

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| <b>Program Studi</b>      | <b>TEKNIK ELEKTRO</b> |
| <b>Jenjang Pendidikan</b> | <b>S1</b>             |

| <b>Capaian Pembelajaran Program Studi</b> |      |   |
|---|------|---|
| Kemampuan Kerja                           | 1.1. | Mampu mengaplikasikan ilmu dasar teknik elektro dan beradaptasi dengan semua bidang di teknik elektro yaitu bidang teknik sistem tenaga, telekomunikasi multimedia, elektronika dan sistem pengaturan         |
|   | 1.2. | Mampu menerapkan dan memanfaatkan IPTEKS di bidang teknik elektro untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dan mampu beradaptasi dengan bidang ilmu baru yang dihadapi   |
| Pengetahuan Yang Dikuasai                 | 2.1  | Menguasai teori dasar teknik elektro untuk diterapkan dalam bidang teknik sistem tenaga, telekomunikasi multimedia, elektronika dan sistem pengaturan   |
|   | 2.2  | Menguasai konsep teoritis teknik elektro secara mendalam dan mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural  |
| Kemampuan Manajerial                      | 3    | Mampu mengambil keputusan yang tepat dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih alternatif solusi. Bertanggung jawab atas pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil organisasi |
| Sikap dan Tata Nilai                      | 4    | Mempunyai moral etika yang baik dalam kehidupan sehari-hari maupun kehidupan profesi untuk memajukan kehidupan bangsa   |

| <b>Rincian Capaian Pembelajaran Program Studi</b> |        |  |
|---|--------|--|
| Kemampuan Kerja                                   | 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro.  |
|   | 1.1.2. | Mampu menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, telekomunikasi multimedia, elektronika dan sistem pengaturan.                        |
|   | 1.1.3. | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.  |
|   | 1.1.4. | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem tenaga listrik, telekomunikasi multimedia, elektronika dan sistem pengaturan. |
|   | 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik  |
|   | 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik   |
|   | 1.2.3. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah   |
|   | 1.2.4. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |

|                                  |  |  |
|----------------------------------|--|--|
|                                  | 1.2.5.   | Mampu menganalisa kinerja peralatan dalam sistem tenaga listrik berdasarkan pengamatan dan pengukuran besaran listrik                              |
|                                  | 1.2.6.   | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik            |
|                                  | 1.2.7.   | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan dan algoritma di bidang telekomunikasi  |
|                                  | 1.2.8.   | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan dan algoritma di bidang telekomunikasi   |
|                                  | 1.2.9.   | Mampu mengimplementasikan rancangan dan algoritma di bidang teknik telekomunikasi  |
|                                  | 1.2.10   | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.             |
|                                  | 1.2.11   | Mampu mendemonstrasikan atau mengoperasikan perangkat telekomunikasi   |
|                                  | 1.2.12   | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
|                                  | 1.2.13   | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
|                                  | 1.2.14   | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia. |
|                                  | 1.2.15   | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia. |
|                                  | 1.2.16   | Mampu menentukan metode produksi dan instalasi perangkat komunikasi  |
|                                  | 1.2.17   | Mampu menentukan bahan dan kualitas komponen maupun perangkat komunikasi   |
|                                  | 1.2.18   | Mampu menentukan standar safety proses produksi maupun pekerjaan instalasi produk dan sistem telekomunikasi  |
|                                  | 1.2.19   | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses   |
|                                  | 1.2.20   | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri   |
|                                  | 1.2.21   | Mampu menentukan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem                                       |
|                                  | 1.2.22   | Mampu mengintegrasikan dan mengimplementasikan sistem  |
|                                  | 1.2.23   | Mampu menerapkan Programmable Logic Controller (PLC)   |
|                                  | 1.2.24   | Mampu menerapkan Distributed Control System (DCS)  |
|                                  | 1.2.25   | Mampu menerapkan Supervisory Control   |
|                                  | 1.2.26   | Mampu menerapkan produk - produk teknologi sistem dan pengaturan lainnya   |
|                                  | 1.2.27   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses   |
|                                  | 1.2.28   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri   |
|                                  | 1.2.29   | Mampu memberikan konsultasi tentang penentuan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem          |
| <b>Pengetahuan Yang Dikuasai</b> | 2.1.1.   | Menguasai teori kalkulus, persamaan diferensial, aljabar linier, probabilitas dan statistik serta fisika   |
|                                  | 2.1.2.   | Menguasai teori medan elektromagnetik, elektronika analog dan digital serta sinyal dan sistem  |
|                                  | 2.1.3.   | Menguasai teori dasar sistem tenaga listrik, telekomunikasi multimedia, elektronika dan sistem pengaturan.   |
|                                  | 2.2.1.   | Menguasai prinsip konversi energi dan mesin-mesin listrik  |
|                                  | 2.2.2.   | Menguasai konsep transmisi dan distribusi tenaga listrik   |
|                                  | 2.2.3.   | Menguasai teknik monitoring dan kontrol sistem tenaga listrik  |
|                                  | 2.2.4.   | Menguasai fenomena tegangan tinggi pada sistem tenaga listrik  |
|                                  | 2.2.5.   | Menguasai metode komputasi dalam sistem tenaga   |
| 2.2.6.                           | Menguasai teori sistem linier yang mendukung sistem telekomunikasi dan |  |

|                             |        |   |
|-----------------------------|--------|---|
|                             |        | teknologi WAN   |
|                             | 2.2.7. | Menguasai konsep sistem linier kontinyu   |
|                             | 2.2.8. | Menguasai teori pemodelan sistem fisik  |
|                             | 2.2.9. | Menguasai teori sistem pengaturan SISO baik analog maupun digital   |
|                             | 2.2.10 | Menguasai teori sistem pengaturan MIMO baik analog maupun digital   |
|                             | 2.2.11 | Menguasai teori sistem pengaturan lanjut baik analog maupun digital meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll |
|                             | 2.2.12 | Menguasai teori sistem pengaturan non linier baik analog maupun digital   |
|                             | 2.2.13 | Menguasai teori sistem pengaturan cerdas baik analog maupun digital   |
|                             | 2.2.14 | Menguasai konsep sistem linier diskrit  |
| <b>Kemampuan Manajerial</b> | 3.1.   | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar   |
|                             | 3.2.   | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi  |
|                             | 3.3.   | Mampu mengambil keputusan dengan bekal wawasan pembangunan berkelanjutan  |
|                             | 3.4.   | Mampu memberikan alternatif solusi  |
|                             | 3.5.   | Memiliki sikap kepemimpinan   |
|                             | 3.6.   | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi   |
|                             | 3.7.   | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan  |
|                             | 3.8.   | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.       |
| <b>Sikap dan Tata Nilai</b> | 4.1.   | Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa   |
|                             | 4.2.   | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya                                       |
|                             | 4.3.   | Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia                        |
|                             | 4.4.   | Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya      |
|                             | 4.5.   | Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal orang lain         |
|                             | 4.6.   | Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas |

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO (REGULER)**  
**JENJANG PENDIDIKAN SARJANA**

**DAFTAR MATA KULIAH BERSAMA**

| No.                       | Kode MK  | Nama Mata Kuliah (MK)                                   | SKS       |
|---------------------------|----------|---|-----------|
| <b>SEMESTER I</b>         |          |   |           |
| 1                         | IG1411XX | Pendidikan Agama  | 2         |
| 2                         | IG141108 | Bahasa Inggris  | 3         |
| 3                         | SM141203 | Kalkulus I  | 3         |
| 4                         | SF141203 | Fisika Dasar I  | 3         |
| 5                         | TE141210 | Pengantar Teknik Elektro                                | 2         |
| 6                         | TE141310 | Rangkaian Listrik I                                     | 2         |
| 7                         | TE141311 | Algoritma dan Pemrograman                               | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>         |          |   | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER II</b>        |          |   |           |
| 1                         | IG141106 | Wawasan Kebangsaan                                      | 3         |
| 2                         | SM141204 | Kalkulus II   | 3         |
| 3                         | TE141320 | Matematika Teknik I                                     | 3         |
| 4                         | TE141321 | Rangkaian Listrik II                                    | 2         |
| 5                         | TE141323 | Rangkaian Digital                                       | 3         |
| 6                         | TE141324 | Pengukuran Besaran Listrik                              | 2         |
| 7                         | TE141325 | Dasar Sistem Telekomunikasi                             | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>         |          |   | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER III</b>       |          |   |           |
| 1                         | TE141330 | Matematika Teknik II                                    | 4         |
| 2                         | TE141331 | Medan Elektromagnetik                                   | 4         |
| 3                         | TE141332 | Rangkaian Elektronika                                   | 4         |
| 4                         | TE141333 | Komunikasi Data   | 2         |
| 5                         | TE141334 | Sistem Linier   | 3         |
| 6                         | TE141335 | Laboratorium Dasar Listrik dan Sistem Telekomunikasi    | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>         |          |   | <b>20</b> |
| <b>SEMESTER IV</b>        |          |   |           |
| 1                         | TE141340 | Probabilistik dan Statistik                             | 2         |
| 2                         | TE141341 | Dasar Sistem Tenaga Listrik                             | 4         |
| 3                         | TE141342 | Rangkaian Penguat Operasional                           | 3         |
| 4                         | TE141343 | Pengolahan Sinyal Digital                               | 3         |
| 5                         | TE141344 | Metode Numerik dan Teknik Komputasi                     | 3         |
| 6                         | TE141345 | Dasar Sistem Pengaturan                                 | 3         |
| 7                         | TE141346 | Laboratorium Elektronika, Sinyal dan Komunikasi Data    | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>         |          |   | <b>20</b> |
| <b>SEMESTER V</b>         |          |   |           |
| 1                         | TE141350 | Sistem Mikroprosesor                                    | 3         |
| 2                         | TE141351 | Proses Stokastik  | 3         |
| 3                         | TE141352 | Laboratorium Dasar Sistem Tenaga Listrik dan Pengaturan | 2         |
| 4                         | TE14XXXX | Mata Kuliah Bidang Studi                                |           |
| <b>Rentang jumlah SKS</b> |          |   |           |

| SEMESTER VI               |          |   |   |
|---------------------------|----------|---|---|
| 1                         | TE141397 | Kerja Praktek                           | 2 |
| 2                         | TE14XXXX | Mata Kuliah Bidang Studi                |   |
| <b>Rentang jumlah SKS</b> |          |   |   |
| SEMESTER VII              |          |   |   |
| 1                         | TE141398 | Pra Tugas Akhir                         | 2 |
| 2                         | IG141109 | Technopreneurship                       | 3 |
| 3                         | TE14XXXX | Mata Kuliah Bidang Studi                |   |
| <b>Rentang jumlah SKS</b> |          |   |   |
| SEMESTER VIII             |          |   |   |
| 1                         | IG141107 | Wawasan Teknologi dan Komunikasi Ilmiah | 3 |
| 2                         | TE141599 | Tugas Akhir                             | 4 |
| 3                         | TE14XXXX | Mata Kuliah Bidang Studi                |   |
| <b>Rentang jumlah SKS</b> |          |   |   |

#### BIDANG STUDI TEKNIK SISTEM TENAGA

##### DAFTAR MATA KULIAH BIDANG STUDI

| No.               | Kode MK  | Nama Mata Kuliah (MK)                                  | SKS       |
|-------------------|----------|--|-----------|
| SEMESTER V        |          |  |           |
| 1                 | TE141600 | Analisa Sistem Tenaga                                  | 4         |
| 2                 | TE141601 | Mesin Listrik  | 4         |
| 3                 | TE141602 | Teknik Tegangan tinggi                                 | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |  | <b>11</b> |
| SEMESTER VI       |          |  |           |
| 1                 | TE141603 | Elektronika Daya                                       | 3         |
| 2                 | TE141604 | Pembangkitan Tenaga Listrik                            | 3         |
| 3                 | TE141605 | Transmisi Tenaga Listrik dan Peralatan Tegangan Tinggi | 4         |
| 4                 | TE141606 | Distribusi Tenaga Listrik                              | 3         |
| 5                 | TE141607 | Pengaman Sistem Tenaga Listrik                         | 2         |
| 6                 | TE141608 | Laboratorium Sistem Tenaga I                           | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |  | <b>17</b> |
| SEMESTER VII      |          |  |           |
| 1                 | TE141609 | Desain dan Instalasi Tenaga Listrik                    | 4         |
| 2                 | TE141610 | Laboratorium Sistem Tenaga II                          | 2         |
| 3                 | TE141613 | Dinamika dan Stabilitas Sistem Tenaga Listrik          | 2         |
| 4                 | TE141614 | Kecerdasan Buatan Dalam Sistem Tenaga Listrik          | 2         |
| 5                 | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi                       | 4         |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |  | <b>14</b> |
| SEMESTER VIII     |          |  |           |
| 1                 | TE141611 | Manajemen Proyek dan Keselamatan Kerja                 | 2         |
| 2                 | TE141612 | Kebijakan Ketenagalistrikan                            | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |  | <b>4</b>  |

##### DAFTAR MATA KULIAH PILIHAN BIDANG STUDI

| No. | Kode MK  | Nama Mata Kuliah                      | SKS |
|-----|----------|---------------------------------------|-----|
| 1   | TE141400 | Operasi Optimum Sistem Tenaga Listrik | 2   |
| 2   | TE141401 | Keandalan Sistem Tenaga Listrik       | 2   |
| 3   | TE141403 | Kualitas Daya Listrik                 | 2   |
| 4   | TE141405 | Fenomena Transient Tegangan Tinggi    | 2   |

|   |          |  |   |
|---|----------|--|---|
| 5 | TE141406 | Pemeliharaan Peralatan Listrik           | 2 |
| 6 | TE141407 | Sistem Energi Baru dan Terbarukan        | 2 |
| 7 | TE141408 | Penggunaan dan Pengemudian Motor Listrik | 2 |
| 8 | TE141409 | Topik Khusus Teknik Sistem Tenaga        | 2 |

#### BIDANG STUDI TELEKOMUNIKASI MULTIMEDIA

##### DAFTAR MATA KULIAH BIDANG STUDI

| No.                  | Kode MK  | Nama Mata Kuliah (MK)                  | SKS       |
|----------------------|----------|--|-----------|
| <b>SEMESTER V</b>    |          |  |           |
| 1                    | TE141620 | Sistem Komunikasi Analog dan Digital   | 4         |
| 2                    | TE141621 | Jaringan dan Rekayasa Trafik           | 4         |
| 3                    | TE141622 | Transmisi Gelombang Elektromagnetik    | 2         |
| 4                    | TE141623 | Propagasi Gelombang Radio              | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |  | <b>12</b> |
| <b>SEMESTER VI</b>   |          |  |           |
| 1                    | TE141624 | Teori dan Rancang Bangun Antena        | 3         |
| 2                    | TE141625 | Elektronika Telekomunikasi             | 3         |
| 3                    | TE141626 | Sistem Komunikasi Nirkabel             | 4         |
| 4                    | TE141627 | Pengolahan Sinyal Multimedia           | 3         |
| 5                    | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi       | 4         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |  | <b>17</b> |
| <b>SEMESTER VII</b>  |          |  |           |
| 1                    | TE141628 | Rekayasa Internet                      | 4         |
| 2                    | TE141629 | Standar dan Regulasi Telekomunikasi    | 2         |
| 3                    | TE141630 | Sistem Broadcasting                    | 3         |
| 4                    | TE141631 | Manajemen Proyek Telekomunikasi        | 2         |
| 5                    | TE141632 | Laboratorium Telekomunikasi Multimedia | 2         |
| 6                    | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi       | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |  | <b>15</b> |
| <b>SEMESTER VIII</b> |          |  |           |
| 1                    | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi       | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |  | <b>2</b>  |

##### DAFTAR MATA KULIAH PILIHAN BIDANG STUDI

| No. | Kode MK  | Nama Mata Kuliah                         | SKS |
|-----|----------|--|-----|
| 1   | TE141420 | Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik     | 2   |
| 2   | TE141421 | Jaringan Mobile dan Ad-Hoc               | 2   |
| 3   | TE141422 | Jaringan Satelit                         | 2   |
| 4   | TE141423 | Pengkodean Kanal                         | 2   |
| 5   | TE141424 | Rangkaian Gelombang Mikro                | 2   |
| 6   | TE141425 | Jaringan Akses                           | 2   |
| 7   | TE141426 | Jaringan Manajemen Telekomunikasi        | 2   |
| 8   | TE141427 | Kualitas dan Keandalan Sistem komunikasi | 2   |
| 9   | TE141428 | Kompatibilitas Elektromagnetik           | 2   |
| 10  | TE141429 | Pengolahan Sinyal Adaptif                | 2   |
| 11  | TE141430 | Analisa Content Multimedia               | 2   |
| 12  | TE141431 | Kriptografi dan Keamanan Multimedia      | 2   |
| 13  | TE141432 | Jaringan Sensor Nirkabel                 | 2   |
| 14  | TE141433 | Radar dan Sistem Gelombang Mikro         | 2   |
| 15  | TE141434 | Topik Khusus Telekomunikasi Multimedia   | 2   |

**BIDANG STUDI ELEKTRONIKA****DAFTAR MATA KULIAH BIDANG STUDI**

| No.                  | Kode MK  | Nama Mata Kuliah                                | SKS       |
|----------------------|----------|---|-----------|
| <b>SEMESTER V</b>    |          |   |           |
| 1                    | TE141640 | Divais Semikonduktor dan Rangkaian Terintegrasi | 4         |
| 2                    | TE141641 | Rangkaian Non-Linier                            | 4         |
| 3                    | TE141642 | Perancangan Sistem Elektronika Analog           | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |   | <b>11</b> |
| <b>SEMESTER VI</b>   |          |   |           |
| 1                    | TE141643 | Sensor dan Akuator                              | 4         |
| 2                    | TE141644 | Sistem Elektronika Tertanam                     | 3         |
| 3                    | TE141645 | Perancangan Komponen Terprogram                 | 3         |
| 4                    | TE141646 | Teknik Akuisisi Data                            | 4         |
| 5                    | TE141647 | Elektronika Terapan                             | 2         |
| 6                    | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi                | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |   | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER VII</b>  |          |   |           |
| 1                    | TE141648 | Dasar Sistem Elektronika Cerdas                 | 4         |
| 2                    | TE141649 | Dasar Interaksi Manusia Mesin                   | 2         |
| 3                    | TE141650 | Laboratorium Sistem Elektronika Terpadu         | 3         |
| 4                    | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi                | 4         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |   | <b>13</b> |
| <b>SEMESTER VIII</b> |          |   |           |
| 1                    | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi                | 4         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |   | <b>4</b>  |

**DAFTAR MATA KULIAH PILIHAN BIDANG STUDI**

| No. | Kode MK  | Nama Mata Kuliah                            | SKS |
|-----|----------|---|-----|
| 1   | TE141440 | Biomekanika                                 | 2   |
| 2   | TE141441 | Divais Optoelektronika                      | 2   |
| 3   | TE141442 | Elektronika Industri dan Otomasi            | 4   |
| 4   | TE141443 | Instrumentasi & Pengolahan Sinyal Biomedika | 4   |
| 5   | TE141444 | Pengantar Anatomi dan Fisiologi             | 2   |
| 6   | TE141445 | Penginderaan Visual Elektronika             | 2   |
| 7   | TE141446 | Robot Industri                              | 2   |
| 8   | TE141447 | Sistem Kontrol Elektronika                  | 2   |
| 9   | TE141448 | Teknik Biomedika                            | 2   |
| 10  | TE141449 | Topik Khusus Elektronika                    | 2   |

**BIDANG STUDI TEKNIK SISTEM PENGATURAN****DAFTAR MATA KULIAH BIDANG STUDI**

| No.               | Kode MK  | Nama Mata Kuliah                    | SKS      |
|-------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| <b>SEMESTER V</b> |          |                                     |          |
| 1                 | TE141660 | Analisis & Desain Sistem Pengaturan | 3        |
| 2                 | TE141661 | Otomasi Sistem                      | 3        |
| 3                 | TE141662 | Teknik Variabel State               | 3        |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |                                     | <b>9</b> |

| <b>SEMESTER VI</b>   |          |   |           |
|----------------------|----------|---|-----------|
| 1                    | TE141663 | Instrumentasi Sistem Pengaturan             | 3         |
| 2                    | TE141664 | Teknik Numerik Sistem Linier                | 3         |
| 3                    | TE141665 | Sistem Pengaturan Digital                   | 3         |
| 4                    | TE141666 | Penyelidikan Operasi                        | 3         |
| 5                    | TE141667 | Pengolahan Sinyal Pengaturan                | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |   | <b>15</b> |
| <b>SEMESTER VII</b>  |          |   |           |
| 1                    | TE141668 | Perancangan dan Integrasi Sistem            | 4         |
| 2                    | TE141669 | Sistem Pengaturan Optimal                   | 3         |
| 3                    | TE141670 | Laboratorium Pengaturan Digital dan Otomasi | 2         |
| 4                    | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi            | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |   | <b>12</b> |
| <b>SEMESTER VIII</b> |          |   |           |
| 1                    | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi            | 10        |
| <b>Jumlah SKS</b>    |          |   | <b>10</b> |

#### **DAFTAR MATA KULIAH PILIHAN BIDANG STUDI**

| <b>No.</b> | <b>Kode MK</b> | <b>Nama Mata Kuliah</b>                  | <b>SKS</b> |
|------------|----------------|--|------------|
| 1          | TE141460       | Analisa Jaringan                         | 2          |
| 2          | TE141461       | Sistem Dinamik                           | 2          |
| 3          | TE141462       | Sistem Even Diskrit                      | 2          |
| 4          | TE141463       | Informatika Industri                     | 3          |
| 5          | TE141464       | Pengaturan Sistem Pneumatik dan Hidrolik | 2          |
| 6          | TE141465       | Sistem Pengaturan Waktu Riil             | 2          |
| 7          | TE141466       | Pengaturan Sistem Energi Listrik         | 2          |
| 8          | TE141467       | Robotika                                 | 3          |
| 9          | TE141468       | Sistem Pengaturan Ditebar                | 3          |
| 10         | TE141469       | Sistem Pengaturan Proses                 | 2          |
| 11         | TE141470       | Simulasi Sistem                          | 2          |
| 12         | TE141471       | Teknik Keandalan dan Keselamatan Sistem  | 3          |
| 13         | TE141472       | Jaringan Stokastik                       | 2          |
| 14         | TE141473       | Teknologi Keputusan                      | 2          |
| 15         | TE141474       | Sistem Multi Agen                        | 2          |
| 16         | TE141475       | Pengaturan Penggerak Elektrik            | 3          |
| 17         | TE141476       | Sistem Pengaturan Adaptif                | 2          |
| 18         | TE141477       | Sistem Pengaturan Cerdas                 | 2          |
| 19         | TE141478       | Telemetry dan Pengaturan Remote          | 3          |
| 20         | TE141479       | Topik Khusus Sistem Pengaturan           | 2          |



