden Markov Model (HMM) : Profile HMM, gene finding, Case study (odorant receptors), computational algorithm HMM (Viterbi algorithm, forward algorithm, expectation maximization)</i> 	Tugas 6 / Task 6: 5%



			(Written Assignments)				
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER MID-SEMESTER EXAM						20
10 – 11	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar <i>DNA Sequencing and Assembling</i> dan penggunaannya.</p> <p><i>Students understand and able to explain the basic concepts DNA Sequencing and Assembling and its application.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan konsep analisa <i>DNA Sequence and Assembling</i> dan penggunaannya. <i>Able to explain the concepts of DNA Sequence and Assembling and its application.</i> 	<p>Non-tes : Tugas 7: Tugas mengenai konsep dasar <i>DNA Sequencing and Assembling</i> dan penggunaannya. (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test : Task 7: <i>About the basic concepts of DNA Sequencing and Assembling and its application. (Written Assignments)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan Diskusi. [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 50"] [PT : 2 x 3 x 50"] <i>Lecturers and discussions. [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 50"] [SS : 2 x 3 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar <i>DNA Sequencing and Assembling</i> dan penggunaannya. <i>The basic concepts of DNA Sequencing and Assembling and its application.</i> 	Tugas 7 / Task 7: 5%
12 – 13	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang konsep dasar</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menjelaskan konsep analisa <i>RNA Sequence</i> 	<p>Non tes: Tugas 8: Tugas mengenai konsep dasar</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan Diskusi. [TM : 2 x 3 x 50"] 		<ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar analisa <i>RNA Sequence</i> dan penggunaannya. 	Tugas 8 / Task 8: 5%



	<p>analisa <i>RNA Sequence</i> dan penggunaannya.</p> <p><i>Students understand and able to explain the basic concepts of RNA Sequence Analysis and its application.</i></p>	<p>dan penggunaannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Able to explain the concepts of RNA Sequence and its application.</i> 	<p>analisa <i>RNA Sequence</i> dan penggunaannya. (Tugas Tertulis)</p> <p>Non-test: Task 8: <i>About the basic concepts of RNA Sequence and its application. (Written Assignments)</i></p>	<p>[BM : 2 x 3 x 50"] [PT : 2 x 3 x 50"]</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lecturers and discussions. [FF : 2 x 3 x 50"] [SA : 2 x 3 x 50"] [SS : 2 x 3 x 50"]</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>The basic concepts of RNA Sequence and its application.</i> 	
14 – 15	<p>Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan tentang contoh aplikasi analisa DNA serta perkembangan terkini terkait komputasi genomik.</p> <p><i>Students understand and able to explain examples of DNA analysis application</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep analisa <i>RNA Sequence</i> dan penggunaannya. • <i>Able to explain the concepts of RNA Sequence and its application.</i> 	<p>Non tes: Tugas 9: Tugas mengenai contoh aplikasi analisa DNA serta perkembangan terkini terkait komputasi genomik (Tugas Tertulis)</p> <p>Presentasi:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. [TM : 2 x 3 x 50"] [BM : 2 x 3 x 50"] [PT : 2 x 3 x 50"] • <i>Lecturers and discussions.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar analisa <i>RNA Sequence</i> dan penggunaannya. • <i>The basic concepts of RNA Sequence and its application.</i> 	<p>Tugas 8 / Task 8: 5%</p>



	<p><i>and the latest developments related to genomic computation.</i></p>		<p>Penentuan tema presentasi diberikan pada minggu ke – 9. Proses presentasi dilakukan pada minggu ke – 14-15 (Tugas Presentasi)</p> <p>Non-test: Task 9: <i>About examples of DNA analysis applications and current developments related to genomic computation. (Written Assignments)</i></p> <p>Presentation: <i>Defining the theme of the presentation is given in week 9. The presentation is</i></p>	<p><i>[FF : 2 x 3 x 50"]</i> <i>[SA : 2 x 3 x 50"]</i> <i>[SS : 2 x 3 x 50"]</i></p>			<p>Presentasi / Presentations: 15%</p>
--	---	--	---	--	--	--	---



			<i>carried out on week 14 - 15. (Presentation Task)</i>				
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER FINAL-SEMESTER EXAM						20



