

<b>Mata Kuliah (MK)</b>	Nama MK : Pengukuran dan Instrumentasi Biomedika
	Kode MK : EE185545
	Kredit : 2 sks
	Semester : (MK Pilihan)

### Deskripsi Mata Kuliah

Mata Kuliah Pengukuran dan Instrumentasi Biomedika merupakan mata kuliah yang mempelajari prinsip pengukuran biopotensial dan rancangan instrumentasinya, antara lain meliputi: dasar sensor biomedika, teknik instrumentasi biomedika saat ini dan yang akan datang, memahami transduser dan biopotensial sebagai masukan pada instrumentasi biomedika. Memahami teknik instrumentasi biomedika berbasis komputer, perawatan dan pengamanan instrumentasi biomedika.

### CPL Prodi yang Dibebankan

#### PENGETAHUAN

(P02) Menguasai konsep dan prinsip rekayasa untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika.

#### KETERAMPILAN KHUSUS

(KK04) Mampu mengimplementasikan alternatif penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.

#### KETERAMPILAN UMUM

(KU04) Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memosisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin.

#### SIKAP

(S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.  
(S12) Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.

### Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

#### PENGETAHUAN

Menguasai konsep dasar pengukuran dan instrumentasi biomedik

#### KETERAMPILAN KHUSUS

Mampu merancang dan merealisasikan sistem pengukuran dan instrumentasi biomedik.

#### KETERAMPILAN UMUM

Mampu menggunakan perangkat lunak untuk melakukan simulasi

#### SIKAP

Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.  
Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.

### Topik/Pokok Bahasan

1. Konsep Dasar Instrumentasi Biomedika
2. Biopotensial dan hukum dasar terkait dengan arus dalam jaringan biologi
3. Prinsip transduser dan jenis-jenis elektrode biomedika
4. Biopotensial amplifier dan instrumentasi untuk ECG, EEG, EMG, analog filtering, model penguatan, peralatan untuk monitoring dan perawatan pasien
5. EMG dan EEG
6. Blood Pressure measurement
7. Biomedical wireless monitoring system, Telemonitoring & Telemedicine
8. Instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X
9. Pengaman elektrik peralatan medika.

### Pustaka

- [1] Design and Development of Medical Electronic Instrumentation: A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices, D. PRUTCHI, M. NORRIS (2005)
- [2] Sensor in medicine
- [3] Medical Instrumentation, Webster
- [4] Medical Physics, J.R. Cameron, J.G. Skofronick
- [5] Handbook of medical instrumentation

### Prasyarat

--



### Rencana Pembelajaran Semester

Prodi Magister Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Elektro

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

<b>1</b>	<b>Kode &amp; Nama</b> : EE185545 Pengukuran dan Instrumentasi Biomedika
<b>2</b>	<b>Kredit</b> : 2
<b>3</b>	<b>Semester</b> :
<b>4</b>	<b>Dosen</b> : Tri Arief Sardjono
<b>5</b>	<b>Deskripsi Mata Kuliah</b> : Mata Kuliah Pengukuran dan Instrumentasi Biomedika merupakan mata kuliah yang mempelajari prinsip pengukuran biopotensial dan rancangan instrumentasinya, antara lain meliputi: dasar sensor biomedika, teknik instrumentasi biomedika saat ini dan yang akan datang, memahami transduser dan biopotensial sebagai masukan pada instrumentasi biomedika. Memahami teknik instrumentasi biomedika berbasis komputer, perawatan dan pengamanan instrumentasi biomedika.
<b>6</b>	<b>CPL Prodi yang Dibebankan</b> : <b>PENGETAHUAN</b> (P02) Menguasai konsep dan prinsip rekayasa untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika. <b>KETERAMPILAN KHUSUS</b> (KK04) Mampu mengimplementasikan alternatif penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan. <b>KETERAMPILAN UMUM</b> (KU04) Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memosisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin. <b>SIKAP</b> (S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. (S12) Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.