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO (LINTAS JALUR)**  
**JENJANG PENDIDIKAN SARJANA**

**DAFTAR MATA KULIAH BERSAMA**

| No.                 | Kode MK  | Nama Mata Kuliah (MK)       | SKS       |
|---------------------|----------|-----------------------------|-----------|
| <b>SEMESTER I</b>   |          |                             |           |
| 1                   | TE141311 | Algoritma dan Pemrograman   | 3         |
| 2                   | TE141312 | Matematika Teknik           | 3         |
| 3                   | TE141313 | Rangkaian Listrik           | 3         |
| 4                   | TE141314 | Dasar Sistem Tenaga Listrik | 3         |
| 5                   | TE141343 | Pengolahan Sinyal Digital   | 3         |
| 6                   | TE141345 | Dasar Sistem Pengaturan     | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |                             | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER II</b>  |          |                             |           |
| 1                   | TE14XXXX | Mata Kuliah Bidang Studi    | 18        |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |                             | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER III</b> |          |                             |           |
| 1                   | TE141397 | Kerja Praktek               | 2         |
| 2                   | TE141398 | Pra Tugas Akhir             | 2         |
| 3                   | TE14XXXX | Mata Kuliah Bidang Studi    |           |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |                             |           |
| <b>SEMESTER IV</b>  |          |                             |           |
| 1                   | TE141599 | Tugas Akhir                 | 4         |
| 2                   | TE14XXXX | Mata Kuliah Bidang Studi    |           |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |                             |           |

**BIDANG STUDI TEKNIK SISTEM TENAGA**

**DAFTAR MATA KULIAH BIDANG STUDI**

| No.                 | Kode MK  | Nama Mata Kuliah (MK)                                  | SKS       |
|---------------------|----------|--|-----------|
| <b>SEMESTER II</b>  |          |  |           |
| 1                   | TE141600 | Analisa Sistem Tenaga                                  | 4         |
| 2                   | TE141601 | Mesin Listrik  | 4         |
| 3                   | TE141602 | Teknik Tegangan Tinggi                                 | 3         |
| 4                   | TE141604 | Pembangkitan Tenaga Listrik                            | 3         |
| 5                   | TE141605 | Transmisi Tenaga Listrik dan Peralatan Tegangan Tinggi | 4         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |  | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER III</b> |          |  |           |
| 1                   | TE141603 | Elektronika Daya                                       | 3         |
| 2                   | TE141606 | Distribusi Tenaga Listrik                              | 3         |
| 3                   | TE141607 | Pengaman Sistem Tenaga Listrik                         | 2         |
| 4                   | TE141608 | Laboratorium Sistem Tenaga I                           | 2         |
| 5                   | TE141400 | Operasi Optimum Sistem Tenaga Listrik                  | 2         |
| 6                   | TE141401 | Keandalan Sistem Tenaga Listrik                        | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |  | <b>14</b> |
| <b>SEMESTER IV</b>  |          |  |           |
| 1                   | TE141609 | Desain dan Instalasi Tenaga Listrik                    | 4         |
| 2                   | TE141610 | Laboratorium Sistem Tenaga II                          | 2         |
| 3                   | TE141611 | Manajemen Proyek dan Keselamatan Kerja                 | 2         |
| 4                   | TE141612 | Kebijakan Ketenagalistrikan                            | 2         |

|                   |          |   |           |
|-------------------|----------|---|-----------|
| 5                 | TE141614 | Kecerdasan Buatan Dalam Sistem Tenaga Listrik | 2         |
| 6                 | TE141408 | Penggunaan dan Pengemudian Motor Listrik      | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |   | <b>14</b> |

#### BIDANG STUDI TELEKOMUNIKASI

##### DAFTAR MATA KULIAH BIDANG STUDI

| No.                 | Kode MK  | Nama Mata Kuliah (MK)                  | SKS       |
|---------------------|----------|--|-----------|
| <b>SEMESTER II</b>  |          |  |           |
| 1                   | TE141620 | Sistem Komunikasi Analog dan Digital   | 4         |
| 2                   | TE141621 | Jaringan dan Rekayasa Trafik           | 4         |
| 3                   | TE141623 | Propagasi Gelombang Radio              | 2         |
| 4                   | TE141624 | Teori dan Rancang Bangun Antena        | 3         |
| 5                   | TE141627 | Pengolahan Sinyal Multimedia           | 3         |
| 6                   | TE141633 | Medan dan Gelombang Elektromagnetik    | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |  | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER III</b> |          |  |           |
| 1                   | TE141622 | Transmisi Gelombang Elektromagnetik    | 2         |
| 2                   | TE141625 | Elektronika Telekomunikasi             | 3         |
| 3                   | TE141626 | Sistem Komunikasi Nirkabel             | 4         |
| 4                   | TE141630 | Sistem Broadcasting                    | 3         |
| 5                   | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi       | 4         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |  | <b>16</b> |
| <b>SEMESTER IV</b>  |          |  |           |
| 1                   | TE141628 | Rekayasa Internet                      | 4         |
| 2                   | TE141629 | Standar dan Regulasi Telekomunikasi    | 2         |
| 3                   | TE141631 | Manajemen Proyek Telekomunikasi        | 2         |
| 4                   | TE141632 | Laboratorium Telekomunikasi Multimedia | 2         |
| 5                   | TE1414XX | Mata Kuliah Pilihan Bidang Studi       | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |  | <b>12</b> |

##### DAFTAR MATA KULIAH PILIHAN

| No. | Kode MK  | Nama Mata Kuliah                         | SKS |
|-----|----------|--|-----|
| 1   | TE141420 | Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik     | 2   |
| 2   | TE141421 | Jaringan Mobile dan Ad-Hoc               | 2   |
| 3   | TE141422 | Jaringan Satelit                         | 2   |
| 4   | TE141423 | Pengkodean Kanal                         | 2   |
| 5   | TE141424 | Rangkaian Gelombang Mikro                | 2   |
| 6   | TE141425 | Jaringan Akses                           | 2   |
| 7   | TE141426 | Jaringan Manajemen Telekomunikasi        | 2   |
| 8   | TE141427 | Kualitas dan Keandalan Sistem komunikasi | 2   |
| 9   | TE141428 | Kompatibilitas Elektromagnetik           | 2   |
| 10  | TE141429 | Pengolahan Sinyal Adaptif                | 2   |
| 11  | TE141430 | Analisa Content Multimedia               | 2   |
| 12  | TE141431 | Kriptografi dan Keamanan Multimedia      | 2   |
| 13  | TE141432 | Jaringan Sensor Nirkabel                 | 2   |
| 14  | TE141433 | Radars dan Sistem Gelombang Mikro        | 2   |
| 15  | TE141434 | Topik Khusus Telekomunikasi Multimedia   | 2   |

**BIDANG STUDI ELEKTRONIKA****DAFTAR MATA KULIAH BIDANG STUDI**

| No.                 | Kode MK  | Nama Mata Kuliah (MK)                           | SKS       |
|---------------------|----------|---|-----------|
| <b>SEMESTER II</b>  |          |   |           |
| 1                   | TE141326 | Rangkaian Elektronika                           | 3         |
| 2                   | TE141342 | Rangkaian Penguat Operasional                   | 3         |
| 3                   | TE141640 | Divais Semikonduktor dan Rangkaian Terintegrasi | 4         |
| 4                   | TE141641 | Rangkaian Non-Linier                            | 4         |
| 5                   | TE141643 | Sensor dan Akuator                              | 4         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |   | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER III</b> |          |   |           |
| 1                   | TE141642 | Perancangan Sistem Elektronika Analog           | 3         |
| 2                   | TE141644 | Sistem Elektronika Tertanam                     | 3         |
| 3                   | TE141645 | Perancangan Komponen terprogram                 | 3         |
| 4                   | TE141646 | Teknik Akuisisi Data                            | 4         |
| 5                   | TE141650 | Laboratorium Sistem Elektronika Terpadu         | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |   | <b>16</b> |
| <b>SEMESTER IV</b>  |          |   |           |
| 1                   | TE141648 | Dasar Sistem Elektronika Cerdas                 | 4         |
| 2                   | TE141442 | Elektronika Industri dan Otomasi                | 4         |
| 3                   | TE141443 | Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika   | 4         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |   | <b>12</b> |

**BIDANG STUDI TEKNIK SISTEM PENGATURAN****DAFTAR MATA KULIAH BIDANG STUDI**

| No.                 | Kode MK  | Nama Mata Kuliah (MK)                       | SKS       |
|---------------------|----------|---|-----------|
| <b>SEMESTER II</b>  |          |   |           |
| 1                   | TE141660 | Analisis dan Desain Sistem Pengaturan       | 3         |
| 2                   | TE141661 | Otomasi Sistem                              | 3         |
| 3                   | TE141662 | Teknik Variabel State                       | 3         |
| 4                   | TE141664 | Teknik Numerik Sistem Linier                | 3         |
| 5                   | TE141665 | Sistem Pengaturan digital                   | 3         |
| 6                   | TE141666 | Penyelidikan Operasi                        | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |   | <b>18</b> |
| <b>SEMESTER III</b> |          |   |           |
| 1                   | TE141663 | Instrumentasi Sistem Pengaturan             | 3         |
| 2                   | TE141667 | Pengolahan Sinyal Pengaturan                | 3         |
| 3                   | TE141668 | Perancangan dan Integrasi Sistem            | 4         |
| 4                   | TE141670 | Laboratorium Pengaturan Digital dan Otomasi | 2         |
| 5                   | TE141467 | Robotika                                    | 3         |
| <b>Jumlah SKS</b>   |          |   | <b>15</b> |
| <b>SEMESTER IV</b>  |          |   |           |
| 1                   | TE141669 | Sistem Pengaturan Optimal                   | 3         |
| 2                   | TE141468 | Sistem Pengaturan Ditebar                   | 3         |
| 3                   | TE141475 | Pengaturan Penggerak Elektrik               | 3         |

|                   |          |                           |           |
|-------------------|----------|---------------------------|-----------|
| 4                 | TE141476 | Sistem Pengaturan Adaptif | 2         |
| 5                 | TE141477 | Sistem Pengaturan Cerdas  | 2         |
| <b>Jumlah SKS</b> |          |                           | <b>13</b> |

## SILABUS KURIKULUM

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>SM141303/ SM141203 : Kalkulus 1</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                         |
|                    | Semester : 1                           |

### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini dipelajari tentang pengertian, sifat-sifat dan teknik penyelesaian dari fungsi, diferensial dan integral. Mahasiswa dibekali konsep berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah-masalah rekayasa, pemodelan dan lain-lain dalam keteknikan yang berkaitan dengan aplikasi diferensial atau integral.

Materi perkuliahan meliputi: sistim bilangan real (keterurutan, nilai mutlak), fungsi dan limit, derivatif dan aplikasinya, integral tak-tentu dan integral tertentu fungsi elementer. Metode Pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah, diskusi, latihan penyelesaian soal-soal baik secara teknik komputasi maupun interpertasi masalah

### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.1.1 | Mampu memahami permasalahan matematis, menganalisa dan menyelesaikannya.  |
| 1.1.2 | Mampu menganalisa suatu fenomena melalui model matematika dan menyelesaikannya  |
| 2.1.2 | Mampu melakukan identifikasi permasalahan sederhana, membentuk model matematika dan menyelesaikannya.                                     |
| 2.1.3 | Menguasai metode-metode standar dalam bidang matematika   |
| 2.2.1 | Mampu menguasai teori fundamental matematika yang meliputi konsep himpunan, fungsi, diferensial, integral, ruang dan struktur matematika. |

### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menyelesaikan pertidaksamaan, menentukan domain dan range.
2. Mampu memahami dan menghitung limit fungsi dan menentukan kontinuitas fungsi.
3. Mampu menurunkan (derivatif) suatu fungsi dan menerapkan pada optimasi fungsi.
4. Mampu menggambar grafik yang mempunyai asimtot, menggunakan uji turunan untuk menentukan titik ekstrim, fungsi naik/turun, dan kecekungan.
5. Mampu menghitung integral tak tentu dengan substitusi

### POKOK BAHASAN

1. **Konsep dasar sistim bilangan real:** pengertian sistem bilangan real (koordinat real, sifat keterurutan), persamaan dan pertidaksamaan, pengertian nilai mutlak, koordinat bidang, garis, jarak dua titik, lingkaran, parabola
2. **Konsep-konsep fungsi, limit:** Fungsi : aljabar dan transenden, Domain, range, Operasi fungsi, Grafik fungsi, Fungsi invers, Limit fungsi dan Kontinuitas
3. **Turunan (derivatif) :** Garis singgung, Laju perubahan, definisi turunan fungsi, teknik turunan, aturan rantai dan turunan fungsi implisit.
4. **Aplikasi Turunan :** interval naik/turun, kecekungan fungsi, nilai ekstrema, grafik fungsi (polinomial, pecah rasional), aplikasi permasalahan Optimasi, teorema L'Hopital.
5. **Integral tak-tentu:** Anti-turunan, integral tak tentu, integral dengan substitusi

|  |
|--|
| <b>PRASYARAT</b>   |
|  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tim Dosen Jurusan Matematika ITS, <i>Buku Ajar Kalkulus I</i>, Edisi ke-4 Jurusan Matematika ITS, 2012</li> <li>2. Anton, H. dkk, <i>Calculus</i>, 10-th edition, John Wiley &amp; Sons, New York, 2012</li> </ol>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreyzig, E, <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, 10-th edition, John Wiley &amp; Sons, Singapore, 2011</li> <li>2. Purcell, J, E, Rigdon, S., E., <i>Calculus</i>, 9-th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2006</li> <li>3. James Stewart , <i>Calculus</i>, ed.7, Brooks/cole-Cengage Learning, Canada,2012</li> </ol> |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>SM141302/ SM141202 : Kalkulus 2</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                         |
|                    | Semester : 2                           |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Pada kuliah ini dipelajari tentang teori dan teknik penyelesaian integral serta deret. Mahasiswa dibekali tentang konsep berfikir matematis sehingga mampu menunjang mata kuliah lebih lanjut terutama yang berkaitan dengan integral, konvergensi deret beserta terapannya. Materi yang dikaji: berbagai teknik integrasi sederhana, aplikasi integral, deret serta aplikasinya. Metode pembelajaran yang digunakan adalah metode ceramah, diskusi dan penyelesaian soal-soal sebagai tugas mandiri dan kelompok.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.1 | Mampu memahami permasalahan real, menganalisa dan menyelesaikannya dengan teori matematika.  |
| 1.1.2 | Mampu menganalisa suatu fenomena melalui pemodelan matematika dan menyelesaikannya.  |
| 1.1.3 | Mampu menerapkan kerangka berpikir matematis untuk menyelesaikan permasalahan baik secara analitis maupun empiris.                           |
| 2.1.1 | Mampu menginterpretasikan konsep dasar matematika dan menyusun pembuktian secara langsung, tidak langsung, maupun dengan induksi matematika. |
| 2.1.2 | Mampu melakukan identifikasi permasalahan sederhana, membentuk model matematika dan menyelesaikannya.  |
| 2.1.3 | Menguasai metode-metode standar dalam bidang matematika  |
| 2.2.1 | Mampu menguasai teori fundamental matematika yang meliputi konsep himpunan, fungsi, diferensial, integral, barisan dan deret.                |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mahasiswa mampu memahami konsep integral dan menyelesaikannya dengan metode yang tepat
- Mahasiswa mampu mengaplikasikan integral tertentu pada masalah-masalah luas, volume, panjang busur, luas permukaan, titik berat.
- Mahasiswa mampu memahami konsep-konsep fungsi dalam koordinat kutub dan persamaan parametrik
- Mahasiswa mampu memahami konsep konvergensi dari barisan dan deret tak hingga. .
- Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan deret pangkat (MacLaurin dan Taylor, Binomial) dari suatu fungsi.

**POKOK BAHASAN**

- Integral tertentu:** pengertian luas sebagai limit jumlahan, jumlahan Riemann, Integral tertentu dan teorema fundamental kalkulus (I), integrasi hampiran, hubungan integral tertentu dengan bentuk geometri bidang datar dan teorema fundamental kalkulus (II).
- Teknik Integrasi:** integrasi sebagian-sebagian, integrasi fungsi rasional, integrasi fungsi trigonometri dan rumus reduksi, integrasi dengan substitusi trigonometri
- Aplikasi integral tertentu :** konsep dasar luas bidang datar, volume benda dengan metode cakram, cincin dan gabungan cakram-cincin, panjang busur, luas permukaan, titik berat dan teorema Guldin.
- Koordinat kutub dan persamaan parametrik :** hubungan antara koordinat kartesius ke koordinat kutub, fungsi dalam koordinat kutub dan grafiknya, luas dan volume dalam koordinat kutub, fungsi dalam persamaan parametrik, turunan fungsi parametrik.
- Barisan dan Deret tak hingga:** barisan tak hingga, barisan monoton, konvergensi barisan, deret tak hingga (aritmatika, geometri, harmonic dll), konvergensi deret bilangan (termasuk barisan jumlahan parsial, Hampiran fungsi dengan deret Taylor, MacLaurin, Binomial

| <b>PRASYARAT</b>  |
|---|
| - Kalkulus I  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tim Dosen Jurusan Matematika ITS, <i>Buku Ajar Kalkulus 2</i>, Edisi ke-5 Jurusan Matematika ITS, 2014</li> <li>2. Anton, H, et. al, <i>Calculus</i>, 10-th edition, John Wiley &amp; Sons, New York, 2012</li> </ol>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreyzig, E, <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, 10-th edition, John Wiley &amp; Sons, Singapore, 2011</li> <li>2. Purcell, J, E, Rigdon, S., E., <i>Calculus</i>, 9-th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2006</li> <li>3. James Stewart, <i>Calculus</i>, ed.7, Brooks/cole-Cengage Learning, Canada,2012</li> </ol> |



|                    |                 |                         |
|--------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>SF141303</b> | : <b>Fisika Dasar 1</b> |
|                    | Kredit          | : 3 SKS                 |
|                    | Semester        | : I                     |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|---|--|
| <p>Mata kuliah Fisika Dasar 1 ini diberikan untuk membekali seluruh mahasiswa agar dapat memahami peristiwa atau gejala-gejala alam beserta hukum-hukum dasar fisika. Dalam penyajiannya akan dijelaskan tentang konsep-konsep dasar fisika mekanika, gelombang, dan fluida dalam bentuk matematika sederhana diikuti dengan contoh soal dan aplikasinya. Dengan mengikuti mata kuliah ini diharapkan dapat menyiapkan mahasiswa, sehingga mampu menggunakan penyelesaian fisika sederhana dalam kehidupan sehari-hari.</p> |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
| 1.1.1   | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan permasalahan fisika.  |
| 1.2.1   | Berkemauan untuk belajar keras guna mendapatkan prestasi akademik  |
| 1.1.3   | Mampu menyelesaikan persoalan fisis dengan pendekatan matematis.   |
| 1.5.1   | Mampu melaporkan dengan menginformasikan hasil kajian masalah fisis sederhana berbasis kegiatan eksperimen |
| 1.2.1   | Berkemauan untuk belajar keras guna mendapatkan prestasi akademik  |
| 2.2.2   | Mampu mengaplikasikan konsep teoritis fisika dengan pendekatan matematis.                                  |
| 3.1.2   | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi dari kajian yang ada          |
| 3.2.4   | Bertanggungjawab pada hasil pekerjaan sendiri.   |
| 3.2.5   | Dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja bersama dalam organisasi.                          |
| 4.10.1  | Mampu membaca, menelusuri dan mencari kekinian fisika pada banyak media pustaka                            |
| 4.2.1   | Berkemauan untuk belajar keras guna mendapatkan prestasi akademik  |
| 4.3.3   | Mampu mengimplementasikan hasil belajar fisika pada sendi-sendi kehidupan                                  |
| 4.4.1   | Mampu menyelesaikan permasalahan fisika berdasarkan kejujuran ilmiah                                       |
| 4.8.1   | Mampu mensikapi nilai, norma dan etika yang baik dalam belajar fisika                                      |
| 4.9.1   | Mampu belajar sains fisika dengan jiwa tangguh, ulet dan tidak mudah putus asa                             |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menggunakan rumusan hukum-hukum dasar fisika tentang mekanika, mekanika fluida, dan kalor.</li> <li>• Kemampuan memecahkan masalah.</li> <li>• Mengikuti perkembangan sains dan teknologi.</li> <li>• Dapat menerapkan dasar-dasar fisika pada bidang lain.</li> </ul>   |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |  |
| <p>Besaran dan vektor; Kinematika partikel: kecepatan, percepatan, gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar; Dinamika partikel: hukum Newton, gaya gesek;</p> <p>Kerja dan energi: konsep kerja, energi kinetik, energi potensial, kekekalan energi mekanik, momentum dan tumbukan;</p> <p>Gerak rotasi: kecepatan dan percepatan sudut, momen gaya dan momen inersia, gerak menggelinding; Getaran: gerak harmonis sederhana, gabungan getaran selaras; Mekanika fluida: hidrostatika, hidrodinamika.</p>              |  |
| <b>PRASYARAT</b>  |  |
| Tidak ada   |  |

| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
|--|
| 1. Halliday & Resnic; 'Fundamental of Physics'. John Wiley and Sons, New York, 1987                              |
| 2. Tim Dosen, "Diktat Fisika I", "Soal-soal Fisika I", Fisika FMIPA-ITS  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| 1. Alonso & Finn,"Fundamental University Physics", Addison Wesley Pub Comp Inc,13`ed, Calf, 1990                 |
| 2. Tipler, PA,(ted. L Prasetio dan R.W.Adi), "Fisika : untuk Sains dan Teknik, Jilid 1", Erlangga, Jakarta, 1998 |
| 3. Giancoli, DC., (terj, Yuhilza H), 'Fisika, jilid 1', Ertangga, Jakarta, 2001                                  |

## SILABUS KURIKULUM

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141310 : Rangkaian Listrik I</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                        |
|                    | Semester : 1                          |

### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang arus, tegangan dan daya listrik. Hukum dasar dan rangkaian dasar listrik. Beberapa teknik analisa rangkaian listrik, komponen penyimpan energi. Analisa transien dan steady-state pada rangkaian orde-1 dan rangkaian orde-2. Studi kasus sehingga mahasiswa memahami gejala listrik yang ada di kehidupan sehari-hari.

### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.        |
| 1.1.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                  |
| 1.1.5 | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.               |
| 1.2.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.     |
| 1.2.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.                    |
| 1.2.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.                         |
| 1.2.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                  |
| 1.3.1 | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika. |
| 2.1.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika                         |
| 2.1.3 | Memahami Elektronika Analog  |
| 2.4.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika   |
| 2.4.2 | Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika                   |

### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami teori dan konsep satuan pada bidang listrik.
- Mahasiswa mampu memahami teori dan konsep rangkaian, arus, tegangan dan daya pada bidang listrik.
- Mahasiswa mampu menganalisa dan menyelesaikan persoalan dalam rangkaian listrik dengan teknik analisa node, analisa mesh, teknik superposisi, teorema Thevenin, teorema Norton.
- Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian pada komponen penyimpan energi.
- Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian transien dan steady-state orde-1.
- Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian transien dan steady-state orde-2.

### POKOK BAHASAN

- Definisi dan satuan dalam bidang listrik.
- Hukum dasar dan rangkaian dasar.
- Teknik analisa rangkaian (analisa node, analisa mesh, teknik superposisi, teorema Thevenin, teorema Norton).
- Komponen penyimpan energi (induktor dan kapasitor)
- Analisa transien dan steady state rangkaian orde-1 (R-L dan R-C).
- Analisa transien dan steady state rangkaian orde-2 (R-L-C parallel dan seri).

### PRASYARAT

Kalkulus I, Fisika Dasar.

**PUSTAKA UTAMA**

1. Pujiono, Rangkaian Listrik, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013.
2. Hyatt, William H., Kemmerly Jack E, Engineering circuit analysis, McGraw-Hill, New York, 1983.
3. Alexander Charles K., Sadiku Matthew O. N., Fundamentals of Electric Circuit, Fourth edition, McGraw-Hill, New York, 2009.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

1. Edminister Josep A., Electric Circuit, Schaum series, McGraw-Hill, New York, 1983.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141311 : Algoritma dan Pemrograman</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                              |
|                    | Semester : 1                                |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Algoritma, Pemrograman dan Lab Komputer merupakan mata kuliah yang memperkenalkan pola pikir algoritmis dalam penyusunan program komputer yang terstruktur

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.1.3 | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 2.1.3 | Menguasai teori dasar sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem telekomunikasi  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu menjelaskan dasar – dasar pemikiran komputasi
- Mahasiswa mampu menyusun program sebagai urutan perintah sesuai dengan sintaks tertentu
- Mahasiswa mampu mengimplementasikan algoritma – algoritma sederhana
- Mahasiswa mampu menyusun urutan perintah tertentu kedalam suatu fungsi / metode
- Mahasiswa mampu mendefinisikan dan menerapkan algoritma recursive
- Mahasiswa mampu melakukan debugging terhadap algoritma sederhana
- Mahasiswa mampu mendefinisikan obyek dari suatu permasalahan
- Mampu bekerja mandiri dan bekerja sama dalam tim

#### POKOK BAHASAN

- Pendahuluan : dasar komputer, pemikiran komputasi, arsitektur mesin sederhana
- Elemen dasar program : bahasa pemrograman, obyek, ekspresi, operator, penamaan, string, script, urutan perintah, program percabangan
- Algoritma sederhana : iterative, enumerasi exhaustive, perulangan for-while, solusi pendekatan, biseksi
- Fungsi : sintaks, abstraksi, fungsi dan lingkup kerja, spesifikasi, modul
- Recursive : recursive, divide and conquer
- Debugging : testing and debugging, black box testing, glass box testing, testing terintegrasi, unit testing
- Classes : definisi class, class vs instance, methods, exceptions
- Object : tipe struktur, mutability, tuples, list, function as object, dictionaries
- OOP : inheritance, oop, specifications, iterators, debugging

#### PRASYARAT

#### PUSTAKA UTAMA

1. Eko Pramunanto, *Algoritma dan PemrogramanKomputer*, Diklat Kuliah, Jurusan Teknik Elektro ITS, 2009.
2. Peter Juliff, *Program Design*, Printice Hall of Australia, Second Edition, 1986.

3. Rinaldi Munir. *Algoritma dan Pemrograman dalam bahasa C dan Pascal*, Vol. I dan II, Informatika, Bandung, 1999

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

1. Tremblay, J.P and Bunt. *An Introduction to Computer Science, and Algorithmic Approach*, McGraw Hill International, Student Edition, 1980
2. Wirth, N. *Algorithms & Data Structures*, Prentice Hall, 1986.
3. Wirth, N. *Systematic Programming*, Prentice Hall, 1975

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141320 : Matematika Teknik I</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                        |
|                    | Semester : 2                          |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah matematika teknik 1 dipelajari konsep vektor dan matrik, persamaan diferensial dan konsep bilangan kompleks serta penggunaannya dalam penyelesaian permasalahan teknik elektro. Prasyarat mata kuliah ini adalah kalkulus I

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.               |
| 1.1.3. | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.1.4. | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.       |
| 2.1.1. | Menguasai teori kalkulus, persamaan diferensial, aljabar linier, probabilitas dan statistik serta fisika  |
| 2.1.2. | Menguasai teori medan elektromagnetik, elektronika analog dan digital serta sinyal dan sistem   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menyelesaikan perhitungan matematika menggunakan konsep vektor dan matrik serta aplikasinya pada bidang teknik elektro
- Mampu menyelesaikan persoalan bidang teknik dengan menggunakan konsep perhitungan persamaan diferensial
- Mampu menyelesaikan perhitungan matematika menggunakan konsep bilangan kompleks serta aplikasinya pada bidang teknik elektro

#### POKOK BAHASAN

- Vektor dan Matriks : Konsep dan Operasi pada Vektor dan Matriks, Sistem Persamaan Linier ,basis, rank, Determinan dan Invers, Eigen-value dan eigen-vector, matriks khusus, transformasi serupa, Medan skalar, medan vektor, gradient, directional derivative, gradient, curl
- PD orde satu : PD separable, PD eksak ; PD orde dua : metode koefisien tak tentu, metode variasi parameter. Sistem PD dan solusinya ; Solusi PD menggunakan metode deret pangkat; penggunaan PD dalam analisa rangkaian listrik
- Bilangan kompleks : Konsep, sifat-sifat operasi aljabar kompleks, Turunan bil. kompleks, fungsi analitik, Fungsi eksponensial, trigonometri, hiperbolik, logaritma

#### PRASYARAT

- SM141201 Kalkulus I

**PUSTAKA UTAMA**

1. Kreyzig, Erwin, Advanced Engineering Mathematics 8th edition, John Wiley & Sons Inc., 1999.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

1. Pipes, L.A., Applied Mathematics for Engineers and Physicists, McGraw-Hill, 1976



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141321 : Rangkaian Listrik II</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                         |
|                    | Semester : 2                           |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang arus, tegangan dan daya listrik pada daerah frekuensi (AC), Fungsi sinusoida, konsep phasor, Analisa rangkaian listrik pada daerah AC, daya pada daerah AC, fungsi kompleks, respons frekuensi, rangkaian gandeng (transformator) dan rangkaian two port network. Studi kasus sehingga mahasiswa memahami gejala listrik yang ada di kehidupan sehari-hari.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.               |
| 1.1.3. | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1  | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.   |
| 1.2.3  | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.   |
| 1.2.5  | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.  |
| 1.3.1  | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.  |
| 1.3.2  | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.3  | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.6  | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.   |
| 1.4.1  | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.  |
| 2.1.1  | Menguasai teori kalkulus, persamaan diferensial, aljabar linier, probabilitas dan statistik serta fisika  |
| 2.1.2  | Menguasai teori medan elektromagnetik, elektronika analog dan digital serta sinyal dan sistem   |
| 2.2.1  | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.3  | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.5.1  | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika  |
| 2.5.2  | Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami teori dan konsep rangkaian, arus, tegangan dan daya pada daerah frekuensi (AC).
- Mahasiswa mampu menganalisa dan menyelesaikan persoalan rangkaian pada daerah frekuensi dengan konsep phasor.
- Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian dengan menggunakan fungsi kompleks.
- Mahasiswa mampu menganalisa daya pada fungsi frekuensi.
- Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian pasif pada daerah frekuensi.
- Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian gandeng dan two port network.

#### POKOK BAHASAN

- Fungsi sinusoida.
- Konsep phasor

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanggapan keadaan steady state</li> <li>• Fungsi frekuensi kompleks.</li> <li>• Daya rata-rata dan nilai rms,</li> <li>• Respon frekuensi,</li> <li>• Rangkaian gandeng magnetic (transformator)</li> <li>• Rangkaian two port network.</li> </ul>  |
| <b>PRASYARAT</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkain Listrik I</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pujiono, Rangkaian Listrik, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013.</li> <li>2. Hyatt, William H., Kemmerly Jack E, Engineering circuit analysis, McGraw-Hill, New York, 1983.</li> <li>3. Alexander Charles K., Sadiku Matthew O. N., Fundamentals of Electric Circuit, Fourth edition, McGraw-Hill, New York, 2009.</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edminister Josep A, Electric Circuit, Schaum series, McGraw-Hill, New York, 1983.</li> </ol>   |

|                    |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141323 : Rangkaian Digital</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                      |
|                    | Semester : 2                        |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 1.1.2  | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 2.1.3  | Menguasai teori dasar sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem telekomunikasi  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja komponen pembentuk rangkaian digital SSI (implementasi operasi logika AND OR, XOR, EQV) maupun komponen MSI dan LSI. Mahasiswa mampu menyusun program sebagai urutan perintah sesuai dengan sintaks tertentu</li> <li>• Mahasiswa mampu menyatakan rangkaian digital menjadi fungsi digital dan sebaliknya mengimplementasi fungsi digital menjadi rangkaian digital menggunakan komponen SSI, MSI, LSI.</li> <li>• Mahasiswa mampu memanipulasi fungsi digital menggunakan aljabar Boolean untuk memperoleh bentuk yang sederhana atau bentuk terekspansi (kanonik) untuk memperoleh rangkaian kombinasinal yang optimal.</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja memory (flip flop) dan menggunakannya untuk menganalisa maupun merancang rangkaian sekwensial sinkron</li> </ul>  |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen pembentuk rangkaian digital SSI: Implementasi operasi logika AND, OR, XOR, EQV pada komponen SSI menggunakan teknologi CMOS (transistor type p dan n sebagai switch). Komponen serupa menggunakan teknologi TTL. Implementasi fungsi digital kombinasional menjadi rangkaian kombinasional menggunakan komponen SSI. Menyatakan fungsi digital dalam bentuk tabel kebenaran dan K-map. Elemen dasar program : bahasa pemrograman, obyek, ekspresi, operator, penamaan, string, script, urutan perintah, program percabangan</li> <li>• Fungsi / Rangkaian Digital kombinasinal dan Aljabar Boolean: Penyederhanaan fungsi digital kombinasional menggunakan aljabar Boolean dan K-map untuk memperoleh rangkaian dengan komponen SSI yang minimal.</li> <li>• Komponen MSI dan LSI : Adder (H/A dan F/A), Encoder, Decoder Multiplexer, Programmable device (Prom, FPLA). Penggunaan bentuk kanonik untuk memanfaatkan komponen decoder, multiplexer dan programmable device dalam implementasi rangkaian kombinasional.</li> <li>• Komponen Memory (Flip flop) dan Rangkaian Sekwensial Sinkron : Tabel Karakteristik dan Tabel Eksitasi Flip flop SR, D, JK, T. Analisa rangkaian sekwensial sinkron. Sintesa rangkaian sekwensial sinkron.</li> <li>• Hardware description language. VHDL.</li> </ul> |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |
|  |   |

| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ricard F. Tinder, "Digital Engineering Design A Modern Approach" Prentice-Hall International Ed, London, 1991.</li><li>2. S Brown, Z Vranesic, "Fundamental of Digital Logic with VHDL Design", Mc Graw Hill</li></ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
|   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141324 : Pengukuran Besaran Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                               |
|                    | Semester : 2                                 |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Pengukuran Listrik ini membahas tentang Besaran listrik dan satuan standard, Kesalahan – kesalahan dalam pengukuran, Klasifikasi Alat ukur, Penggunaan Amperemeter, Voltmeter dan Ohmmeter, Potensiometer, Tahanan Dan pengukurannya, Pengukuran apasitor dan Induktor, Pengukuran Daya, Oscilloscope, Peralatan Transformator ukur, dan Perkembangan Terbaru Alat Ukur Modern.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.4. | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik   |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                                      |
| 1.2.3. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah   |
| 1.2.5. | Mampu mendesain peralatan listrik serta mampu menganalisa kinerja berdasarkan pengamatan dan pengukuran besaran listrik                                 |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan Satuan dan menggunakan Standard Besaran Listrik, serta mampu menyebutkan berbagai macam alat ukur
- Mampu menghitung Kesalahan (error) dalam Pengukuran
- Mampu menjelaskan cara kerja alat ukur berdasarkan jenis sistem mekanisnya
- Mampu menggunakan Amperemeter, Voltmeter dan Ohmmeter (AVO meter)
- Mampu menjelaskan penggunaan Potensiometer untuk pengukuran listrik
- Mampu menjelaskan jenis Tahanan dan cara pengukurannya
- Mampu menjelaskan cara Pengukuran Induktor dan Kapasitor
- Mampu mengukur daya listrik
- Mampu menggunakan Oscilloscope
- Mampu menjelaskan prinsip kerja Transformator ukur dan penggunaannya
- Mampu menjelaskan perkembangan alat ukur modern

**POKOK BAHASAN**

- Satuan dan Standard, Alat Ukur
- Kesalahan Relatif, Kesalahan yang mungkin terjadi didalam Pengukuran, Batas Kesalahan dari alat ukur, Penyebab kesalahan dari alat ukur, Perhitungan maksimum systematic Error
- Alat Ukur kumparan magnet permanen, Alat Ukur Besi Putar, Alat Ukur Elektrodinamis, Alat Ukur Elektro statis, Alat Ukur Induksi, Alat Ukur berdasarkan efek panas, Penyearah untuk Alat Ukur
- Amperemeter, Voltmeter, Ohmmeter
- Prinsip penggunaan Potensiometer untuk pengukuran listrik, Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan potensiometer untuk pengukuran listrik

- Jenis tahanan berdasarkan fungsi, Cara pengukuran tahanan, Membaca nilai tahanan
- Pengukuran Induktor, Pengukuran Kapasitor
- Jenis - jenis Daya, Pengukuran Daya satu phasa, Pengukuran Daya tiga phasa
- Konsep kerja oscilloscope, Penggunaan oscilloscope
- Jenis jenis trafo ukur, Penggunaan dan rangkaian trafo ukur
- Alat ukur digital, Signal Analyzer, Power Quality meter

#### **PRASYARAT**

- Rangkaian Listrik I

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. William D. Copper, "Electronic Instrumentation & Measurement Techniques".

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

1. Sudjana Sapiie, "Pengukuran dan Alat-alat Ukur Listrik ", PT. Pradnya Paramita, Jkt., 1976
2. B.L.Theraja, "A Text Book of Electrical Technology".

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141325 : Dasar Sistem Telekomunikasi</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                |
|                    | Semester : 2                                  |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Dasar Sistem Telekomunikasi merupakan mata kuliah wajib yang membahas mengenai sejarah dan evolusi teknologi telekomunikasi, dasar sistem komunikasi, jaringan dan aplikasi layanan telekomunikasi.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |  |
|--------|--|
| 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro   |
| 1.1.2. | Mampu menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.                    |
| 1.2.1  | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.2.5  | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 2.1.4  | Mampu menganalisa teori sistem linier yang mendukung sistem telekomunikasi dan teknologi WAN   |
| 3.1.1  | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2  | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.2.4  | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan   |
| 3.3.1  | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mengetahui sejarah perkembangan teknologi telekomunikasi
2. Mahasiswa mengetahui badan-badan regulasi telekomunikasi di dunia
3. Mahasiswa mampu menjelaskan klasifikasi sinyal di dalam sistem komunikasi
4. Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme pengiriman informasi
5. Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik media transmisi di dalam sistem komunikasi
6. Mahasiswa mampu menjelaskan jaringan telekomunikasi
7. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja sistem teleponi
8. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja sistem telekomunikasi

#### POKOK BAHASAN

- Sejarah Teknologi Telekomunikasi
- Badan Regulasi telekomunikasi
- Sinyal Analog, Sinyal Digital
- Modulasi,
- Metode Transmisi,
- Jenis dan katakteristik media transmisi
- Dasar topologi jaringan
- Sistem telephony
- Pengantar Sistem komunikasi optik
- Pengantar sistem komunikasi satelit

#### PRASYARAT

|  |
|--|
|  |
|--|

|   |
|---|
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamental of Telecommunications, Roger L. Freeman, Wiley, 1999.</li></ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
|   |



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141330 : Matematika Teknik II</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                         |
|                    | Semester : 3                           |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 1.1.1.   | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.2.   | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.               |
| 1.1.3.   | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.1.4.   | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.       |
| 2.1.1.   | Menguasai teori kalkulus, persamaan diferensial, aljabar linier, probabilitas dan statistik serta fisika  |
| 2.1.2.   | Menguasai teori medan elektromagnetik, elektronika analog dan digital serta sinyal dan sistem   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menyelesaikan persoalan-persoalan teknik elektro dengan menggunakan konsep perhitungan Deret Fourier dan integral Fourier, Persamaan PD Parsial</li> <li>• Mampu menyelesaikan perhitungan beberapa integral dan deferensial khusus yang sering dipergunakan pada teknik elektro</li> <li>• Mampu menyelesaikan konsep-konsep Matematika diskrit dan aplikasinya pada teknik elektro</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deret Fourier dan integral Fourier, Persamaan PD Parsial, Solusi PD Parsial (Metode Pemisahan Variabel), Solusi dengan deret Fourier dan integral Fourier</li> <li>• Integral garis, integral permukaan, teorema Stokes, teorema divergensi</li> <li>• Himpunan, Function, Relasi, Graph Tree.</li> </ul>   |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• TE141320 Matematika Teknik I</li> </ul>   |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |   |
| 1. Kreyzig, Erwin, Advanced Engineering Mathematics 8th edition, John Wiley & Sons Inc., 1999.   |   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |   |
| 1. Pipes, L.A, Applied Mathematic for Engineer and Physicis, McGraw-Hill, 1976   |   |

## SILABUS KURIKULUM

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141331 : Medan Elektromagnetik</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                          |
|                    | Semester : 3                            |

### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Medan Elektromagnetik merupakan mata kuliah yang membahas teori dasar medan elektromagnetik serta aplikasinya pada teori bahan konduktor, semionduktor dan kapasitor. Selain itu, Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai konsep medan elektromagnetik yang tetap dan berubah terhadap waktu serta penerapannya dalam komponen maupun mesin listrik.

### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 2.1.2  | Menguasai teori medan elektromagnetik, elektronika analog dan digital serta sinyal dan sistem   |
| 2.2.1. | Menguasai konsep konversi energi dan mesin-mesin listrik  |
| 2.2.4. | Menguasai fenomena tegangan tinggi pada sistem tenaga listrik   |

### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan timbulnya muatan listrik statis, serta gaya ditimbulkan secara vektoral
- Mampu menghitung medan listrik yang ditimbulkan oleh berbagai jenis muatan
- Mampu menjelaskan percobaan Faraday, fluks dan menggunakan integral tertutup
- Mampu menghitung total fluks dan muatan pada medan listrik
- Mampu menjelaskan konsep energi tersimpan pada medan listrik serta menghitung menggunakan integral garis
- Mampu menjelaskan arus listrik dan menghitung medan listrik diperbatasan bahan
- Mampu menghitung nilai kapasitansi dari beberapa tipe kapasitor
- Mampu menjelaskan tentang konsep medan magnet tetap
- Mampu menghitung medan magnet, gaya dan torsi magnetik serta induktansi
- Mampu menjelaskan tentang konsep medan yang berubah terhadap waktu dan teorema Maxwell
- Mampu menjelaskan tentang konsep gelombang datar serbasama

### POKOK BAHASAN

- Dasar Vektor, Hukum Coulomb
- Kuat Medan Listrik
- Fluks dan Kerapatan Fluks Listrik dan Hukum Gauss
- Divergensi
- Energi, Beda Potensial dan Gradien
- Arus dan Kerapatan Arus, Konduktor dan Syarat Batas
- Dielektrik dan Kapasitor
- Dasar Vektor, Hukum Coulomb
- Kuat Medan Listrik
- Fluks dan Kerapatan Fluks Listrik dan Hukum Gauss
- Divergensi
- Energi, Beda Potensial dan Gradien

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus dan Kerapatan Arus, Konduktor dan Syarat Batas</li> <li>• Dielektrik dan Kapasitor</li> <li>• Hukum Biot-Savart, Integral Ampere, Curl dan Teorema Stokes</li> <li>• Flux magnetik dan rapat flux magnetik</li> <li>• Potensial magnetik skalar dan vektor</li> <li>• Gaya pada muatan bergerak dan pada elemen arus differensial</li> <li>• Gaya dan Torsi pada lintasan tertutup</li> <li>• Sifat Bahan magnetik, Magnetisasi dan permeabilitas magnetik</li> <li>• Syarat batas magnetik, Rangkaian magnetik, Energi potensial dan induktansi</li> <li>• Hukum Faraday, Arus perpindahan, Teorema Maxwell"</li> <li>• Propagasi gelombang di ruang bebas dan dalam dielektrik</li> <li>• Poynting vectors, propagasi gelombang pada konduktor baik"</li> </ul> |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| Matematika Teknik I   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. William H. Hayt, Jr. . John A. Buck, Engineering Electromagnetics, McGraw-Hill, 2001</li> <li>2. Joseph Edminister, Schaum's Outline of Electromagnetics Schaum's Outline of Electromagnetics, 2013</li> </ol>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fawwaz T. Ulaby, Fundamentals of Applied Electromagnetics, Prentice-Hall, 2004</li> </ul>  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141332 : RANGKAIAN ELEKTRONIKA</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                          |
|                    | Semester : 3                            |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang komponen semikonduktor yang meliputi dioda, bipolar junction transistor, field effect transistor, Silicon Controlled Rectifier, triac, Unijunction Transistor dan Programmable Unijunction Transistor. Pembahasan akan meliputi karakteristik komponen, analisa arus dan tegangan pada rangkaian, respon frekuensi, analisa rangkaian feedback dan aplikasi komponen semikonduktor sebagai penyearah, clipper, clamper, regulator, voltage multiplier, amplifier, gerbang logika, operasional amplifier, osilator dan power supply.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.               |
| 1.1.3. | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.1.4. | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.       |
| 1.2.1  | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.   |
| 1.2.2  | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.  |
| 1.2.3  | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.   |
| 1.2.5  | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.  |
| 1.3.1  | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.  |
| 1.3.2  | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.3  | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.6  | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.   |
| 1.4.1  | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.  |
| 2.1.1  | Menguasai teori kalkulus, persamaan diferensial, aljabar linier, probabilitas dan statistik serta fisika  |
| 2.1.2  | Menguasai teori medan elektromagnetik, elektronika analog dan digital serta sinyal dan sistem   |
| 2.2.1  | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.3  | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4  | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.5.1  | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika  |
| 2.5.2  | Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu memahami dan menjelaskan karakteristik dioda semikonduktor
- Mampu menghitung dan menganalisa rangkaian diode
- Mampu memahami dan menjelaskan karakteristik Bipolar Junction Transistors
- Mampu menghitung dan menganalisa rangkaian DC Bipolar Junction Transistor
- Mampu menghitung dan menganalisa rangkaian AC Bipolar Junction Transistor