MK Pengayaan

MK SKPB





Pengelolaan Pembelajaran

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

BAB 11





11. Pengelolaan Pembelajaran

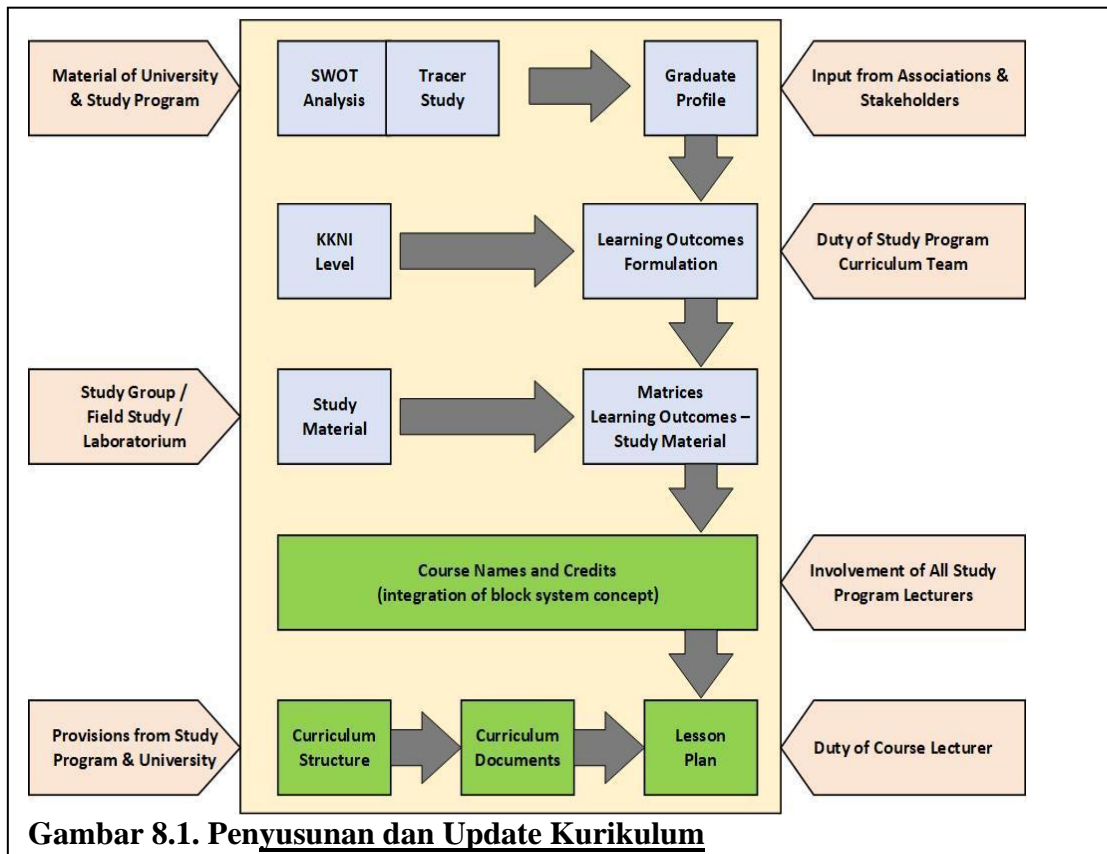
Pengelolaan kurikulum dan pembelajaran pada **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** mengacu pada Standar Pengelolaan Kurikulum dan Pembelajaran Pendidikan Tinggi yang ditetapkan pada Permedikbud RI No. 3 Tahun 2020, Pasal 40-41. Pengelolaan Kurikulum dan Pembelajaran meliputi: Perencanaan, Pelaksanaan, Pemantauan dan Evaluasi, serta Pelaporan Pembelajaran Program Studi.

Standar Pengelolaan pelaksanaan Kurikulum dan Pembelajaran **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** Program Studi mengacu pada standard kompetensi lulusan, standard materi pembelajaran, standard proses Pembelajaran, standard dosen dan tenaga kependidikan, serta standard sarana pembelajaran.

Evaluasi dan Penyempurnaan Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** dilakukan secara berkala dalam lima tahun. Sejak berdiri pada tahun 2015, Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** telah mengalami penyempurnaan pada tahun 2018 menjadi Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS 2018-2023**. Pada tahun 2022 telah dilakukan evaluasi Kurikulum 2018-2023 dan dilakukan penyusunan Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS 2023-2028**, yang akan dilaksanakan pada Tahun Ajaran 2023/2024 hingga Tahun Ajaran 2027/2028.

Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS menyusun Kurikulum dengan mengacu pada SK Rektor ITS No.888/IT2/T/HK.00.01/2022 Tentang Pedoman Evaluasi dan Pengembangan Kurikulum ITS 2023-2028, yang memenuhi ketentuan-ketentuan dalam Permedikbud RI No. 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.

Penyusunan Kurikulum diawali dengan penyusunan Profil lulusan yang diinginkan berdasarkan masukan dari stake holder pengguna alumni, masyarakat industri, Penyusunan Capaian Pembelajaran (CPL), penyusunan bahan ajar, hingga detail kurikulum dalam bentuk Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Program Kerja dan Kurikulum adalah alat untuk menjalankan misi dalam mencapai VISI Program Studi. Kurikulum diprogram untuk dievaluasi dan diupdate agar dapat menyesuaikan dengan sasaran untuk mencapai tujuan yang sesuai dengan misi dalam mencapai visi seperti pada Diagram Gambar 8.1



Pelaksanaan pembelajaran adalah proses pembelajaran dalam mencetak lulusan berdasarkan kurikulum yang disusun. **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** melakukan pengelolaan pelaksanaan pembelajaran melalui fungsi manajemen program studi yang meliputi:

- (i) melakukan penyusunan Kurikulum dan rencana Pembelajaran dalam setiap mata kuliah;
- (ii) menyelenggarakan program Pembelajaran sesuai standar isi, standar proses, standar penilaian yang telah ditetapkan dalam rangka mencapai capaian pembelajaran lulusan;
- (iii) melakukan kegiatan sistemik yang menciptakan suasana akademik dan budaya mutu yang baik;
- (iv) melakukan kegiatan pemantauan dan evaluasi secara periodik dalam rangka menjaga dan meningkatkan mutu proses Pembelajaran; dan
- (v) melaporkan hasil program Pembelajaran secara periodik sebagai sumber data dan informasi dalam pengambilan keputusan perbaikan dan pengembangan mutu pembelajaran. Pada level Universitas pelaporan melalui sistem informasi akademik ITS. Sedangkan pada level Nasional **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** melakukan pelaporan melalui Pangkalan Data Dikti.