7	<p><b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b> : <b>PENGETAHUAN</b></p> <p>Menguasai konsep dasar pengukuran dan instrumentasi biomedik</p> <p><b>KETERAMPILAN KHUSUS</b></p> <p>Mampu merancang dan merealisasikan sistem pengukuran dan instrumentasi biomedik.</p> <p><b>KETERAMPILAN UMUM</b></p> <p>Mampu menggunakan perangkat lunak untuk melakukan simulasi</p> <p><b>SIKAP</b></p> <p>Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p> <p>Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.</p>
8	<p><b>Tahapan Capaian Pembelajaran</b> : <b>PENGETAHUAN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menguasai prinsip dasar instrumentasi biomedika</li> <li>2. Menguasai perancangan dan melakukan simulasi biopotensial amplifier.</li> <li>3. Menguasai transduser, biopotensial dan hukum dasar terkait dengan arus dalam jaringan biologi.</li> <li>4. Menguasai biopotensial amplifier dan instrumentasi untuk aplikasi biomedik.</li> <li>5. Menguasai Biomedical wireless monitoring system, Temonitoring &amp; Telemedicine</li> <li>6. Menguasai Instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X</li> <li>7. Menguasai Pengaman elektrik peralatan medika.</li> </ol> <p><b>KETERAMPILAN KHUSUS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan prinsip dasar dari instrumentasi biomedika</li> <li>2. Mampu melakukan perancangan dan melakukan simulasi instrumentasi biopotensial amplifier.</li> <li>3. Mampu merealisasikan biopotensial amplifier dan instrumentasi untuk ECG, EEG, EMG, analog filtering, model penguatan, peralatan untuk monitoring dan perawatan pasien.</li> <li>4. Mampu menjelaskan pengukuran besaran fisiologis (non biopotensial) tekanan darah, respiratory system dll</li> <li>5. Mampu mendeskripsikan Biomedical wireless monitoring system, Temonitoring &amp; Telemedicine</li> <li>6. Mampu menjelaskan Instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X</li> <li>7. Mampu menjelaskan Pengaman elektrik peralatan medika.</li> </ol>

	<p><b>KETERAMPILAN UMUM</b></p> <p>Mampu menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras pendukung.</p> <p><b>SIKAP</b></p> <p>Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p> <p>Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.</p>
9	<p><b>Topik/Pokok Bahasan</b> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep Dasar Instrumentasi Biomedika</li> <li>2. Biopotensial dan hukum dasar terkait dengan arus dalam jaringan biologi</li> <li>3. Prinsip transduser dan jenis-jenis elektrode biomedika</li> <li>4. Biopotensial amplifier dan instrumentasi untuk ECG, EEG, EMG, analog filtering, model penguatan, peralatan untuk monitoring dan perawatan pasien</li> <li>5. EMG dan EEG</li> <li>6. Blood Pressure measurement</li> <li>7. Biomedical wireless monitoring system, Telemonitoring &amp; Telemedicine</li> <li>8. Instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X</li> <li>9. Pengaman elektrik peralatan medika.</li> </ol>
10	<p><b>Pustaka</b> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Design and Development of Medical Electronic Instrumentation: A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices, D. PRUTCHI, M. NORRIS (2005)</li> <li>[2] Sensor in medicine</li> <li>[3] Medical Instrumentation, Webster</li> <li>[4] Medical Physics, J.R. Cameron, J.G. Skofronick</li> <li>[5] Handbook of medical instrumentation</li> </ol>
11	<p><b>Prasyarat</b> :</p>

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar*	Bobot (%)
1	Menguasai prinsip dasar instrumentasi biomedika	Diagram blok dan rangkaian sistem instrumentasi Biomedika  Karakteristik Instrumentasi biomedika	- Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)	Mampu menjelaskan kelengkapan dan penjelasan masing-masing blok  Mampu menjelaskan karakteristik instrumentasi biomedika	- Tugas penyelesaian Soal	10
2	Menguasai perancangan dan melakukan simulasi biopotensial amplifier.	Penurunan persamaan untuk mencari gain pendukung rangkaian instrumentasi biomedika	- Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2x 2 x 60 menit)	Mampu mengoperasikan simulator nis. proteus dll  Mampu melakukan perancangan instrumentasi biomedika	Tugas perancangan Simulasi & presentasi	25
3	Menguasai transduser, biopotensial dan hukum dasar terkait dengan arus dalam jaringan biologi.	Perancangan instrumentasi amplifier berbasis differential amplifier dan AD620  Pengaturan penguatan	- Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2x 2 x 60 menit)	Mampu merealisasikan dan mendemokan hasil realisasi	Demo hasil perancangan	25
4	Menguasai biopotensial amplifier dan	Pengukuran tekanan darah, respirator, SaO2 monitor	- Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)	Mampu merepresentasikan pengukuran besaran fisiologis non biopotensial	Presentasi	10

	instrumentasi untuk aplikasi biomedik.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2x 2 x 60 menit)</li> </ul>			
5	Menguasai Biomedical wireless monitoring system, Telemonitoring & Telemedicine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplikasi wireless monitoring system di bidang biomedik</li> <li>- Telemonitoring system</li> <li>- Telemedicine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mempresentasikan topik biomedical wireless monitoring syst., telemonitoring dan telemedicine	Presentasi	<b>10</b>
6	Menguasai Instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auto Analyzer system</li> <li>- Hemodialysis system</li> <li>- X-ray</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mempresentasikan topik Instrumentasi lab. diagnostik, radioisotop dan sinar X dari literature review	Presentasi Literature review	<b>10</b>
7	Menguasai Pengaman elektrik peralatan medika	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Safety standard</li> <li>- Macroshock</li> <li>- Microsock</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mempresentasikan Pengaman elektrik peralatan medika	Presentasi	10

\*) Presentasi, tugas, quiz, praktikum lab