- Mampu memahami dan menjelaskan karakteristik Field-Effect Transistor
- Mampu menghitung dan menganalisa rangkaian DC FET
- Mampu menghitung dan menganalisa rangkaian AC FET
- Mampu memahami dan menghitung respon frekuensi transistor
- Mampu memahami dan menjelaskan prinsip power amplifier
- Mampu menghitung dan menganalisa rangkaian Linear-Digital IC
- Mampu memahami dan menghitung rangkaian feedback negatif dan positif
- Power Supply meliputi Rectifier Circuit, Capacitor Filter, Voltage Regulator, Series Regulator, Shunt Regulator, IC Voltage Regulator
- Mampu memahami, menghitung dan menganalisa komponen semikonduktor lainnya

#### **POKOK BAHASAN**

Dioda Semikonduktor meliputi Material Semikonduktor, p-n Junction Diode, Zener Diodes; Aplikasi Dioda meliputi Analisa garis beban, Rangkaian ekivalensi dioda, Penyearah arus, Clipper, Clampers, Penstabil Tegangan, Voltage Multiplier; Bipolar Junction Transistors (BJT) meliputi Karakteristik konfigurasi transistor Common-Base, Common-Emitter, Common-Collector, transistor sebagai amplifier dan switch; Pembiasan DC BJT meliputi Fixed-Bias, Emitter-Stabilized Bias, Voltage-Divider Bias, Pembiasan transistor NPN dan PNP, Transistor Switching Network; Analisa AC BJT meliputi parameter Two-port system, re Transistor Model, Hybrid Equivalent Model, Efek  $R_s$  dan  $R_L$ , Cascaded System, Darlington Connection, Feedback Pair; Field-Effect Transistor (FET) meliputi Karakteristik Junction Field-Effect Transistor (JFET), Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor (MOSFET), Complementary MOSFET (CMOS); Pembiasan DC FET meliputi Fixed-Bias Configuration, Self-Bias Configuration, Voltage-Divider Biasing, n-channel FET dan p-channel FET; Analisa AC FET meliputi FET Small-Signal Model, Konfigurasi Common-Source, Common-Drain, Common-Gate, Efek  $R_s$  dan  $R_L$ ; Respon Frekuensi BJT dan FET meliputi Low-Frequency Analysis, Midband Frequency Response, Miller Effect Capacitance, High-Frequency Analysis; Power Amplifier meliputi Kelas A, B, C, dan D, Maximum Theoretical Efficiency, Distortion; Linier-Digital IC meliputi Differential Amplifier Circuit, Single-Ended AC Voltage Gain, Double-Ended AC Voltage Gain, Common-Mode Operation, Common-Mode Rejection Ratio (CMRR), Operational Amplifier, Rangkaian dasar Digital-to-Analog Converter (DAC), Analog-to-Digital Conversion (ADC); Rangkaian Feedback dan Oscillator meliputi Voltage-series feedback, Voltage-shunt feedback, Current-series feedback, Current-shunt feedback, Gain Stability, Oscillator Operation, Phase-shift Oscillator, Tuned Oscillator Circuit; Power Supply meliputi Rectifier Circuit, Capacitor Filter, Voltage Regulator, Series Regulator, Shunt Regulator, IC Voltage Regulator; Other Electronic Devices meliputi Silicon-Controlled Rectifier (SCR or thyristor), Shockley Diode, DIAC, Triac, Unijunction Transistor (UJT), Programmable Unijunction Transistor (PUT)

#### **PRASYARAT**

- Rangkaian Listrik I dan II

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. Robert L Boylestad and Louis Nashelsky, Electronic Devices and Circuit Theory, Prentice Hall, Inc., 2012.
2. AK Theraja and BL Theraja, Electronic Circuit and Devices, Nirja Construction & Development Co.(P) Ltd.

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

1. Tony R. Kuphaldt, Lessons In Electric Circuits: Semiconductors, Michael Stutz, 2009.

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141333 : Komunikasi Data</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                    |
|                    | Semester : 3                      |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Untuk mengetahui prinsip proses pengiriman data dimulai dari sejarah perkembangannya sampai pada proses komunikasi data yang terjadi pada lapisan fisik dan lapisan data link. Pengenalan lapisan fisik ditunjukkan dengan pembahasan karakteristik beberapa jenis media transmisi dan standard interfacenya. Pembahasan lapisan data link dimulai dengan pengenalan beberapa jenis protokol untuk mengatur komunikasi data.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1  | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari  |
| 1.2.2  | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.3.2  | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi  |
| 1.3.3  | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi   |
| 2.1.4  | Mampu menganalisa teori sistem linier yang mendukung sistem telekomunikasi dan teknologi WAN  |
| 3.1.1  | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar   |
| 3.1.2  | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi  |
| 3.2.4  | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa memahami terminologi dasar dalam komunikasi data.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan protokol dasar dalam komunikasi data
3. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang transmisi analog dan digital
4. Mahasiswa mampu menjelaskan metode pengkodean sinyal transmisi
5. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep deteksi dan perbaikan kesalahan transmisi
6. Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik protokol data link
7. Mahasiswa mampu merancang dan menganalisa jaringan telekomunikasi.

#### POKOK BAHASAN

- Terminologi dan konsep komunikasi data
- Open System Interconnection (OSI) Layer
- Media Transmisi dan interface
- Multiplexing
- Teknik Pengkodean kanal dan kompresi
- Parity Check, Block Sum Check (BSC), Cyclic Redundancy Check (CRC)
- Flow Control, Error Control, HDLC
- Topologi jaringan, LAN, MAN, WAN, Internet

#### PRASYARAT

- Dasar Sistem Telekomunikasi

**PUSTAKA UTAMA**

- Halsall, F., Data Communications, Computer Networks and Open Systems, Wokingham, England, Addison Wesley, 1996

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- Stallings, W., Data and Computer Communications, Upper Saddle River, NJ, USA, Prentice Hall, 2007
- Rappaport, T.S., Wireless Communications, Principles and Practice, Upper Saddle River, NJ, USA, Prentice Hall, 2002

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141334 : Sistem Linier</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                  |
|                    | Semester : 3                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
| .   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
| 1.1.1   | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro                              |
| 1.1.2   | Mampu menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1   | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2   | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.2.5   | Mampu mengintegrasikan dan mengimplementasikan sistem   |
| 1.4.1   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses  |
| 1.4.2   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
| 2.1.1   | Menguasai konsep sistem linier kontinyu   |
| 2.1.2   | Menguasai konsep pemodelan sistem fisik   |
| 2.1.3   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO analog  |
| 2.1.4   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO analog  |
| 2.2.1   | Menguasai konsep sistem linier diskrit  |
| 2.2.2   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital   |
| 2.2.3   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu merepresentasikan sinyal dan sistem LTI</li> <li>• Mampu menganalisa sistem LTI waktu kontinyu dalam ranah waktu</li> <li>• Mampu menganalisa sinyal &amp; sistem LTI waktu kontinyu menggunakan DFVK</li> <li>• Mampu menganalisa sinyal &amp; sistem LTI waktu kontinyu menggunakan TFVK</li> <li>• Mampu menganalisa sinyal &amp; sistem LTI waktu kontinyu menggunakan TL</li> <li>• Mampu menganalisa sistem LTI waktu diskrit dalam ranah waktu</li> <li>• Mampu menganalisa sinyal &amp; sistem LTI waktu diskrit menggunakan DFWD</li> <li>• Mampu menganalisa sinyal &amp; sistem LTI waktu diskrit menggunakan TFWD</li> <li>• Mampu menganalisa sinyal &amp; sistem LTI waktu diskrit menggunakan TZ</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
|   |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
| - Matematika I  |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• S.Soliman, Samir and D.Srinath,M. : "Continous and Discrete Signal and Systems", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1990.</li> </ul>  |   |



**PUSTAKA PENDUKUNG**

- V. Oppenheim, A and T. Young, Ian : "Signal and Systems", Prentice-Hall of India, New Delhi 1990.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141340 : Probabilistik dan Statistik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                |
|                    | Semester : 4                                  |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah probabilistik dan statistik mempelajari tentang konsep dasar probabilitas dan statistik serta menggunakan konsep ini pada bidang teknik elektro.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.         |
| 1.1.4. | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 2.1.1. | Menguasai teori kalkulus, persamaan diferensial, aljabar linier, probabilitas dan statistik serta fisika  |
| 2.1.3. | Menguasai teori dasar sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem telekomunikasi  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan konsep statistik dan probabilistik dalam keseharian
- Mampu menjelaskan dan menghitung parameter kumpulan data sesuai konsep deskriptif statistik
- Mampu menjelaskan dan menghitung parameter kumpulan data sesuai konsep inferensi statistik atau konsep probabilistik
- Mampu menjelaskan konsep variabel acak dan ekspektasi, dan mampu menghitung persoalan-persoalan variabel acak
- Mampu menjelaskan dan menghitung persoalan-persoalan data dengan menggunakan beberapa konsep variabel acak khusus
- Mampu menjelaskan dan menghitung persoalan data dengan menggunakan konsep Sampel statistik terdistribusi
- Mampu melakukan hipotesa statistik terhadap sekumpulan parameter distribusi populasi

**POKOK BAHASAN**

- Pengantar statistik, contoh-contoh penggunaan statistik dalam kehidupan sehari-hari
- Penjelasan kumpulan data, menampilkan data dalam bentuk tabel dan grafik, merangkum sifat kumpulan data dengan rerata, median modus, varian dan standar deviasi, kumpulan data norma
- Pengertian ruang sampel dan even, aksioma probabiliti, ruang sampel dengan kemungkinan luaran yang sama, probabiliti bersyarat, formula bayes, even bebas (even independen)
- Pengertian variabel acak, jenis variabel acak, gabungan variabel acak terdistribusi, variabel acak bebas, pengertian ekspektasi, sifat ekspektasi, varian dan covarian variabel acak
- Variabel acak Bernoulli dan Binomial, Variabel acak hypergeometrik, Variabel acak uniform, Variabel acak Normal, Variabel acak eksponensial
- Rataan Sampel, Teorema Central Limit, Varians Sampel, Distribusi Sampel dari Populasi Normal, Sampling dari finite populasi
- Tingkat signifikansi, uji yang berhubungan dengan rerata populasi normal: uji-t, Uji kualitas

rerata dari dua populasi normal, Uji hipotesa yang berhubungan dengan varian populasi normal, Uji hipotesa dalam populasi Bernoulli, Uji yang berhubungan dengan rerata distribusi poisson

**PRASYARAT**

**PUSTAKA UTAMA**

**PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141341 : Dasar Sistem Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                                |
|                    | Semester : 4                                  |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini menjelaskan sumber-sumber energi dan komponen-komponen dalam sistem tenaga listrik. Selain itu, mata kuliah ini juga memperkenalkan proses konversi dari energi gerak ke energi listrik dan sebaliknya. Prinsip kerja, rangkaian ekuivalen, karakteristik dan pengoperasian dari generator, transformator dan motor dijelaskan dalam mata kuliah ini.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                                       |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                              |
| 1.2.3. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah   |
| 1.2.5. | Mampu mendesain peralatan listrik serta mampu menganalisa kinerja berdasarkan pengamatan dan pengukuran besaran listrik                         |
| 1.2.6. | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik         |
| 2.1.3. | Menguasai teori dasar sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem telekomunikasi  |
| 2.2.1. | Menguasai konsep konversi energi dan mesin-mesin listrik  |
| 2.2.2. | Menguasai konsep sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik   |
| 2.2.3. | Menguasai teknik monitoring dan kontrol sistem tenaga listrik   |
| 2.2.4. | Menguasai fenomena tegangan tinggi pada sistem tenaga listrik   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Menjelaskan beberapa jenis sumber energi dan mendiskusikan regulasi dan permasalahan seputar energi.
- Menjelaskan prinsip sistem tenaga listrik, mengidentifikasi dan menjelaskan fungsi komponen-komponen yang ada didalamnya.
- Menjelaskan prinsip kerja beberapa jenis pembangkit tenaga listrik konvensional dan non-konvensional.
- Menjelaskan sifat dan fungsi bahan magnetik dan dielektrik pada mesin/peralatan listrik.
- Menjelaskan prinsip elektromagnetik pada proses konversi energi elektromekanis pada mesin listrik.
- Mengidentifikasi jenis mesin dari konstruksinya dan menjelaskan fungsi bagian-bagian dan prinsip kerja mesin listrik DC dan AC.
- Menggunakan rangkaian ekuivalen untuk membuat analisa sederhana pada mesin listrik.
- Menjelaskan karakteristik beberapa jenis generator dan motor dan menggunakannya untuk menjelaskan fenomena praktis.
- Menjelaskan dasar pengoperasian dan pengaturan generator dan motor listrik.

| POKOK BAHASAN   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian energi, sumber energi, penggunaan dan permasalahannya di Indonesia &amp; dunia pada umumnya. Sumber energi berbasis fosil dan EBT. Regulasi mengenai energi.</li> <li>• Pengenalan sistem tenaga listrik mencakup pembangkitan, penyaluran dan distribusi. Sistem distribusi konvensional &amp; smart-grid. Dasar pengoperasian, komunikasi dan kontrol pada sistem tenaga listrik dan komponen didalamnya.</li> <li>• Prinsip dasar pembangkit tenaga listrik konvensional: PLTA, PLTU, PLTG, PLTGU, PLTN. Pengenalan mesin thermal: Carnot Machine, Rankine &amp; Brayton cycles. Perhitungan sederhana konversi energi dalam sistem pembangkit hidro, thermal &amp; combustion. Prinsip dasar pembangkit tenaga listrik terbarukan: photovoltaic &amp; solar thermal, wind, fuel cell.</li> <li>• Jenis-jenis bahan magnetik dan karakteristiknya. Penggunaan bahan magnetik pada mesin listrik. Rangkaian magnetik pada mesin listrik. Rugi pada bahan magnetik. Perkembangan bahan magnetik. Pengenalan bahan konduktor dan isolator listrik. Aplikasi bahan konduktor dan isolator pada peralatan di sistem tenaga listrik.</li> <li>• Dasar konversi energi elektro-mekanis. Tegangan terinduksi dari medan magnet berubah terhadap waktu. Gaya terinduksi pada konduktor berarus. Tegangan terinduksi pada konduktor bergerak di dalam medan magnet. Torsi yang terbangkit pada mesin listrik.</li> <li>• Konstruksi, tipe dan cara kerja transformator. Trafo ideal dan trafo praktikal. Mesin DC: konstruksi, penguatan, proses komutasi. Generator DC: tegangan terbangkit, jenis penguatan. Motor DC: torsi terbangkit, jenis penguatan. Mesin AC: konstruksi, medan putar. Generator/motor sinkron: sistem eksitasi dan tegangan/torsi terinduksi. Motor asinkron: konsep slip, tegangan &amp; torsi induksi.</li> <li>• Rangkaian ekivalen generator dan motor DC dengan berbagai jenis penguatan. Rangkaian ekivalen mesin sinkron. Perhitungan tegangan, arus, daya, torsi dan efisiensi menggunakan rangkaian ekivalen.</li> <li>• Karakteristik tegangan terminal generator dan jenis pembebanan. Karakteristik kecepatan motor dan karakteristik beban mekanis.</li> <li>• Kerja parallel generator sinkron. Starting dan pengaturan kecepatan motor DC, sinkron &amp; asinkron. Elektronika daya untuk pengaturan kecepatan motor listrik.</li> </ul> |
| PRASYARAT   |
| Rangkaian Listrik, Elektronika dan Medan Elektromagnetik  |
| PUSTAKA UTAMA   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prof. Abdul Kadir. " Energi "</li> <li>2. Prof.Dr.Zuhal, " Dasar Teknik Tenaga Listrik ".</li> <li>3. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill, Inc., New York, St. Louis, San Fransisco, Auckland, Bogotá, Caracas, Hamburg, Lisbon, London, Madrid, Mexico, Milan, Montreal, New Delhi, Paris, San Juan, São Paolo, Singapore, Sydney, Tokyo, Toronto, 1991.</li> </ol>   |
| PUSTAKA PENDUKUNG   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BL Theraja, " A Text Book of Electrical Technology "</li> <li>2. Syed A Nazar, " Electric Machines and Electromechanics ", Schaums</li> <li>3. outline series.</li> </ol>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141342 : Rangkaian Penguat Operasional</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                  |
|                    | Semester : 4                                    |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mahasiswa mampu memahami, mengerti, dapat menghitung dan dapat merencanakan rangkaian dengan operasional amplifier (op-amp).

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.               |
| 1.1.3. | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.1.4. | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.       |
| 1.2.1  | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.   |
| 1.2.3  | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.   |
| 1.2.5  | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.  |
| 1.3.1  | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.  |
| 1.3.2  | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.3  | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.6  | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.   |
| 1.4.1  | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.  |
| 2.1.1  | Menguasai teori kalkulus, persamaan diferensial, aljabar linier, probabilitas dan statistik serta fisika  |
| 2.1.2  | Menguasai teori medan elektromagnetik, elektronika analog dan digital serta sinyal dan sistem   |
| 2.2.1  | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.3  | Memahami Elektronika Analog   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu mengerti, memahami sifat-sifat dasar op-amp. Dapat menghitung  $t_L$ ,  $t_H$  dan duty cycle. Dapat merencanakan rangkaian detector.
- Dapat menghitung penguatan rangkaian dan besarnya tegangan output suatu amplifier
- Mampu mengerti dan memahami karakteristik output-input. Dapat menghitung  $t_L$ ,  $t_H$  dan duty cycle. Dapat merencanakan rangkaian komparator.
- Dapat menjelaskan cara kerja rangkaian. Dapat menghitung frekuensi osilasi. Dapat menganalisa dan merencanakan rangkaian signal generator
- Dapat menghitung cut-off frequency. Dapat menghitung besarnya tegangan output sebagai fungsi frekuensi. Dapat merencanakan rangkaian filter aktif

#### POKOK BAHASAN

- Pengenalan op-amp: op-amp ideal, sifat-sifat dasar op-amp, zero crossing detector (zcd), voltage level detector (vld), inverting zcd, non inverting zcd, inverting vld, non-inverting vld
- Amplifier: inverting amplifier, non inverting amplifier, adder, voltage follower, differential amplifier

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komparator: inverting zcd dengan hysteresis, non inverting zcd dengan hysteresis, inverting vld dengan hysteresis, non inverting vld dengan hysteresis</li> <li>• Signal generator: astable multivibrator, one-shot multivibrator, ramp generator, triangle generator, saw-tooth generator, sine wave generator</li> <li>• Aktif Filter: Butterworth Low-pass filter -20dB/dec, -40dB/dec, -60dB/dec, Butterworth High-pass filter +20dB/dec, +40dB/dec, +60dB/dec, Band-pass filter, narrow Band-pass filter, wide Band-pass filter, Band-stop filter (Notch filter)</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkaian Elektronika</li> </ul>   |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Robert F Coughlin, Frederick F Driscoll, Operational Amplifier and Linear Integrated Circuit, Prentice-Hall International.</li> <li>2. Frederick W Hughes, Op Amp Handbook, Prentice-Hall International</li> </ol>  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ramakant A Gayakward, Op-Amp dan Linear Integrated Circuits, Prentice-Hall of Indi</li> </ol>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141343 : Pengolahan Sinyal Digital</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                              |
|                    | Semester : 4                                |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Pengolahan Sinyal Digital ini merupakan mata kuliah yang memiliki capaian pembelajaran mengenai representasi sinyal dan sistem diskrit pada kawasan waktu dan frekuensi, proses sampling dan rekonstruksi sinyal, merencanakan filter digital serta mengaplikasikan sistem diskrit pada peralatan elektronika digital