Dalam pelaksanaan pembelajaran **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** mengelola sarana dan prasarana untuk menjamin terlaksananya proses pembelajaran yang menjamin tercapainya tujuan pembelajaran yang ditandai dengan tercapainya capaian pembelajaran dari tiap-tiap mata kuliah. Prasarana yang dikelola meliputi: gedung, ruang kelas, ruang praktikum, ruang laboratorium, ruang seminar, dan ruangan pendukung lainnya. Sarana pembelajaran di ruang kelas meliputi sarana pembelajaran klasik berupa alat tulis dan alat komunikasi standard pembelajaran di kelas yang didukung perangkat elektronik seperti LCD display, dan perangkat elektronik untuk pembelajaran jarak jauh yang dilengkapi kamera teleconference, perangkat sistem pembelajaran online berbasis myITS classroom, dan perangkat evaluasi akademik digunakan myITSacademic. Selain itu **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** memiliki SISFOR BME, sebuah sistem informasi khusus dari Program Studi Teknik Biomedik untuk layanan administrasi akademik lainnya, seperti ujian presentasi Project Design (Capstone Design), Ujian Proposal Tugas Akhir, Ujian Seminar Tugas Akhir. SISFOR BME sangat efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan evaluasi pembelajaran.

Penjaminan Mutu dari Pelaksanaan Kurikulum dan Pembelajaran juga merupakan bagian dari Pengelolaan yang dilakukan oleh **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS**. Pengukuran Standar dilakukan melalui Proses Akreditasi secara berkala pada level Nasional maupun pada Level Internasional. **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** telah terakreditasi Nasional A pada 2017-2022 (BAN-PT), dan Unggul pada 2022-2027 (LAM TEKNIK). Pada Level International, **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** mendapatkan pengakuan International melalui Lembaga Akreditasi Pendidikan Tinggi International ASIIN (Akkreditierungsagentur Für Studiengänge Der Ingenieurwissenschaften, Der Informatik, Der Naturwissenschaften) 2021-2027.

Dalam rangka melaksanakan Evaluasi Kurikulum 2018 dan merencanakan Kurikulum 2023, Manajemen **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS** selaku pelaksana tata kelola pada level membentuk Tim Kurikulum **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS**. berdasarkan SK Dekan FT-EIC No. 2866/IT2.IX.5/T/HK.00.02/2022. Tim ini melibatkan seluruh dosen dan Tendik di lingkungan **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS**. Tim Kurikulum ini bekerja sepanjang tahun 2022 hingga detik ini untuk menyelesaikan Kurikulum 2023-2028. Penanggung jawab Tim seperti pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1. Penanggung Jawab Tim Kurikulum 2023-2028 **Program Studi Sarjana Teknik Biomedik ITS**

No	Aktifitas	Pejabat
1	Penanggung jawab dalam penyusunan kurikulum	Kepala Departemen Teknik Biomedik: Dr. Achmad Arifin
2	Ketua Tim Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Biomedik	Dr. Norma Hermawan



2	PIC Perangkat pembelajaran (RPS, RAE dan RT) MK pada Kurikulum	Nada Fitriyatul Hikmah, S.T., M.T.
3	PIC monitoring dan evaluasi pelaksanaan kurikulum (mengacu pada perangkat pembelajaran) <ul style="list-style-type: none">• Pemeriksaan kesesuaian soal dengan CPMK dan / CPL• Pemeriksaan lama waktu asesmen dengan bobot sks MK	Dr. Rachmad Setiawan
4	PIC monev pelaksanaan MB - KM <ul style="list-style-type: none">• Pemeriksaan lama waktu kegiatan MB - KM• Pemeriksaan kesesuaian kemampuan yang diperoleh dengan CPL• Pemeriksaan kesesuaian bentuk dan teknik dalam asesmen dengan CPL• Pemeriksaan panduan untuk mahasiswa, dosen pembimbing di lapangan, dan dosen pembimbing Prodi	Eko Agus Suprayitno, S.Si., M.T.
5	PIC monitoring dan evaluasi ketercapaian CPL, serta pelaporan ketercapaian CPL	Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng

Kesimpulan: Prodi Sarjana Teknik Biomedik ITS melaksanakan fungsi pengelolaan Pembelajaran yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi pembelajaran sesuai dengan ketentuan Permendikbud No. 3 Tahun 2020.