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.1. | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.               |
| 1.1.3. | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.1.4. | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.       |
| 1.2.1  | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari  |
| 1.2.4  | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi  |
| 1.2.5  | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.        |
| 1.3.1  | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi   |
| 1.5.2  | Mampu menentukan bahan dan kualitas komponen maupun perangkat komunikasi  |
| 2.1.2  | Mampu menjelaskan ilmu matematika teknik, aljabar dan trigonometri  |
| 2.1.4  | Mampu menganalisa teori sistem linier yang mendukung sistem telekomunikasi dan teknologi WAN  |
| 2.2.3  | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu  |
| 2.2.4  | Mampu menganalisa mengenai elektronika analog dan digital   |
| 3.1.1  | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar   |
| 3.1.2  | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi  |
| 3.2.1  | Mampu memberikan alternatif solusi  |
| 3.2.2  | Memiliki sikap kepemimpinan   |
| 3.2.3  | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi   |
| 3.2.4  | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan  |
| 3.3.1  | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri   |
| 3.3.2  | Dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.   |
| 4.1    | Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa   |
| 4.2    | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya   |
| 4.3    | Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu merepresentasi sinyal-sinyal dan sistem digital dalam domain waktu dan frekuensi
- Mampu menganalisa dan merealisasikan sistem digital linier time-invariant
- Mampu menjelaskan dan menganalisa proses sampling dan rekonstruksi sinyal.
- Mampu menjelaskan dan menerapkan Transformasi z untuk analisa sinyal dan sistem diskrit
- Mampu menjelaskan, menghitung, menganalisa dan mensimulasikan FFT pada sinyal dan



|  |
|--|
| <p>sistem diskrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu merencanakan dan mengimplementasikan filter digital FIR dan IIR</li> </ul>  |
| <p><b>POKOK BAHASAN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representasi sinyal dan sistem diskrit dalam kawasan waktu dan frekuensi: Sinyal dan sistem digital, sistem digital dan sifat-sifatnya, respons sistem linier-time invariant, Transformasi Fourier Diskrit (DFT).</li> <li>• Struktur dasar sistem digital: Realisasi bentuk langsung I dan II, Bentuk cascade, Bentuk paralel, Bentuk transpose.</li> <li>• Proses sampling dan rekonstruksi sinyal: Proses sampling sinyal kontinyu, Teorema Nyquist, Rekonstruksi sinyal, Up-sampling, Down-sampling.</li> <li>• Transformasi Z: Transformasi Z, transformasi Z inverse, analisa sistem diskrit menggunakan transformasi Z.</li> <li>• Fast Fourier Transform (FFT): Pengertian dan komputasi Fast Fourier Transform (FFT), pengertian dan komputasi Inverse Fast Fourier Transform (IFFT), mensimulasikan spektrum sinyal dan respons frekuensi sistem menggunakan FFT.</li> <li>• Perencanaan filter digital: Jenis filter digital berdasarkan frekuensi selektif (LPF, HPF, BPF &amp; BSF), perencanaan filter FIR (Finite Impulse Response): metode windowing, perencanaan filter IIR (Infinite Impulse Response): metode transformasi bilinear, metode impulse response, metode match-Z.</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem Linier</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer &amp; John R. Buck, "Discrete-Time Signal Processing," 2nd ed., Prentice Hall, 1999.</li> <li>• L.C. Ludeman, "Fundamentals of Digital Signal Processing", Harper &amp; Row, 1986</li> <li>• John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, "Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, Applications, Prentice Hall, 1996</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paulo S.R. Diniz, Eduardo A.B. da Silva, &amp; Sergio L. Netto, "Digital Signal Processing: System Analysis and Design," Cambridge University Press, 2002.</li> <li>• Monson H. Hayes, "Digital Signal Processing", Schaum's Outlines Series, Mc Graw Hill, 1999.</li> <li>• Andre Quinquis, "Digital Signal Processing with Matlab", John Wiley, 2007.</li> </ul>  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141344 : Metode Numerik dan Teknik Komputasi</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS  |
|                    | Semester : 4  |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah ini memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang penyelesaian masalah dengan teknik komputasi, baik teknik komputasi numerik (numerical computing) maupun komputasi lunak (soft computing). Prasyarat mata kuliah ini adalah algoritma dan pemrograman serta kalkulus.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |   |
|-------|---|
| 1.1.1 | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro  |
| 1.1.3 | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mahasiswa mampu membedakan penyelesaian masalah secara numerik dan analitik
- Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan non linier dan linier sederhana secara numerik
- Mahasiswa mampu melakukan regresi dan interpolasi secara numerik
- Mahasiswa mampu menyelesaikan integrasi dan differensiasi secara numerik
- Mahasiswa mampu menjelaskan metode neural networks untuk penyelesaian masalah sederhana
- Mahasiswa mampu menjelaskan metode fuzzy logic untuk penyelesaian masalah sederhana
- Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggunakan metode evolutionary computation untuk penyelesaian masalah sederhana

**POKOK BAHASAN**

- Analisa Galat, representasi bilangan, Teorema Taylor : Pengukuran galat, sumber – sumber galat, propagasi galat, representasi biner, representasi float, teorema taylor, deret taylor.
- Persamaan non linier : Persamaan kuadrat, persamaan kubik, metode tertutup menggunakan biseksi dan regulafalsi, metode terbuka menggunakan titip tetap dan Newton-Rhapson. Persamaan linier : Aljabar matriks, eliminasi Gauss, Gauss-Seidel, dekomposisi LU
- Interpolasi : Metode langsung, metode selisih terbagi Newton, metode Lagrange, metode Spline  
Regresi : Regresi linier, regresi non linier
- Integrasi numerik : Aturan trapesium, aturan Simpson 1/3rd, aturan simpson 3/8. Turunan numerik : Metode Euler, Runge Kutta 2nd , Runge Kutta 4th , Finite Difference method.
- Neural Network : konsep dasar neural networks, single-layer and multilayer perceptrons, self-organizing; Jenis Arsitektur: feed forward networks, RBF networks; Jenis Pelatihan: supervised, unsupervised.
- Fuzzy Logic : himpunan fuzzy, operator fuzzy, perancangan pemroses fuzzy;
- Evolutionary computation : Genetic Algorithm dan atau Particle Swarm Optimization

|  |
|--|
| <b>PRASYARAT</b>   |
| Algoritma dan Pemrogramanan, Kalkulus  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Munir R., <i>"Metode Numerik"</i>, Informatika Bandung, 2005</li> <li>• Jang JSR., <i>Neuro Fuzzy &amp; Soft Computing</i>, Prentice Hall, 1997</li> <li>• Purnomo,MH, <i>Supervised Learning Neural Networks</i>, Graha Ilmu, 2006.</li> </ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Purnomo,MH, <i>Diktat Algoritma Cerdas</i>, PENS-ITS. 2002.</li> </ul>  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141345 : Dasar Sistem Pengaturan</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                            |
|                    | Semester : 4                              |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.2. | Mampu menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi..      |
| 1.2.1. | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2. | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.2.3. | Mampu menentukan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem                              |
| 1.2.5. | Mampu mengintegrasikan dan mengimplementasikan sistem   |
| 1.4.1. | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses  |
| 1.4.2. | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
| 1.4.3. | Mampu memberikan konsultasi tentang penentuan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem |
| 2.1.2. | Menguasai konsep pemodelan sistem fisik   |
| 2.1.3. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO analog  |
| 2.1.4. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO analog  |
| 2.1.5. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut analog meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll                      |
| 2.1.6. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier analog  |
| 2.2.2. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital   |
| 2.2.3. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital   |
| 2.2.4. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut digital meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll                     |
| 2.2.5. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier digital   |
| 2.2.6. | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan cerdas digital   |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan definisi - definisi dan konsep sistem pengaturan
- Mampu menjelaskan plant, error detektor, kontroler, aktuator dan sensor/transduser
- Mampu menjelaskan model matematika sistem dinamik dalam bentuk persamaan differensial, persamaan keadaan, fungsi alih, diagram blok, dan grafik aliran sinyal
- Mampu memformulasikan model matematika sistem mekanik
- Mampu memformulasikan model matematika sistem elektrik
- Mampu memformulasikan model matematika sistem elektromekanik
- Mampu memformulasikan model matematika sistem pneumatik dan hidraulik
- Mampu menjelaskan spesifikasi respon orde 1 dan orde 2 serta menjelaskan proses identifikasi sistem melalui respon waktu
- Mampu melakukan perancangan kontroler PID secara analitik
- Mampu melakukan perancangan kontroler PID secara elektronik
- Mampu melakukan simulasi sistem dengan Simulink
- Mampu menjelaskan metode root-locus
- Mampu melakukan analisa stabilitas menggunakan metode root-locus

|  |
|--|
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep sistem pengaturan</li> <li>• Model matematik sistem</li> <li>• Spesifikasi respon sistem</li> <li>• Perancangan kontroler secara analitik</li> <li>• Metode root-locus</li> </ul>                    |
| <b>PRASYARAT</b>   |
| Sistem Linier  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogata, Katsuhiko: "Modern Control Engineering", 3rd Ed., Prentice-Hall 1997</li> <li>2. Jacob, J.M.: "Industrial Control Electronics: Application and Design", PHI 1989</li> </ol>                         |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gayakward, R. and Sokoloff: "Analog and Digital Control Systems", Prentice-Hall Int. 1988</li> <li>2. Maloney, T.J.: "Industrial Solid State Electronics", Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1989</li> </ol> |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141350 : Sistem Mikroprosesor</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                         |
|                    | Semester : 5                           |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang bagaimana komponen hardware dan software dirancang dan diorganisir menjadi suatu sistem yang bekerja sebagai komputer.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.2 | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.ampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro |
| 2.1.3 | Menguasai teori dasar sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem telekomunikasi   |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mengerti konsep perancangan digital
- Mahasiswa mampu menjelaskan bahwa komponen hardware CPU, I/O unit, Memory unit dan Instruction Set dirancang dalam satu sistem komputer untuk mengeksekusi program.
- Mahasiswa mampu menjelaskan bahwa CPU bisa diimplementasikan secara hardwired ataupun secara microprogrammed.
- Memahami bahasa pemrograman pada mikroprosesor
- Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai macam proses I/O sesuai karakteristik masing masing I/O unit .
- Mahasiswa mampu menjelaskan teknik teknik (cache memory, virtual memory) yang bisa diterapkan pada system memory.
- Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep memori yang digunakan pada sistem komputer

**POKOK BAHASAN**

- Kombinasi gerbang logika, model struktur, sequential logic, finite state machine
- Konsep register transfer dan hardwired control. Suatu komputer dasar (dengan spesifikasi sederhana) dikenalkan sebagai terdiri atas CPU (beberapa register fungsional dan ALU), Memory dan Instruction set. Setiap Instruksi diuraikan atas beberapa register transfer (micro operation) yang bisa diakomodir oleh hardware sehingga bisa diturunkan control unit (hardwired) yang diperlukan
- Pemrograman : Beberapa algoritma sederhana diimplementasikan menjadi program untuk komputer dasar yang sudah dirancang menggunakan instruction set yang sudah ditentukan.
- Bahasa assembly, bahasa mesin, pemrograman, dan pengalamatan
- Microprogrammed Control : Control unit yang telah diimplementasikan diterapkan kembali menggunakan cara microprogram.
- Proses I/O : Interfacing I/O unit pada CPU (memory mapped I/O, isolated I/O) serta teknik kendali proses I/O (programmed control, interrupt, sinkron, asinkron, DMA) sesuai karakteristik I/O unit.
- Memory : Interfacing memory pada CPU, teknik cache memory, teknik virtual memory.

|  |
|--|
| <b>PRASYARAT</b>   |
| Algoritma dan Pemrograman, Rangkaian Digital   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. William Stalling, "Computer Organization and Architecture", Prentice Hall</li> <li>2. M. Morris Mano, "Computer System Architecture", Prentice Hall</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
|  |

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141351 : Proses Stokastik</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                     |
|                    | Semester : 5                       |

| DESKRIPSI MATA KULIAH   |   |
|---|---|
|   |   |
| CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG  |   |
|   |   |
| 1.1.1.  | Mampu menerapkan ilmu matematika dan sains dasar untuk menyelesaikan permasalahan dalam teknik elektro                                  |
| 1.1.2.  | Mampu menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.     |
| 1.2.1.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.4.2.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
| 1.2.6.  | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik |
| 2.2.2.  | Menguasai konsep sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik   |
|   |   |
| CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep probabilitas, probabilitas bersyarat, probabilitas total dan teorema Bayes, dan menggunakannya untuk pemodelan dan analisa fenomena acak dalam sistem elektrik</li> <li>• Mampu menghitung nilai probabilitas dari event independen</li> <li>• Mampu mengaplikasikan konsep probabilitas dalam teknik keandalan sistem</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep variabel acak, menjelaskan karakteristik variabel acak diskrit serta mampu menggunakan model-model fungsi probabilitasnya untuk persoalan riil dalam bidang teknik</li> <li>• Mampu menjelaskan karakteristik variabel acak kontinyu dan mampu menggunakan model-model fungsi probabilitasnya</li> <li>• Mampu melakukan transformasi dari satu variabel acak ke dalam bentuk variabel acak yang lain dalam penggunaannya pada persoalan keteknikan</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep variabel acak join, deskripsi dalam fungsi dan moment-momentnya serta menghitung nilai probabilitas</li> <li>• Mampu menghitung nilai probabilitas vektor acak</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep proses stokastik, deskripsi proses dalam fungsi dan momen beserta sifat-sifat fungsi dari proses.</li> <li>• Mampu menjelaskan fungsi kepadatan daya proses stokastik dalam domain frekuensi</li> <li>• Mampu menjelaskan deskripsi, fungsi korelasi, fungsi kepadatan spektral daya sekuen acak iid</li> <li>• Mampu menganalisa karakteristik dari sistem linier kontinyu bila diberi input berupa proses acak</li> <li>• Mampu menganalisa karakteristik dari sistem linier diskrit bila diberi input berupa proses acak</li> <li>• Mampu menggunakan konsep Markov chain waktu diskrit dalam bidang teknik</li> <li>• Mampu menggunakan konsep Markov chain kontinyu dalam bidang teknik</li> </ul> |   |
| POKOK BAHASAN   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilitas,</li> <li>• Variabel acak</li> <li>• Variabel acak join</li> <li>• Vektor acak</li> </ul>   |   |



|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses stokastik</li> <li>• Sistem linier dengan input acak</li> <li>• Markov chain</li> </ul>  |
| <b>PRASYARAT</b>   |
| Sistem Linier  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peyton Z. Peebles, "Probability, Random Variables, and Random Signal Principles," 4th Edition, McGraw-Hill, 2000.</li> <li>• Alberto Leon-Garcia, "Probability and Random Processes for Electrical Engineering," Addison-Wesley Pub. Company, Englewood Cliffs, New Jersey 1989.</li> <li>• Roy D. Yates and David J. Goodman, "Probability and Stochastic Processes: a friendly introduction for electrical and computer engineers," 2nd Edition, John Wiley &amp; Sons, New York, 2005.</li> <li>• Abdullah Alkaff dan Trihastuti Agustinah, "Diktat kuliah Probabilitas dan Proses Stokastik," Jurusan Teknik Elektro ITS, Surabaya, 1991</li> <li>• Trihastuti Agustinah dan Yusuf Bilfaqih, "Modul Ajar Interaktif untuk Mata Kuliah Probabilitas dan Proses Stokastik," ITS, Surabaya, 2003.</li> <li>• Trihastuti Agustinah, "Diktat kuliah Proses Stokastik," ITS, Surabaya, 2006.</li> </ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Sam Shanmugan and A.M. Breipohl, "Random Signals: Detection, Estimation and Data Analysis," John Wiley &amp; Sons, New York, 1988.</li> <li>• George J. Anders, "Probability Concepts in Electric Power Systems," John Wiley &amp; Sons, New York, 1990.</li> </ul>  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141600 : Analisa Sistem Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                                  |
|                    | Semester : 5                                    |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Analisa sistem tenaga merupakan mata kuliah yang membahas analisis aliran daya dan penerapannya untuk menganalisis sistem tenaga listrik, analisis hubung singkat dan analisis stabilitas serta penerapannya untuk menganalisis sistem tenaga listrik.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |   |
|--------|---|
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                               |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                      |
| 1.2.3. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                                   |
| 1.2.5. | Mampu mendesain peralatan listrik serta mampu menganalisa kinerja berdasarkan pengamatan dan pengukuran besaran listrik                 |
| 1.2.6. | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik |
| 2.2.2. | Menguasai konsep sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik   |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan konsep dasar sistem tenaga listrik baik satu fasa maupun tiga fasa.
- Mampu menjelaskan model komponen sistem tenaga listrik dan menentukan parameternya
- Mampu menjelaskan dan membuat diagram satu garis sistem tenaga listrik sederhana
- Mampu menyusun matrik jaringan dan menghitung aliran daya dengan beberapa metode perhitungannya
- Mampu menjelaskan konsep-konsep dasar hubung singkat dan menghitung arus hubung singkat simetri
- Mampu menjelaskan dan menggunakan konsep komponen simetri pada persoalan sistem tenaga listrik.
- Mampu menyusun rangkaian urutan positif, negatif dan nol
- Mampu menghitung hubung singkat tidak simetri dalam sistem tenaga listrik sederhana
- Mampu menjelaskan konsep stabilitas
- Mampu menganalisa stabilitas sistem mesin tunggal dengan metode kriteria luas sama

**POKOK BAHASAN**

- Pendahuluan: Uraian materi kuliah, pengertian sistem tenaga listrik, permasalahan dalam pengoperasian sistem tenaga listrik dan penggunaan komputer dalam analisis sistem tenaga listrik; Konsep-Konsep Dasar: Rangkaian listrik satu fasa dalam keadaan steady state dengan catu daya bentuk sinus, daya listrik satu fasa (bentuk sinus dan kompleks), Aliran daya, Sistem tiga fasa seimbang/simetris, Tegangan, arus dan daya dlm sistem tiga fasa; Pembahasan contoh-contoh soal dan tugas;
- Pemodelan Sistem: Komponen-komponen utama sistem tenaga Listrik (Generator serempak

dan rangkaian pengganti satu fasanya, Saluran transmisi dan rangkaian pengganti satu fasanya, transformator dan rangkaian pengganti satu fasanya, beban dan rangkaian pengganti satu fasanya)

- Diagram segaris satu fasa, diagram impedansi dan diagram admitansi satu fasa menggunakan rangkaian pengganti komponen utama sistem tenaga listrik, dan perhitungan rangkaian sistem tenaga listrik dengan besaran per unit. Pembahasan contoh-contoh soal dan tugas
- Model Rangkaian: Pembentukan matrik admitansi bus (Ybus) dan matrik impedansi bus (Zbus). Bentuk umum Persamaan aliran daya bentuk umum, rectangular, polar dan hybrid. Analisis Aliran Daya: metode Gauss-Seidel, Metode Newton-Raphson. Pembahasan contoh-contoh soal dan tugas, untuk perhitungan aliran daya digunakan software matlab.
- Jenis, tujuan dan asumsi dalam analisis hubung singkat. Peralihan selama hubung singkat. Tegangan internal mesin berbeban dalam keadaan peralihan. Analisis Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 fasa simetri (Metode Zbus): dengan Metode Zbus. MVA hubung singkat. Pemilihan pemutus; Pembahasan contoh-contoh soal dan tugas, untuk perhitungan arus hubung singkat digunakan software matlab
- Komponen Simetri: Operator a. Penyelesaian sistem tiga fasa tak simetri. Pergeseran fasa pada trafo Y- $\Delta$ ; Pembahasan contoh-contoh soal dan tugas
- Impedansi urutan dan rangkaian urutan; Pembahasan contoh-contoh soal dan tugas
- Analisis Hubung Singkat Dengan Komponen Simetri: Hubung singkat simetri tiga fasa. Hubung singkat tak simetri (satu fasa ke tanah, antar fasa, dua fasa ke tanah); Pembahasan contoh-contoh soal dan tugas, untuk perhitungan arus hubung singkat digunakan software matlab.
- Analisis Stabilitas: Masalah stabilitas dalam sistem tenaga listrik. Pengertian hilangnya sinkronisasi. Diagram phasor, kurva P- $\delta$  generator serempak rotor kutub silindris dan rotor kutub menonjol
- Stabilitas Steady-State, Stabilitas Transient: Pengertian stabilitas steady state dan transient dengan menggunakan kurva P- $\delta$ . Persamaan ayunan rotor. Kriteria luas sama; Penerapan kriteria luas sama untuk menentukan stabilitas sistem. Sudut kritis; Pembahasan contoh-contoh soal dan tugas, untuk simulasi stabilitas transient digunakan software matlab.

#### **PRASYARAT**

Rangkaian Listrik dan Dasar Sistem Tenaga Listrik.

#### **PUSTAKA UTAMA**

- Ontoseno Penangsang, Analisis Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik, ITS Press Surabaya, 2013.
- John J. Grainger, William D. Stevenson, Jr., Power System Analysis, McGraw-Hill Inc, 1994
- Hadi Saadat, Power System Analysis, McGraw-Hill Inc, 2010

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

- M.E. El-Hawary, Electric Power Systems : Design and Analysis, Reston Publishing Company, 1983.
- C.A. Gross, Power System Analysis, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1983
- Turan Gonen, Modern Power System Analysis, John Wiley & Sons, 1988
- J. Arrillaga, N.R. Watson, Computer Modelling of Electrical Power Systems, Second Edition, John Wiley and Sons Ltd., 2001.
- J. Duncan glover, Malukutla s. Sarma, Thomas j. Overbye, Power System Analysis and Design, 2012.

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141601 : Mesin listrik</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                  |
|                    | Semester : 5                    |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Mesin-mesin listrik merupakan mata kuliah yang menjelaskan tentang generator sinkron, motor sinkron dan motor induksi serta transformator. Prasyarat dari mata kuliah ini adalah mata kuliah rangkaian listrik dan dasar sistem tenaga listrik.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                                       |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                              |
| 1.2.3. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 2.2.1. | Menguasai konsep konversi energi dan mesin-mesin listrik  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Menerapkan prinsip elektromagnetik dalam proses konversi energi elektromekanis.
- Menjelaskan prinsip kerja transformator dan melakukan analisa berdasar rangkaian ekuivalen transformator.
- Menjelaskan dan melakukan analisa terhadap aspek praktikal transformator.
- Menjelaskan prinsip kerja mesin AC melalui interaksi antara medan magnet, arus listrik dan gaya mekanik.
- Menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik generator sinkron dan menghubungkannya dengan aspek praktikal operasi generator sinkron.
- Menjelaskan prinsip kerja motor sinkron dan menganalisa karakteristiknya, serta aspek praktikal operasi motor sinkron.
- Menjelaskan prinsip kerja motor asinkron dan menganalisis karakteristiknya, serta menghubungkannya dengan aspek praktikal operasi motor asinkron.
- Menjelaskan prinsip kerja mesin DC melalui interaksi antara medan magnet, arus listrik dan gaya mekanik.
- Menganalisa karakteristik generator dan motor DC dan menjelaskan beberapa aplikasinya.
- Menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik motor satu fasa AC dan jenis motor lain untuk tujuan khusus.

#### POKOK BAHASAN

- Besaran mekanis dalam mesin elektrik: kecepatan angular, percepatan, torsi, daya kerja. Hukum Newton pada gerakan berputar. Pembangkitan medan magnetik dan rangkaian magnetik. Bahan magnetik dan karakteristiknya. Rugi-rugi pada bahan magnetik. Tegangan terinduksi dari medan magnet berubah terhadap waktu. Gaya terinduksi pada konduktor berarus. Tegangan terinduksi pada konduktor bergerak di dalam medan magnet. Analisis motor DC linier.
- Jenis & konstruksi transformator. Prinsip transformator ideal dan teori operasi

transformator praktikal. Rangkaian ekivalen transformator dan cara penentuan parameternya. Diagram fasor transformator.

- Regulasi tegangan dan efisiensi transformator. Hubungan belitan dan standar angka lonceng transformator tiga fasa. Kerja parallel transformator. Arus eksitasi dan arus inrush. Transformator khusus: auto-transformator, transformator 3 fasa menggunakan transformator 2 fasa.
- Tegangan terinduksi pada loop yang berputar. Torsi terinduksi pada konduktor berarus. Medan putar pada belitan tiga fasa. Magnetomotive force dan distribusi fluks magnet pada mesin AC. Tegangan terinduksi pada stator mesin AC. Karakteristik torsi mesin AC kutub silindris dan menonjol. Rugi daya dan aliran daya pada mesin AC. Faktor kisanan dan distribusi belitan stator.
- Konstruksi generator sinkron dan tegangan terinduksi. Rangkaian ekivalen dan metode penentuan parameternya. Diagram fasor. Aliran daya, torsi dan rugi pada generator sinkron. Operasi stand-alone & parallel generator sinkron. Stabilitas & Transient hubungan singkat generator sinkron. Rating dan kurva kemampuan generator sinkron.
- Efek perubahan beban, arus eksitasi dan kontrol power faktor. Metode starting motor sinkron.
- Konstruksi motor asinkron dan medan putar. Rangkaian ekivalen dan metode penentuan parameternya. Aliran daya, torsi, rugi dan karakteristik motor asinkron. Starting & kontrol motor asinkron menggunakan metode konvensional & solid-state.
- Tegangan terinduksi pada loop yang berputar. Torsi terinduksi pada konduktor berarus. Konstruksi, jenis belitan, jenis penguatan, reaksi jangkar, komutasi & permasalahannya pada mesin DC.
- Karakteristik tegangan terminal generator. Karakteristik kecepatan & torsi motor. Rangkaian kontrol dan starting motor.
- Double-Revolving-Field Theory. Metode starting dan kontrol kecepatan. Rangkaian ekivalen dan karakteristik. Motor tujuan khusus: Reluctance Motors, Hysteresis Motors, Stepper Motors, Brushless DC Motors.

#### PRASYARAT

- Rangkaian Listrik, Medan Elektromagnetik

#### PUSTAKA UTAMA

- J. Chapman, "Electric Machinery Fundamentals", McGraw-Hill, Inc, 2005.

#### PUSTAKA PENDUKUNG

- S.K. Sen, "Electrical Machinery" Khanna Publishers, New Delhi, 1993.
- B.S. Guru & H.R. Hiziröglu, " Electric Machinery and Transformers" Harcourt Brace Javanovich, Publishers, Technology Publications, San Diego, New York, Chicago, Austin, Washington DC, London, Tokyo, Toronto, 1988.
- Soebagio, "Teori Umum Mesin Elektrik" Penerbit Srikandi, 2008
- Soebagio, " Transformator" , Penerbit Srikandi, 2009.

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141602 : Teknik Tegangan tinggi</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                           |
|                    | Semester : 5                             |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah Teknik Tegangan Tinggi adalah mata kuliah yang mempelajari dan membahas pembangkitan tegangan tinggi pengujian, karakteristik dan proses kegagalan bahan dielektrik, fenomena petir dan pengamannya.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |   |
|--------|---|
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik      |
| 1.2.4. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                   |
| 1.2.5. | Mampu mendesain peralatan listrik serta mampu menganalisa kinerja berdasarkan pengamatan dan pengukuran besaran listrik |
| 2.2.4. | Menguasai fenomena tegangan tinggi pada sistem tenaga listrik   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan sejarah perkembangan tegangan tinggi dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari
- Mampu menggambarkan dan menjelaskan berbagai rangkaian pembangkitan tegangan tinggi AC, DC, Impuls dan standarnya. Mampu merancang rangkaian pembangkitan tegangan dan menghitung tegangan outputnya.
- Mampu menjelaskan proses kegagalan pada bahan dielektrik gas
- Mampu menjelaskan proses kegagalan pada bahan dielektrik padat
- Mampu menjelaskan proses kegagalan pada bahan dielektrik cair
- Mampu menjelaskan proses kegagalan pada vakuum
- Mampu menjelaskan proses terjadinya petir dan merancang perlindungan petir sederhana

#### POKOK BAHASAN

- Contoh-contoh fenomena tegangan tinggi pada keseharian dan overview perkembangan teknik tegangan tinggi
- Standar dan Metode pembangkitan tegangan tinggi untuk pengujian AC, DC, Impuls
- Kegagalan pada bahan dielektrik gas: Sifat fisik Gas, Proses pembentukan dan penghilangan pembawa muatan, Mekanisme Townsend dan Streamer, Hukum Paschen, Korona Negatif dan Positif
- Karakteristik bahan dielektrik padat, kegagalan intrinsik, kegagalan erosi, jenis bahan isolasi padat
- Karakteristik bahan dielektrik cair, kegagalan elektronik, kegagalan akibat partikel padat, kegagalan rongga
- Mekanisme pertukaran partikel, mekanisme emisi medan, teori clump
- Proses terjadinya petir awan-bumi dan bumi-awan, metode perlindungan petir sederhana, metode deteksi lokasi petir, standar koordinasi isolasi

|   |
|---|
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran besaran listrik, Medan Elektromagnetika, Rangkaian Listrik</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• I Made Yulistya Negara, Teknik Tegangan Tinggi : Teori dan Aplikasi Praktis, Graha Ilmu, 2013.</li> <li>• Kuffel E., Zaengl W.S., Kuffel J., <i>"High Voltage Engineering: Fundamental"</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Newnes, MA, 2005</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beyer M., Boeck W., Moeller K., Zaengl W., <i>"Hochspannungstechnik: Theoretische und Praktische Grundlagen"</i>, Springer Verlag, 1986</li> <li>• Naidu M.S., Kamaraju V., <i>"High Voltage Engineering"</i>, 3<sup>rd</sup> Edition, Mc Graw Hill international Edition, 2004</li> </ul> |

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141603 : Elektronika Daya</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                     |
|                    | Semester : 6                       |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah elektronika daya menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik peralatan saklar semikonduktor, serta sistem dengan basis saklar semikonduktor. mengidentifikasi, menganalisis dan menyelesaikan problema yang berkaitan dengan peralatan pengkonversi energy

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |   |
|--------|---|
| 1.1.2. | Mampu menggunakan menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                                       |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                              |
| 1.2.3. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah   |
| 1.2.5. | Mampu mendesain peralatan listrik serta mampu menganalisa kinerja berdasarkan pengamatan dan pengukuran besaran listrik                         |
| 1.2.6. | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik         |
| 2.2.1. | Menguasai konsep konversi energi dan mesin-mesin listrik  |
| 2.2.2. | Menguasai konsep sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik   |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan lingkup, konsep, dan aplikasi elektronika daya dalam sistem tenaga listrik
- Mampu menjelaskan respon steady state dan transient (arus, tegangan, daya) pada sumber DC yang dirangkai dengan saklar. Mampu menjelaskan sumber DC dengan berbagai variasi beban listrik.
- Mampu menjelaskan dan merancang konverter AC/DC
- Mampu menghitung harmonisa pada konverter elektronika daya
- Mampu menjelaskan dan merancang konverter AC/AC
- Mampu menjelaskan dan merancang konverter DC/AC
- Mampu menjelaskan dan merancang konverter DC/DC
- Mampu menjelaskan dan merancang sistem pengontrolan pada rangkaian konverter DC/DC

**POKOK BAHASAN**

- Sistem tenaga listrik dan overview peralatan berbasis elektronika daya. Contoh: uninterruptible power supply (UPS); Prinsip kerja dan karakteristik semikonduktor berdaya besar : diode, thyristor dan transistor.



|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem DC dengan saklar dan berbagai beban: R, RL, RC, RLC dan battery.</li> <li>• Sistem penyearah 1 fasa setengah gelombang, gelombang penuh; filter dc; sistem penyearah 3 fasa 3 pulsa, 6 pulsa, 12 pulsa</li> <li>• konsep gelombang cacat, deret Fourier, penyebab harmonisa, efek, standard, konsep daya pada gelombang cacat: P, Q, pf</li> <li>• Sistem pengatur tegangan metode integral cycled (on-off), phase delay; sistem cycloconverter</li> <li>• Sistem konversi dari DC menjadi AC 1 fasa dengan metode tegangan output gelombang kotak, pulse width modulation (PWM dan sinusoida PWM; Konversi dari DC menjadi AC 3 fasa metode konduksi 180o, 120o, dan Sinusoida PWM</li> <li>• DC converter jenis penaik tegangan (boost converter); Buck converter dan Buck Boost Converter.</li> <li>• Metode switching pada dc dc converter, continous conduction mode (CCM) dan discontinous conduction mode (DCM)</li> <li>• Hirarki sistem control, sistem open loop, sistem closed loop, error compensator: analog, software based, ziegler nicholz, artificial intelligent</li> </ul> |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkaian Listrik dan Rangkaian Elektronika</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mochamad Ashari, Sistem konverter DC, Desain Rangkaian Elektronika Daya, ITS Press Surabaya, 2012.</li> <li>• MH. Rashid. "Power Electronics", John Wiley and Son publishing Company, 2003</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ned Mohan Underland. "Power Electronics", John Wiley and Son publishing Company, 2012</li> </ul>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141604 : Pembangkitan Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                |
|                    | Semester : 6                                  |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata kuliah ini menjelaskan sistem pembangkit tenaga listrik dengan memperhatikan aspek sumber daya energi – security of supply - khususnya energi terbarukan untuk mewujudkan konservasi energi.
- Mata Kuliah ini memberikan teknik dan prosedur sistem pembangkit tenaga listrik, dan rekayasa yang digunakan untuk optimisasi efisiensi dalam desain dan operasi sistem ketenagalistrikan dengan mempertimbangkan semua aspek, yaitu keamanan, biaya, lingkungan, penggunaan fasilitas, kebutuhan manajemen, dan sebagainya.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |  |
|--------|--|
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik          |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik |
| 2.2.1. | Menguasai konsep konversi energi dan mesin-mesin listrik   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan sumber-sumber dan potensi energi di Indonesia
- Mampu menjelaskan prinsip kerja pembangkit tenaga listrik konvensional
- Mampu menjelaskan prinsip kerja pembangkit tenaga listrik non konvensional
- Mampu menjelaskan pengembangan energi baru dan terbarukan

#### POKOK BAHASAN

- 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 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.
- Isu tentang energi baru terbarukan beserta teknologinya.

#### PRASYARAT

TE141341 Dasar Sistem Tenaga Listrik

#### PUSTAKA UTAMA

- Digamber M. Tagare, Electricity Power Generation, IEEE, 2011.

#### PUSTAKA PENDUKUNG

- Gilbert M. Masters, Renewable And Efficient Electric Power Systems, A John Wiley & Son, Publication, 2004.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141605 : Transmisi dan Peralatan Tegangan Tinggi</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS  |
|                    | Semester : 6  |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Transmisi dan Gardu Induk merupakan mata kuliah yang membahas prinsip kerja, desain dan perhitungan peralatan tegangan tinggi dan sistem penyaluran daya listrik tegangan tinggi. Prasyarat adalah telah mengambil mata kuliah teknik tegangan tinggi dan analisa sistem tenaga.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |  |
|--------|--|
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik          |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik |
| 2.2.2. | Menguasai konsep sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan dasar penyaluran daya listrik AC dan DC
- Mampu menghitung besaran induktansi parameter saluran
- Mampu menghitung besaran kapasitansi saluran
- Mampu merancang model berbagai tipe panjang saluran
- Mampu menghitung besaran-besaran yang dibutuhkan untuk merancang saluran transmisi
- Mampu menjelaskan dan menggambarkan layout sebuah gardu induk
- Mampu menjelaskan prinsip kerja dan desain peralatan switchgear
- Mampu menghitung besaran yang digunakan pada desain peralatan listrik tegangan tinggi
- Mampu menghitung tingkat keamanan sistem terhadap petir
- Mampu menjelaskan kegunaan gas SF<sub>6</sub> dan aplikasinya pada sistem tenaga

**POKOK BAHASAN**

- Fungsi, Jenis Transmisi, serta Transmisi DC dan AC
- Parameter Saluran : Induktansi, GMR, GMD
- Parameter Saluran : Kapasitansi
- Pemodelan Saluran : Pendek, Menengah, Panjang
- Sag dan Tension, Korona, Bundle Conductor, Transposisi
- Jenis dan Layout Gardu Induk
- Switchgear : Circuit Breaker, Disconnecting Switch, Trafo Pengukuran (CT & VT)
- Kabel Daya, Isolator dan Bushing
- Perlindungan thd petir, kawat tanah dan arrester
- SF<sub>6</sub> dan Gas Insulated Switchgear

**PRASYARAT**

TE 141341 Dasar sistem tenaga listrik

| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turan Gonen, Electrical Power Transmission System Engineering: Analysis and Design, 2nd Edition, CRC Press, 2009</li> <li>• Hennig Gremmel , Switchgear Manual, ABB, 2001</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luces M. Faulkenberry, "Electrical Distribution and Transmission", Prentice Hall , 1996</li> <li>• __, "Electrical Transmision &amp; Distribution Reference Book", CSE WestingHouse EC.</li> <li>• J.J. Granger, W.D. Stevenson, "Power System Analysisi", John Wiley, New York, 1994</li> <li>• M.El Howary, "Power System Analysis and Design", 1982</li> <li>• E.W. Kimbark, "Direct Current Transmission", Willey Interscience, New York, 1971</li> </ul> |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141606 : Distribusi Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                              |
|                    | Semester : 6                                |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah distribusi sistem tenaga listrik merupakan mata kuliah yang membahas konsep dasar, disain, pengoperasian, karakteristik, otomasi sistem distribusi.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|        |  |
|--------|--|
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik          |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik |
| 1.2.4. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                       |
| 1.2.6. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah              |
| 2.2.2. | Menguasai konsep sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan fungsi sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu menjelaskan jenis jaringan sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu mendesain sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu menganalisis sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu merencanakan langkah-langkah perbaikan unjuk kerja sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu menjelaskan konsep proteksi pada sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu menjelaskan indeks keandalan pada sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu mendesain sistem otomasi pada sistem distribusi tenaga listrik

**POKOK BAHASAN**

- Pengantar sistem distribusi
- Jaringan sistem distribusi yang meliputi gardu induk, trafo distribusi, jaringan primer, jaringan sekunder, jenis-jenis konfigurasi sistem distribusi
- Perhitungan ukuran konduktor, kapasitas trafo distribusi, pengamanan petir sistem distribusi, peralatan pemutus dan pemisah
- Konsep aliran daya sistem distribusi, Perhitungan drop tegangan dan rugi-rugi, Karakteristik beban
- Aplikasi kapasitor pada sistem distribusi, Regulasi tegangan pada sistem distribusi, manuver jaringan
- Konsep proteksi pada jaringan distribusi
- Indeks keandalan SAIDI, SAIFI, CAIDI dan ENS
- Arsitektur SCADA, Peralatan SCADA

**PRASYARAT**

Analisa Sistem Tenaga.

| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Turan Gonen, Electric Power Distribution System Engineering, McGraw-Hill, 2007</li></ul>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Gupta, Transmission and Distribution, 1997</li><li>• Pabla, AS, Sistem Distribusi Daya Listrik, Penerbit Erlangga</li><li>• Luces M. Faulkenberry, Electrical Distribution and Transmission, Prentice Hall , 1996</li><li>• Electrical Transmision &amp; Distribution Reference Book, CSE WestingHouse EC.</li></ul> |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141607 : Pengaman Sistem Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                   |
|                    | Semester : 6                                     |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Pengaman Sistem Tenaga Listrik membahas tentang jenis peralatan pengaman atau relay protection, setting dan aplikasinya pada sistem tenaga listrik.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|        |  |
|--------|--|
| 1.2.1. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik          |
| 1.2.2. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik |
| 1.2.3. | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                       |
| 1.2.4. | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah              |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menyebutkan dan menjelaskan
- en sistem proteksi. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja sistem proteksi
- Mampu menjelaskan konsep koordinasi proteksi arus lebih dan menghitung setingnya.
- Mampu menjelaskan konsep proteksi diferensial dan menghitung setingnya.
- Mampu menjelaskan konsep koordinasi proteksi rele jarak dan menghitung setingnya.
- Mampu menjelaskan konsep relay lain: rele tegangan, frekuensi dan termal
- Mampu menjelaskan aplikasi relay proteksi pada sistem tenaga listrik: Generator, Trafo, Motor, Transmisi dan distribusi.

#### POKOK BAHASAN

- Pendahuluan, Pengertian Sistem Pengaman, Gangguan Sistem Tenaga Listrik, Persyaratan rele pengaman, alat bantu rele pengaman (C.T dan P.T), Macam-macam rele pengaman dan sistem pengamanannya
- Sistem pentanahan netral sistem (NGR, solid grounded and floating, delta). Rele arus lebih fasa, ground dan rele arah. Perhitungan setting dan koordinasinya dalam sistem tenaga listrik. Peralatan proteksi arus lebih yang lain (fuse dan LVCB)
- Konsep kerja Rele diferensial dan setting relay diferensial.
- Konsep kerja Rele Jarak, setting relay jarak dan Power Line Carrier
- Negative sequence relay, lost excitation relay, over excitation relay, thermal overload relay.
- Jenis relay yang di pasang pada Generator, Trafo, Motor, Transmisi dan distribusi

#### PRASYARAT

- Analisis Sistem Tenaga



| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• J Lewis Blackburn, Thomas J.Domin, Protective Relaying : Principles and Applications, CRC Press, 2006.</li></ul>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Sunil S. Rao, "Switchgear Protection and Power System", Khanna Publisher, 2008</li><li>• GEC Alsthom, "Protective Relays Application Guide",</li><li>• T.S. Hutauruk, "Pengetanahan Netral Sistem Tenaga dan Pengetanahan Peralatan",</li></ul> |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141609 : Desain dan Instalasi Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 4  |
|                    | Semester : 7  |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa melakukan tahapan-tahapan dalam desain sistem elektrikal dan mekanikal pada distribusi kelistrikan rumah, gedung dan industri. Mahasiswa belajar menghitung dan menentukan spesifikasi peralatan dan sistem proteksi yang dipakai. Selain itu mahasiswa juga dikenalkan pada beberapa standar yang sering dipakai dalam melakukan desain sistem kelistrikan.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                               |
| 2.2.2 | Menguasai konsep sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik   |
| 3.5   | Mampu menerapkan manajemen proyek dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 4.4   | Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya                    |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu membaca single line diagram, wiring diagram dan layout
- Mampu mendesain single line diagram sistem kelistrikan meliputi rumah, gedung dan industri
- Mampu menjelaskan peralatan mekanik yang berhubungan dengan sistem kelistrikan
- Mampu menentukan spesifikasi peralatan sistem kelistrikan
- Mampu memilih peralatan proteksi dan menerapkannya pada sistem kelistrikan
- Mampu menyusun rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) serta Bill of Quantity (BQ)

#### POKOK BAHASAN

- Simbol peralatan listrik pada single line diagram dan wiring diagram daam beberapa standard, contoh SNI, IEC dan 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)

#### PRASYARAT

Analisa Sistem Tenaga dan Sistem Pengaman Tenaga Listrik

#### PUSTAKA UTAMA

- F. Porges, Barrie Rigby, Design of Electrical Services For Buildings, Spon Press, 2005

- Irwin Lazar, Electrical System Analysis and Design for Industrial Plants, Mc.Graw-Hill, 1980

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- PUIL 2000
- Toran Gonen, Electric Power Distribution system Engineering, Mc.Graw-Hill.
- T.S. Hutauruk, Pentanahan Netral Sistem Tenaga dan Pentanahan Peralatan, Wilson E.
- Kazibwe, Musoke H. Sendaula, Electrical Power Quality Control Techniques, Van Nostrand Reinhold, 1993

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141612 : Kebijakan Ketenagalistrikan</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                |
|                    | Semester : 8                                  |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|---|---|
| Mata kuliah kebijakan ketenagalistrikan merupakan mata kuliah yang membahas kebijakan yang diambil oleh pemerintah RI berkenaan dengan energi dan listrik.  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
| 1.2.1.  | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik             |
| 3.3.  | Mampu merumuskan dan menilai kebijakan yang bersentuhan dengan hukum dan regulasi                                     |
| 4.3.  | Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia                        |
| 4.4.  | Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya      |
| 4.6.  | Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan kebijakan energi nasional</li> <li>• Mampu menjelaskan kebijakan ketenagalistrikan nasional</li> <li>• Mampu menjelaskan kebijakan pemerintah tentang kegiatan usaha penyediaan tenaga listrik</li> <li>• Mampu menjelaskan kebijakan pemerintah tentang jual beli listrik antar negara</li> <li>• Mampu menjelaskan kebijakan pemerintah tentang jasa penunjang ketenagalistrikan</li> <li>• Mampu menjelaskan rencana umum ketenagalistrikan nasional (RUKN)</li> <li>• Mampu menjelaskan rencana umum ketenagalistrikan nasional (RUPTL)</li> <li>• Mampu menjelaskan kebijakan energi dan ketenagalistrikan internasional</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• UU no. 30 no 2007 tentang Energi</li> <li>• UU no. 30 no 2009 tentang Ketenagalistrikan</li> <li>• PP. No. 14 tahun 2012 tentang Kegiatan usaha penyediaan listrik</li> <li>• PP. No. 42 tahun 2012 tentang Jual beli listrik antar negara</li> <li>• PP. No. 62 tahun 2012 tentang usaha jasa penunjang tenaga listrik</li> <li>• Rencana umum ketenagalistrikan nasional (RUKN) 2012 - 2031</li> <li>• Rencana umum penyediaan tenaga listrik (RUPTL) 2012 – 2021</li> </ul>   |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
|   |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steven Stoft, Power System Economic, IEEE Press, 2002</li> <li>• UU no. 30 no 2007</li> <li>• UU no. 30 no 2009</li> </ul>   |   |

- PP. No. 14 tahun 2012
- PP. No. 42 tahun 2012
- PP. No. 62 tahun 2012
- RUKN
- RUPTL

**PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141611 : Manajemen Proyek dan Keselamatan Kerja</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS   |
|                    | Semester : 8   |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah Manajemen Proyek dan Keselamatan Kerja Mempelajari proses inisiasi proyek, proposal, lingkup pekerjaan, penjadwalan dan pembiayaan termasuk keselamatan kerja khususnya dibidang kelistrikan

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|     |   |
|-----|---|
| 3.1 | Mampu merencanakan, mengarahkan, mengkoordinasi program   |
| 3.2 | Mampu mengevaluasi unjuk kerja organisasi   |
| 3.3 | Mampu merumuskan dan menilai kebijakan yang bersentuhan dengan hukum dan regulasi   |
| 3.4 | Mampu melakukan pengendalian anggaran   |
| 3.5 | Mampu menerapkan manajemen proyek dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan pengertian manajemen proyek dan pengetahuan proyek secara umum
- Mampu menyusun inisiasi, RKS, BQ dan proposal penawaran
- Mampu menjelaskan tata cara dan proses tender
- Mampu melakukan monitoring, pengendalian dan penjadwalan proyek
- Mampu menjelaskan dan mengerti standar keselamatan kerja pada area-area bertegangan listrik
- Mampu menjelaskan pencegahan, tata cara penyelamatan diri dan pertolongan pertama pada kecelakaan kerja

#### POKOK BAHASAN

- Overview dan dasar-dasar pengertian proyek dan manajemen proyek
- Metode-metode dan tata cara pembuatan RKS, BQ, dan proposal penawaran sebuah proyek
- Langkah-langkah proses tender mulai dari pemasukan penawaran, anwizing, penentuan pemenang
- Perhitungan prosentase kemajuan proyek dan pembuatan kurva S
- Standar keselamatan kerja pada area-area bertegangan listrik
- Tata cara penyelamatan diri, peralatan-peralatan yang dipergunakan saat bekerja pada daerah bertegangan, pertolongan pertama pada kecelakaan kerja

#### PRASYARAT

#### PUSTAKA UTAMA

- John M Nicholas, Herman Steyn, Project Management for Engineering, bussines and Technology, Routledge Press, 2012
- Adedeji B Badiru, Step Project Management, CRC Press, 2009

| PUSTAKA PENDUKUNG |
|-------------------|
|                   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141613: Dinamika dan Stabilitas Sistem Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS   |
|                    | Semester : 7   |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Dinamika dan Stabilitas sistem tenaga listrik merupakan mata kuliah yang membahas dinamika dan stabilitas sistem tenaga listrik untuk mesin tunggal dan banyak secara global berdasarkan sudut rotor, tegangan dan frekuensi dalam waktu yang pendek dan panjang baik untuk sistem monitoring secara on line maupun sistem planning. Prasyarat adalah telah mengambil mata kuliah analisa sistem tenaga.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik          |
| 1.2.2 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik |
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                       |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah              |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan definisi dan klasifikasi stabilitas sistem tenaga listrik
- Mampu menghubungkan korelasi sudut delta dengan stabilitas transien untuk mesin tunggal terhubung bus infinit
- Mampu menjelaskan metoda fungsi energi untuk stabilitas transien sistem multi mesin
- Mampu menjelaskan stabilitas dinamik pada Sistem Tenaga Listrik
- Mampu menentukan parameter model dinamika sistem tenaga listrik
- Mampu menjelaskan kendali stabilitas sistem tenaga listrik
- Mampu menjelaskan menilai stabilitas sistem tenaga listrik secara online dan offline
- Mampu menjelaskan stabilitas tegangan Sistem Tenaga Listrik

#### POKOK BAHASAN

- Konsep Dasar • Klasifikasi Stabilitas Sistem Tenaga Listrik • Sejarah Masalah Stabilitas • Pertimbangan Stabilitas dalam Disain Sistem Tenaga listrik dan Operasi
- Teori Dasar Stabilitas Transien • Metoda Analisis Stabilitas Transien • Faktor yang mempengaruhi Stabilitas Transien • Pertimbangan Stabilitas Transien dalam Disain Sistem • Pertimbangan Stabilitas Transien dalam Operasi Sistem
- Literatur Metoda Langsung • Model Sistem Tenaga Listrik • Fungsi Energi Transien (TEF) • Asesmen Stabilitas Transien • Perhitungan Controlling Unstable Equilibrium Point (CUPEP) • Metoda Boundary Controlling UEP (BCU) • Aplikasi metoda TEF
- Osilasi Sistem Tenagalistrik Alami • Kriteria untuk Damping • Prosedur Pembelajaran • Perbaikan dengan mengurangi Osilasi sistem tenaga listrik • Analisis Stabilitas Sinyal Kecil dengan bentuk orde tinggi • Identifikasi Modal
- Keperluan pemodelan • Pemodelan Generator • Pemodelan Sistem Eksitasi • Pemodelan Prime Mover • pemodelan Beban • Pemodelan Transmisi • Persamaan Dinamik
- Dasar stabilitas Mesin Sinkron • Konsep Pengendalian stabilitas sistem tenaga listrik • Tipe-tipe Pengendalian Stabilitas sistem tenaga listrik dan kemungkinan pengendalian



|  |
|--|
| <p>modern • Assesmen keamanan dinamik • Pengendalian kecerdasan buatan • Pengendalian Stabilitas wide-area • Efek Restrukturisasi Industri pada pengendalian stabilitas • Pengalaman Kegagalan Sistem Tenaga Listrik Dewasa ini</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemodelan • Metoda Analisis • Pengendalian dan pernbakaan • Off-Line DSA • Online DSA</li> <li>• Konsep Dasar • Kerangka Analisis • Perbaikan dengan pengurangan Stabilitas Tegangan</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>  |
| <p>Analisa Sistem Tenaga</p>   |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imam Robandi, Modern Power System Control: Design and Solution,2008</li> <li>• P.M. Anderson &amp; A.A. Fouad, Power System Control and Stability, John Wiley &amp; Sons, 2003.</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prabha Kundur, Power System Stability and Control,McGraw-Hill, Inc., 1994</li> <li>• M.A. Pai, Power System Stability,North-Holland Publishing Company, 1981.</li> <li>• K.R. Padiyar, Power System Dynamics, John Wiley &amp; Sons Ltd, Interlaine Publishing Ltd. 1996.</li> <li>• Marija Ilic, et.al., Dynamics and Control of Large Electric Power Systems, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2000.</li> </ul>                       |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141614 : Kecerdasan Buatan Dalam Sist Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2  |
|                    | Semester : 7  |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Kecerdasan Buatan dalam Sistem Tenaga Listrik adalah mata kuliah yang memberi bekal pada mahasiswa untuk dapat melakukan analisis, mendeskripsikan ulang, dan mengungkap ide-ide logis secara lisan dan tertulis pada aplikasi AI pada sistem tenaga listrik.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                               |
| 1.2.2 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                      |
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                                   |
| 1.2.6 | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik |
| 2.2.5 | Menguasai metode komputasi dalam sistem tenaga  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Dapat menjelaskan konsep dasar dari aplikasi AI untuk menyelesaikan permasalahan sistem tenaga listrik.
- Dapat menjelaskan tentang variable input dan fungsi objektif untuk aplikasi AI pada sistem tenaga listrik.
- Dapat menjelaskan parameter dan desain aplikasi kecerdasan buatan pada Generator
- Dapat menjelaskan parameter dan desain aplikasi kecerdasan buatan pada Saluran transmisi dan distribusi
- Dapat menjelaskan parameter dan desain aplikasi kecerdasan buatan untuk identifikasi gangguan dan pengaman sistem tenaga listrik.
- Dapat menjelaskan parameter dan desain aplikasi kecerdasan buatan pada optimasi energy terbarukan.
- Dapat mendesain dan mensimulasikan aplikasi AI pada sistem tenaga listrik sederhana.

**POKOK BAHASAN**

- Konsep dasar Artificial Intelligence (AI) yang terdiri dari Fuzzy Logic Control (FLC), Genetic Algorithm, Neural Network, Artificial Immune System, Support Machine System, Ant Colony, dan Bee Colony. Konsep AI untuk kontrol. Konsep AI untuk pengambil keputusan. Konsep AI untuk optimasi.
- Parameter yang dapat digunakan sebagai variable input. Fungsi objektif pada sistem tenaga listrik
- AI untuk mengatur Governor dan Sistem Eksitasi.
- AI untuk melakukan perhitungan Load Flow. AI untuk peramalan beban
- AI untuk identifikasi gangguan pada sistem tenaga listrik. AI untuk sistem pengaman.
- AI untuk mengatur energy (maximum power point tracking) pada Sistem Photovoltaic dan Wind Power.
- Simulasi aplikasi untuk peramalan beban, penjadwalan generator (economic dispatch),

atau yang lain.

**PRASYARAT**

TE141600 Analisa Sistem Tenaga

**PUSTAKA UTAMA**

- Imam Robandi, Desain Sistem Tenaga Modern: Fuzzy Logic, Optimization, Genetic Algorithm, ANDI Publisher, 2006.
- Mohamed E.El-Hawari, Electric Power Applications of Fuzzy Systems, IEEE Press, 1998

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- Imam Robandi, Artificial Intelligence Applications, 2008
- Junhong Nie, et.al., Fuzzy-Neural Control, Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 1995.
- Mohammad Jamshidi, Fuzzy Logic and Control, Software and Hardware Applications, Vol.2, Prentice Hall, 1993.

## SILABUS KURIKULUM

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141400 : Operasi Optimum Sistem Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS  |
|                    | Semester : 7  |

### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Operasi Optimum sistem tenaga listrik merupakan mata kuliah yang membahas pembebanan pembangkit dan penjadwalan pembangkit dalam sistem terinterkoneksi.

### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik          |
| 1.2.2 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik |
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                       |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah              |
| 2.2.2 | Menguasai konsep sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik  |
| 2.2.3 | Menguasai teknik monitoring dan kontrol sistem tenaga listrik  |
| 2.2.5 | Menguasai metode komputasi dalam sistem tenaga   |
| 3.4   | Mampu melakukan pengendalian anggaran  |
| 4.4   | Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya   |

### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan tujuan dari optimum operasi sistem tenaga listrik (STL)
- Mampu membuat kurva biaya pembangkit tenaga listrik
- Mampu merumuskan permasalahan economic dispatch
- Mampu menghitung economic dispatch tanpa rugi-rugi saluran
- Mampu menghitung economic dispatch dengan rugi-rugi saluran
- Mampu menyebutkan dan menjelaskan batasan-batasan dalam penjadwalan pembangkit (unit commitment)
- Mampu merumuskan permasalahan unit commitment
- Mampu menghitung unit commitment

### POKOK BAHASAN

- Tujuan analisa keandalan sistem tenaga listrik (STL). Overview Sistem interkoneksi Jawa Bali. Perencanaan operasi STL di PLN P3B. Standard keandalan di Indonesia.
- Kurva heat rate, Harga bahan bakar, Kandungan kalori dalam bahan bakar
- Formula economic dispatch, Persamaan Lagrange. Optimasi menggunakan persamaan Lagrange
- Metode analytic, Metode iterasi lambda menggunakan persamaan Lagrange. Penggunaan software powergen dan matlab
- Matrix rugi-rugi saluran, Bmn, menggunakan software matlab
- Cadangan berputar (Spinning reserve), batasan operasi unit thermal, kombinasi unit-unit yang beroperasi
- Formula unit commitment (fungsi objektif, batasan/constraints), optimasi menggunakan

|   |
|---|
| <p>daftar prioritas dan dynamic programming</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode daftar prioritas, Metode Dynamic Programming. Digunakan software Powergen.</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa Sistem Tenaga</li> </ul>   |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allen J. Wood, Bruce F. Wollenberg, <u>Power Generation Operation and Control</u>, John Wiley and Sons Inc., 2014.</li> </ul>                |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hadi Saadat, Power System Analysis, McGraw-Hill Inc, 2010</li> </ul>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141401 : Keandalan Sistem Tenaga Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                    |
|                    | Semester : 7                                      |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Keandalan sistem tenaga listrik merupakan mata kuliah yang membahas analisa keandalan sistem pembangkit dan sistem distribusi tenaga listrik. Prasyarat adalah telah atau sedang mengambil mata kuliah pembangkitan dan distribusi, telah mengambil mata kuliah probabilitistik dan stokastik

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik          |
| 1.2.2 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik |
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                       |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah              |
| 2.2.5 | Menguasai metode komputasi dalam sistem tenaga   |
| 3.4   | Mampu melakukan pengendalian anggaran  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan tujuan analisa keandalan dalam sistem tenaga listrik (STL)
- Mampu menggunakan ilmu probabilitistik dan statistik dalam analisa keandalan sistem tenaga listrik
- Mampu menyebutkan indeks keandalan sistem pembangkit tenaga listrik (SPTL) dan mampu menjelaskan pengertian dan menerangkan rumusannya.
- Mampu mengidentifikasi data yang diperlukan dalam menghitung indeks keandalan SPTL
- Mampu menghitung indeks keandalan sistem pembangkit tenaga listrik
- Mampu menghubungkan FOR dan beban dengan keandalan SPTL
- Mampu menyusun rencana pengembangan SPTL sederhana
- Mampu menyebutkan beberapa indeks keandalan sistem distribusi tenaga listrik dan menjelaskan pengertiannya
- Mampu mengidentifikasi data-data yang diperlukan dalam menghitung indeks keandalan sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu menghitung indeks keandalan sistem distribusi tenaga listrik
- Mampu menghubungkan FOR dan beban dengan keandalan sistem pembangkit tenaga listrik
- Mampu mempresentasikan hasil perencanaan sistem pembangkit dan distribusi tenaga listrik
- Mampu bekerja secara mandiri maupun bekerjasama dalam tim

#### POKOK BAHASAN

- Tujuan analisa keandalan sistem tenaga listrik (STL). Overview STL di Indonesia. Rencana umum penyediaan tenaga listrik (RUPTL). Standard keandalan di Indonesia
- Teori dasar keandalan. Penerapan Distribusi Binomial.
- Macam-macam Indeks keandalan sistem pembangkit tenaga listrik (SPTL) berikut

|   |
|---|
| <p>pengertian dan rumusannya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data pembangkit : Forced outage rate (FOR), kapasitas pembangkit, faktor yang berpengaruh pada FOR dll. Data beban : kurva beban, faktor yang berpengaruh pada beban STL.</li> <li>• Cara menghitung Indeks Loss of load probability (LOLP) dan Indeks Expected energy not served (EENS)</li> <li>• Dampak FOR dan beban pada indeks keandalan SPTL. Langkah-langkah perbaikan indeks keandalan SPTL.</li> <li>• Penyusunan LOLP dan LOEE dengan pertumbuhan beban</li> <li>• Macam-macam Indeks keandalan sistem distribusi tenaga listrik (SDTL) (SAIDI, SAIFI, CAIDI, ENS) dan pengertiannya. Formula indeks keandalan SDTL.</li> <li>• Laju kegagalan komponen STL, Repair time, Swithcing time</li> <li>• Metode perhitungan berdasar data historis, Metode Network reduction, metode Fault Mode and Effect Analysis.</li> <li>• Dampak lokasi peralatan pengaman dan konfigurasi SDTL pada indeks keandalan. Dampak kenaikan beban pada indeks keandalan SDTL. Langkah-langkah perbaikan indeks keandalan SPTL.</li> <li>• Tugas menganalisa keandalan Sistem pembangkit tenaga listrik dan sistem distribusi tenaga listrik</li> <li>• Tugas mandiri dan tugas kelompok</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa Sistem Tenaga</li> </ul>   |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roy Billinton, Ronald N Allan, "Reliability Evaluation of Engineering Systems" Plenum Press : New York, 1992</li> <li>• Roy Billinton, Ronald N Allan, "Reliability Evaluation of Power Systems" Plenum Press : New York, 1996</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert L. Sullivan, "Power System Planning", McGraw-Hill, 1977</li> </ul>  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141403 : Kualitas Daya Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2                              |
|                    | Semester : 7                            |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Pengukuran Listrik ini membahas tentang parameter-parameter kualitas daya listrik, standar masing-masing parameter kualitas daya listrik, definisi faktor daya dan teknik menaikkan nilai faktor daya, pengaruh aliran daya reaktif dan cara mengatasi dampak akibat aliran daya reaktif yang dtimbulkan serta teknik-teknik mengurangi dampak negatif aliran daya reaktif, cara menghitung dan mengurangi nilai ketidakseimbangan tegangan dalam sistem tenaga listrik dan membahas harmonisa pada sistem tenaga listrik beserta dampak sistem yang terdistorsi harmonisa.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                               |
| 1.2.2 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                      |
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                                   |
| 1.2.6 | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan definisi kualitas daya listrik didalam sistem tenaga listrik dengan baik
- Mampu mengetahui parameter-parameter yang diperhatikan dalam menentukan kualitas daya listrik pada sebuah sistem tenaga listrik
- Mampu mengetahui standar parameter-parameter penentuan kualitas daya listrik
- Mampu menjelaskan tentang faktor daya dan dampak pemasangan kapasitor terhadap nilai faktor daya
- Mampu menghitung dan mensimulasikan teknik penurunan rugi-rugi dalam trafo dan teknik kompensasi daya reaktif
- Mampu penyebab dan akibat dari fluktuasi nilai tegangan dan mampu menghitung nilai ketidak seimbangan tegangan dan teknik mengurangi ketidakseimbangan tegangan tersebut
- Mampu mensimulasikan sistem yang terdistorsi harmonisa dan mampu mereduksi harmonisa pada sistem tenaga listrik

**POKOK BAHASAN**

- Pengantar Kualitas Daya Listrik
- Definisi parameter kualitas daya listrik: transient, short duration variations, long duration variations, voltage imbalance, waveform distortion, voltage fluctuations, dan power frequency variationsFluks dan Kerapatan Fluks Listrik dan Hukum Gauss
- Standar parameter-parameter kualitas daya listrik seperti standar under voltage dan over voltage, standar harmonisa, santar ketidakseimbangan tegangan, standar flukstuasi frekuensi dan standar flukstuasi teganganEnergi, Beda Potensial dan Gradien



|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian faktor daya, pengaruh nilai faktor daya, dampak perbaikan faktor daya terhadap drop tegangan dan dampak pemasangan kapasitor terhadap motor dan trafo</li> <li>• Prinsip aliran daya dan pengaruh aliran daya reaktif, rugi-rugi pada trafo, kompensasi daya reaktif dan teknik peletakan kapasitor</li> <li>• Dampak dan penyebab fluktuasi tegangan, Cara menghitung nilai ketidakseimbangan tegangan, dampak ketidakseimbangan tegangan dan cara menurunkan nilai ketidakseimbangan tegangan</li> <li>• Harmonisa, dampak dan penyebab harmonisa, menghitung THD dan TDD beserta standarnya, dampak kapasitor didalam sebuah sistem yang terdistorsi harmonisa, fenomena resonansi dan teknik mereduksi harmonisa</li> </ul> |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa Sistem Tenaga dan Elektronika Daya</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roger C. Dugan, Surya Santoso, Electrical Power Systems Quality, McGraw-Hill, 2004</li> <li>• Math HJ Bollen, <u>Understanding power quality problems, voltage sags and interruptions</u>, IEEE press series in Power Engineering, 2000.</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surajit C, Madhuchhanda M, Samarjit S, Electric Power Quality, Springer, 2011</li> </ul>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141405 : Fenomena Transien Tegangan Tinggi</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                      |
|                    | Semester : 7  |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah Fenomena transien pada tegangan tinggi adalah mata kuliah yang mempelajari fenomena-fenomena transien pada tegangan tinggi dan tata cara mitigasinya.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik               |
| 1.2.2 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik      |
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                            |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                   |
| 1.2.5 | Mampu mendesain peralatan listrik serta mampu menganalisa kinerja berdasarkan pengamatan dan pengukuran besaran listrik |
| 2.2.4 | Menguasai fenomena tegangan tinggi pada sistem tenaga listrik   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan proses terjadinya transient pada sistem tenaga listrik
- Mampu menjelaskan fenomena transien kontak sederhana, normal, dan tak-normal
- Mampu menjelaskan dan menghitung tegangan dan arus karena pengaruh gelombang berjalan
- Mampu memodelkan peralatan elektrik saat kondisi transien
- Mampu mengoperasikan paket program dalam menganalisa fenomena transien
- Mampu melakukan perhitungan koordinasi Isolasi

#### POKOK BAHASAN

- Pendahuluan: parameter dan karakteristik rangkaian, interpretasi fisik
- Surja hubung saat penutupan circuit, normal, tak normal, pembatas arus, fenomena restriking, arus inrush magnetisasi trafo, fenomena ferroresonansi
- Persamaan gelombang, Pantulan dan Terusan pada Gelombang Berjalan, Diagram tangga gelombang berjalan
- Model Trafo, Model Generator, Model Motor, Model saluran transmisi, Model Kabel
- Alternatif transient Program (ATP-EMTP)
- Ide dasar koordinasi isolasi, kekuatan Isolasi, Hirarki Koordinasi Isolasi, Pendekatan statistik koordinasi isolasi

#### PRASYARAT

- Teknik Tegangan Tinggi

| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Transient in electrical system “analysis, recognition and mitigation” oleh J C Das Mc Graw Hill 2010</li></ul>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• High voltage engineering in power system, Khalil Denno, CRC press, 1992.</li><li>• Electrical transient in power system, Allan greenwood, John willey and sons, edisi 2 1991</li></ul> |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141406 : Pemeliharaan Peralatan Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                   |
|                    | Semester : 7                                     |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Pemeliharaan Peralatan merupakan mata kuliah yang membahas prinsip dasar pemeliharaan pada peralatan dan sistem tenaga listrik. Prasyarat adalah telah mengambil mata kuliah teknik analisa sistem tenaga.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                               |
| 1.2.2 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                      |
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                                   |
| 1.2.5 | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan jenis pemeliharaan, penjadwalan pemeliharaan dan hubungannya dengan keandalan Mampu menyusun inisiasi, RKS, BQ dan proposal penawaran
- Mampu menjelaskan hubungan antara pemeliharaan terhadap pengoperasian dan keselamatan Mampu melakukan monitoring, pengendalian dan penjadwalan proyek
- Mampu menjelaskan prosedur pemeliharaan peralatan di pusat pembangkit Mampu menjelaskan pencegahan, tata cara penyelamatan diri dan pertolongan pertama pada kecelakaan kerja
- Mampu menjelaskan prosedur pemeliharaan peralatan di penyaluran daya listrik
- Mampu menjelaskan prosedur pemeliharaan peralatan di gardu induk
- Mampu menjelaskan prosedur pemeliharaan peralatan di transformator daya dan transformator distribusi

**POKOK BAHASAN**

- Konsep dan Jenis Pemeliharaan dan Penjadwalan Pemeliharaan
- Standar Operasi, Keselamatan dan Pemeliharaan
- Pemeliharaan Peralatan Pusat Pembangkit Tenaga Listrik
- Pemeliharaan Saluran Transmisi dan Distribusi
- Pemeliharaan Gardu Induk
- Pemeliharaan Transformator

**PRASYARAT**

Teknik Tegangan Tinggi

|  |
|--|
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Paul Gill, Electrical Power Equipment Maintenance and Testing, CRC Press, 2009</li></ul>     |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Antony S. Corder, "Maintenance Management Techniques", McGraw-Hill (Uk),Ltd. 1976.</li></ul> |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141407 : Sistem Energi Baru dan Terbarukan</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                      |
|                    | Semester : 7  |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

1. Mata kuliah ini menjelaskan karakteristik sumber energi terbarukan, terutama photovoltaic, tenaga angin, tenaga air
2. Mata kuliah ini menjelaskan karakteristik, menganalisis, mengembangkan sistem pembangkit listrik dengan sumber energi terbarukan: stand-alone, hybrid
3. Mata kuliah ini menjelaskan konsep dasar, mengembangkan dan melakukan analisis ekonomi pada sistem kelistrikan dengan sumber energi terbarukan

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                               |
| 1.2.2 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.3 | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik |
| 1.2.4 | Menguasai konsep konversi energi dan mesin-mesin listrik  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mampu menjelaskan Konsep dasar energi dan lingkungan Mampu menghubungkan korelasi sudut delta dengan stabilitas transien untuk mesin tunggal terhubung bus infinit
- Mampu menjelaskan karakteristik energi surya dan photovoltaic
- Mampu menjelaskan karakteristik tenaga angin dan turbin angin
- Mampu menjelaskan Karakteristik tenaga air dan turbin air
- Mampu merancang sistem pembangkit listrik skala kecil
- Mampu menghitung kapasitas penyimpanan energi
- Mampu menjelaskan sistem Pengaman dan Kontrol
- Mampu menghitung kelayakan teknis dan ekonomis dari sistem energi baru dan terbarukan

**POKOK BAHASAN**

- Proyeksi kebutuhan- pemenuhan energi dunia, nasional; Pemakaian dan potensi sumber energi fosil dan terbarukan; Global warming dan efek terhadap lingkungan; Energy policy dunia; Pengelolaan Energi Nasional
- Proses konversi cahaya matahari sebagai sumber energi, kerapatan energi, insulasi relatif terhadap pergerakan matahari, karakteristik sel photovoltaic, daya maksimum
- Review energi kinetik, karakteristik energi angin, kerapatan energi angin, karakteristik turbin angin, konsep dasar desain turbin angin
- review energi potensial, karakteristik tenaga air, karakteristik turbin air, konsep dasar desain turbin air
- peruntukan dan karakteristik sistem pembangkit listrik dengan energi terbarukan: rumah tunggal, komunitas, peralatan komunikasi; jenis stand-alone, hybrid; konsep dasar dan desain sistem
- jenis-jenis sistem penyimpanan energi, jenis battery, karakteristik battery, metode charging battery

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Perhitungan potensi sumber energi terbarukan, peramalan beban, Manajemen pengelolaan energi; Metode Present Value untuk analisis Simple Payback Period, Internal Rate of Return.</li> </ul>   |
| <b>PRASYARAT</b>   |
| Pembangkit tenaga listrik dan elektronika daya   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gilbert M. Masters, Renewable And Efficient Electric Power Systems, John Wiley &amp; Sons, Inc, Publication, 2004</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ned Mohan, Underland, Robbins. <u>Power Electronics</u>, converters, applications, and design, John Wiley and Sons, USA, third edition, 2003</li> <li>John F Walker, Nicholas Jenkins, <u>Wind Energy</u>, John Wiley and Sons, England.1997.</li> <li>SR. Wenham, MA. Green, ME. Watt, <u>Applied Photovoltaic</u>, national Library of Australia. E. Paul DeGarmo, William G Sullivan, James A Bontadelli, <u>Engineering Economy</u>, Mc Millan Publishing Co, 8th edition, 2012.</li> </ul> |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141408 : Penggunaan &amp; Pengemudian Motor Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2   |
|                    | Semester : 7   |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada Mata Kuliah ini mahasiswa mempelajari cara pemilihan motor listrik berdasar jenis, tipe dan karakteristik mesin dan beban. Selain itu mahasiswa dikenalkan pada pengoperasian motor listrik pada kondisi lingkungan tertentu yang berhubungan dengan temperatur dan siklus kerja. Lebih jauh lagi mahasiswa mempelajari konsep dan implementasi pengaturan kecepatan berbagai motor listrik baik konvensional maupun yang menggunakan solid-state. Sebagai penutup mahasiswa mempelajari prinsip dan perhitungan pengereman pada motor listrik.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.3 | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah  |
| 1.2.4 | Mampu menganalisa, mendesain dan melakukan testing pada sistem kelistrikan industri, gedung dan rumah                                   |
| 1.2.5 | Mampu mendesain peralatan listrik serta mampu menganalisa kinerja berdasarkan pengamatan dan pengukuran besaran listrik                 |
| 1.2.6 | Mampu menyesuaikan diri dengan teknologi canggih dan terkini dalam melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik |
| 2.2.1 | Menguasai konsep konversi energi dan mesin-mesin listrik  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Menjelaskan karakteristik berbagai beban dan menggunakannya dalam pemilihan motor listrik.
- Memilih jenis motor berdasar kondisi operasi dan lingkungannya.
- Menghitung arus start dan memilih metode start motor listrik yang sesuai dengan jenis motor listrik.
- Menjelaskan metode dan menghitung kebutuhan pengereman motor listrik.
- Menjelaskan cara pengaturan kecepatan motor listrik secara konvensional maupun elektronik.

#### POKOK BAHASAN

- Karakteristik Kecepatan – Torsi dari suatu penggerak peralatan industri, persamaan gerak, menentukan Torsi dan daya yang dibutuhkan oleh beban serta momen inertiannya, karakteristik beban untuk beberapa tipe drive.
- Hal-hal yang mempengaruhi dan dipengaruhi motor listrik. Spesifikasi motor: rating, kenaikan temperatur, kelas isolasi, macam-macam siklus kerja motor, kenaikan temperatur, kurva pemanasan dan pendinginan, jenis enclosure.
- Karakteristik arus start pada motor listrik. Metode starting konvensional dan soft-start; Motor DC: resistor starter, reduksi tegangan jangkar. Motor asinkron: reduksi tegangan, perubahan jumlah pole, reduksi frekuensi, slip recovery.
- Teknik pengereman dinamis, regeneratif dan mekanis.
- Konverter elektronika daya besar. Pengaturan kecepatan motor DC dan asinkron menggunakan konverter elektronika daya.



|   |
|---|
| <b>PRASYARAT</b>  |
| Mesin-mesin listrik dan elektronika daya.   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• R. W. Smeaton, <u>Motor Application and Maintenance Handbook</u>, Mc. Graw Hills, 1987.</li></ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• M.H Rashid, Power Electronics, Academic Press, 2012</li></ul>                                     |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141420 : Sistem Komunikasi Analog dan Digital</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS   |
|                    | Semester : 5   |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mahasiswa mampu menerapkan konsep transmisi informasi dengan modulasi analog dan modulasi digital single berdasarkan konsep energy - bandwidth efisien dan kompleksitas serta mampu menerapkan konsep kapasitas kanal, kebutuhan bandwidth, laju informasi, efisiensi bandwidth melalui pengkodean sumber sederhana, penanganan beberapa distorsi akibat respon kanal yang tidak ideal baik dengan kerja individu maupun secara berkelompok dalam kerjasama tim.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.2.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.2.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.3.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.4.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.1 | Mampu menjelaskan ilmu Fisika dasar  |
| 2.1.2 | Mampu menjelaskan ilmu matematika teknik, aljabar dan trigonometri   |
| 2.1.3 | Mampu menjelaskan teori probabilitas dan statistik   |
| 2.1.4 | Mampu menganalisa teori sistem linier yang mendukung sistem telekomunikasi dan teknologi WAN   |
| 2.2.3 | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu   |
| 2.2.4 | Mampu menganalisa mengenai elektronika analog dan digital  |
| 3.1.1 | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.2.4 | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan   |
| 3.3.1 | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |
| 4.4   | Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya                                       |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

- Mahasiswa mampu menjelaskan dan menguraikan perbedaan sinyal analog dan sinyal digital, bandwidth sinyal analog dan digital, konsep sinyal baseband - sinyal passband, parameter-parameter : sinyal energi & sinyal daya, distorsi dan gangguan sinyal, bandwidth dan karakteristik kanal ideal dan nonideal.
- Mahasiswa mampu menjelaskan tentang teknik-teknik modulasi analog (AM, FM dan PM) dan mampu menganalisa gangguan dan keterbatasan yang ada pada modulasi analog.
- Mahasiswa mampu menjelaskan tentang konsep formatter yang terdiri dari teknik : sampling, kuantising dan coding (PCM - Line coding dan M-ary (PAM, PPM, PWM)), serta mampu mengaitkan antara parameter sinyal, frekuensi sampling, level kuantisasi dan jenis coding

pada bandwidth sinyal digital.

4. Mahasiswa Mampu menjelaskan tentang konsep penerima optimum sederhana (matched filter, korelator) untuk modulasi digital.
5. Mahasiswa menjelaskan konsep ruang sinyal dan konsep sinyal orthogonal dan orthonormal dan sinyal-sinyal basis.
6. Mahasiswa mampu mengaitkan antara konsep ruang sinyal dan disain struktur penerima demodulator digital dan detektor koheren.
7. Mahasiswa mampu melakukan perencanaan dan rekayasa teknik modulasi digital : ASK, PSK, dan FSK: biner dan m-ary.
8. Mahasiswa mampu melakukan perencanaan dan rekayasa teknik modulasi gabungan ASK, PSK seperti QAM, dan modulasi khusus seperti DPSK, MSK, OQPSK, konsep penerima non koheren.
9. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang kandungan informasi rata-rata (entropy) sumber memoryless dan dengan memory serta mampu mengkaitkannya dengan kapasitas dan efisiensi kanal.
10. Mahasiswa mampu menganalisa bandwidth sinyal hasil modulasi linier, pengaruh *pulse shaping* dan sifat statistik sinyal informasi dan sinyal hasil pengkodean pada rapat spektral daya sinyal modulasi linier.
11. Mahasiswa mampu melakukan perencanaan teknik-teknik untuk mengatasi pengaruh kanal yang tidak ideal yaitu distorsi ISI dengan menggunakan filtering dan teknik ekualisasi, teknik diversity dan teknik multipleksing multicarrier untuk mengatasi kendala dan batasan pada kanal komunikasi.
12. Mahasiswa mampu mengidentifikasi perkembangan teknik-teknik modulasi digital pada perkembangan teknologi komunikasi yang akan datang seperti : LTE, DVBT2, 4G/5G, WiMAX. P
13. Mahasiswa mempunyai ketrampilan memanfaatkan MATLAB untuk mensimulasikan dan menganalisis kinerja teknik-teknik yang ada pada sistem komunikasi digital.

#### POKOK BAHASAN

- Definisi sinyal analog dan sinyal digital, bandwidth sinyal analog dan sinyal digital, band frekuensi sinyal pesan digital, band dan bandwidth kanal, konsep sinyal baseband dan sinyal passband, Sinyal pengganggu (Noise) ; Penjelasan diagram blok umum sistem komunikasi analog dan digital meliputi : filtering, pengkodean sumber dan kanal, modulasi baseband, modulasi passband, multipleksing dan multiple access, spread spectrum. Konsep sinyal energi & daya, otokorelasi sinyal, power spektral energi dan daya.
- Penjelasan tentang Formatter : Sampling, Kuantising dan Coding; Sampling dengan aturan Nyquist ditekankan pada distorsi aliasing, distorsi filtering dan laju bit informasi, Kuantising ditekankan pada pengaruh jumlah level kuantisasi pada laju bit (bandwidth sinyal) dan Sinyal -to-noise kuantisasi; kuantisasi uniform-non uniform (companding); Coding : PCM - Line coding dan M-ary (PAM, PPM, PWM).
- Penjelasan tentang teknik modulasi AM, PM dan FM serta distorsi-distorsi yang mungkin terjadi dan antisipasinya.
- Definisi dan penjelasan konsep penerima optimum : Matched-Filter dan Korelator.
- Definisi dan penjelasan konsep ruang sinyal, Norm sinyal, dimensi sinyal, konstelasi sinyal, sinyal-sinyal basis orthonormal, vektor sinyal, jarak euclidean, Prosedur Gram-Schmidt. Menghitung energi sinyal berdasarkan vektor sinyal.
- Penjelasan rangkaian penerima optimum dan rangkaian pembentukan sinyal berdasarkan konstelasi sinyal.
- Penjelasan disain pemancar dan penerima modulasi digital biner (ASK, FSK, PSK). Spektrum sinyal hasil modulasi.
- Penjelasan disain pemancar dan penerima modulasi digital QPSK, M-ary(ASK, FSK, PSK). Spektrum sinyal hasil modulasi M-ary. Konsep deteksi berdasarkan jarak terdekat, penentuan daerah pengambilan keputusan optimum, penentuan threshold untuk pengambilan keputusan pada proses deteksi (deteksi MAP, Maximum likelihood), konsep penghematan bandwidth.

- Penjelasan disain pemancar dan penerima modulasi digital M-ary QAM, M-ary APK, MSK, OQPSK. Spektrum sinyal hasil modulasi M-ary. Konsep deteksi berdasarkan jarak terdekat, penentuan daerah pengambilan keputusan optimum, penentuan threshold untuk pengambilan keputusan pada proses deteksi (deteksi MAP, Maximum likelihood), konsep penghematan bandwidth.
- Penjelasan penurunan persamaan kinerja BER BPSK, ASK biner dan M-ary. Penjelasan penggunaan tabel Q-function atau erfc dalam pemecahan persoalan dalam sistem komunikasi digital.
- Penjelasan tentang konsep entropy, pengkodean sumber Shannon Fano, Huffman. Konsep kapasitas kanal maksimum.
- Penjelasan rapat spektral daya sinyal hasil modulasi linier.
- Penjelasan pulse-shaping dengan filter Nyquist: Raised-cosine, Bandwidth kanal yang harus tersedia agar sinyal dapat dikirimkan tanpa ISI dan penjelasan disain teknik equaliser zero-forcing untuk mengatasi distorsi kanal yang tidak ideal.
- Penjelasan tentang konsep teknik-teknik multicarrier dan OFDM.
- Penjelasan tentang teknik-teknik diversity (frekuensi, space, time), MIMO, Sistem Kooperatif, teknik-teknik combining.
- Penjelasan modulasi-modulasi yang ada pada perkembangan teknologi komunikasi kini dan akan datang (LTE, WiMAX, DVB-T, DVB-H, 4G/5G).

#### **PRASYARAT**

Sistem Linier, PSD, dasar sistem telekomunikasi, probabilistik dan stokastik.

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. Bernard Sklar, Digital communications: Fundamentals and Applications, Prentice Hall, 2001, 2<sup>nd</sup>.
2. John G. Proakis and Masoud Salehi, Digital communications, Prentice Hall, 2008, 5<sup>th</sup>.
3. Grahame Smillie, Analog and Digital Communication Techniques, Newnes, 2002,
4. John G. Proakis and Masoud Salehi, Communication systems engineering , Prentice Hall, 2002.
5. Hwei P. Hsu, Analog and Digital Communications, Schaum's Outline Series , 2<sup>nd</sup>

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

1. K. Sham Shanmugan, Analog and Digital Communication Systems, John Wiley & Sons, 1979.
2. John G. Proakis and Masoud Salehi, Contemporary Communication Systems using MATLAB, PWS Publishing Company, Boston, 1998

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141422 : Transmisi Gelombang Elektromagnetik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS  |
|                    | Semester : 5  |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Transmisi Gelombang Elektromagnetik ini adalah mata kuliah wajib di semester V yang merupakan kelanjutan dari mata kuliah medan elektromagnetik dimana capaian pembelajaran difokuskan pada pengetahuan mengenai konsep perambatan gelombang pada media dispersive serta disain saluran transmisi.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.2.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.4.2 | Mampu menentukan bahan dan kualitas komponen maupun perangkat komunikasi   |
| 2.2.1 | Mampu menganalisa rangkaian listrik  |
| 2.2.2 | Mampu menjelaskan teori elektromagnetik  |
| 3.1.1 | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2 | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep perambatan gelombang pada saluran transmisi.
2. Mahasiswa mampu menganalisa dan mendisain sistem transmisi menggunakan saluran transmisi.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep perambatan gelombang radio pada dua atau lebih medium yang berbeda pada suatu saluran transmisi.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep polarisasi gelombang.

#### POKOK BAHASAN

- Saluran transmisi : persamaan saluran transmisi, saluran lossless dan lossy, impedansi input, daya pada saluran,
- Smith chart
- Matching-impedance
- Respon transien (Bounce Diagram) pada saluran transmisi.
- Perambatan gelombang datar serbasama melalui beberapa medium dengan kedatangan normal : koefisien pantulan, koefisien transmisi, VSWR
- Perambatan gelombang datar serbasama melalui beberapa medium dengan kedatangan menyudut : koefisien pantulan, koefisien transmisi, VSWR
- Polarisasi Gelombang

#### PRASYARAT

- Medan Elektromagnetik

#### PUSTAKA UTAMA

- F.T. Ulaby, Fundamentals of Applied Electromagnetics, Prentice Hall, 2001.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- William H, Hayt, John A, Buck, Engineering Electromagnetics, 7th Edition, McGraw-Hill, 2006.
- W. Sinnema, Electronic Transmissiaon Technology, Prentice Hall, 1979.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141423 : Propagasi Gelombang Radio</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                              |
|                    | Semester : 5                                |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Propagasi Gelombang Radio ini merupakan mata kuliah wajib yang memiliki capaian pembelajaran terkait kemampuan menganalisis karakteristik perambatan dan prediksi redaman gelombang radio baik pada sistem komunikasi tetap maupun bergerak, serta komunikasi terestrial maupun satelit.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2 | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 3.1.1 | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar.   |
| 3.1.2 | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.2.1 | Mampu memberikan alternatif solusi   |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu menjelaskan konsep pembiasan gelombang radio oleh oleh lapisan atmosfer, memahami akibat-akibat pembiasan tersebut terhadap propagasi gelombang radio.
2. Mampu menjelaskan konsep pantulan gelombang radio oleh permukaan bumi (atau obyek yang lain) dan dapat menganalisa akibat pantulan tersebut pada perhitungan kuat medan listrik dan daya sinyal di penerima.
3. Mampu menjelaskan konsep difraksi pada gelombang radio akibat adanya penghalang dan menganalisa akibat difraksi tersebut terhadap daya sinyal di penerima.
4. Mampu melakukan perhitungan prediksi redaman hujan, pada link terestrial dan satelit.
5. Mampu menjelaskan konsep perambatan gelombang pada spektrum LF, MF dan HF.
6. Mampu melakukan perhitungan link budget pada sistem komunikasi radio.
7. Mampu menerapkan model propagasi untuk merancang sistem komunikasi nirkabel bergerak.

**POKOK BAHASAN**

- Review spektrum frekuensi radio, mekanisme perambatan pada masing-masing band frekuensi, aplikasi band frekuensi.
- Perambatan gelombang radio di ruang bebas, redaman ruang bebas, kuat medan listrik di penerima.
- Perambatan gelombang radio pada spektrum LF dan MF.
- Perambatan gelombang radio pada spektrum HF.
- Pembiasan gelombang radio oleh lapisan atmosfer, ducting, jari-jari bumi efektif, path profile.
- Pantulan gelombang radio oleh permukaan bumi (atau obyek yang lain), kuat medan listrik

|   |
|---|
| <p>total, daya di penerima.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Difraksi: Fresnel zone, fresnel radius, redaman difraksi, difraksi multi obstacle.</li> <li>- Redaman hujan: link terrestrial, link satelit.</li> <li>- Link budget</li> </ul>                         |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medan Elektromagnetik</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. D. Parsons, <u>Mobile radio propagation channel</u>, John Wiley &amp; Sons, 2000.</li> <li>• S. Saunders, <a href="#">Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems: 2nd Edition</a>, 2007</li> </ul>                 |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. L. Freeman, <u>Radio System Design for Telecommunications (1 – 100 GHz)</u>, John Wiley and Sons, 1987.</li> <li>• K. Siwiak, <u>Radiowave Propagation and Antennas for Personal Communications</u>, Artech House, 1995.</li> </ul> |



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141421 : Jaringan dan Rekayasa Trafik</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                                 |
|                    | Semester : 5                                   |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Trafik merupakan mata kuliah yang mempunyai capaian pembelajaran mengenai karakterisasi trafik pada jaringan komunikasi serta teknik-teknik dan protokol yang digunakan untuk pengiriman informasi yang melibatkan banyak sumber dan tujuan, serta analisa unjuk kerja jaringan

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.2.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia. |
| 2.1.2 | Mampu menjelaskan ilmu matematika teknik, aljabar dan trigonometri   |
| 2.1.3 | Mampu menjelaskan teori probabilitas dan statistik   |
| 2.2.3 | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu   |
| 3.1.1 | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2 | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.2.1 | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| 3.2.2 | Memiliki sikap kepemimpinan  |
| 3.2.3 | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi  |
| 3.2.4 | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan   |
| 3.3.1 | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |
| 3.3.2 | Dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.  |
| 4.1   | Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa  |
| 4.2   | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu menjelaskan dasar-dasar trafik telekomunikasi, pemodelan dan pembangkitan trafik serta peramalan trafik
2. Mampu menjelaskan dan menganalisa sistem rugi dan sistem antrian pada aplikasi jaringan telekomunikasi
3. Mampu merencanakan dan menerapkan rekayasa trafik dalam rancangan jaringan telekomunikasi baik untuk trafik voice maupun trafik data
4. Mampu menjelaskan prinsip kerja dan arsitektur router pada Internet
5. Mampu menjelaskan dan menerapkan berbagai metode routing pada jaringan telekomunikasi

**POKOK BAHASAN**

- Definisi trafik, satuan trafik, macam-macam trafik, karakteristik trafik; Model-model trafik:

|  |
|--|
| <p>Trafik voice, trafik data.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses Markov, rantai Markov, Sistem Kegagalan; model sistem, Erlang B, probabilitas blocking, penentuan sirkit; Sistem tunggu (queueing system) : sistem dengan antrian tak terbatas (Erlang C) dan sistem dg antrian terbatas, probabilitas tunggu, probabilitas blocking.</li> <li>- Peramalan demand dan peramalan trafik: metode regresi, peramalan trafik total, peramalan trafik point to point, metode kruithof double factor; QoS jaringan nirkabel</li> <li>- Arsitektur router internet, Token leaky bucket, multiplexing flow.</li> <li>- Jaringan antrian dengan routing statis, jaringan rugi, jaringan antrian stable open, Routing dinamis dan routing dengan insentif, Algoritma shortest path dan widest path.</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilitas dan statistik</li> <li>• Proses stokastik</li> <li>• Komunikasi Data</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesidis, G., "<u>An introduction to Communication Network Analysis</u>", Wiley, 2007.</li> <li>• ITU-D, "<u>Teletraffic Engineering Handbook</u>", 2003</li> <li>• Medhi, D. dan Ramasamy, K. "<u>Network Routing</u>", The Morgan Kaufmann Series, 2007.</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chuah, M.C. dan Zhang, Q., "<u>Design and Performance 3G Wireless Networks and Wireless LANs</u>", Springer, 2006.</li> <li>• T. S. Rappaport, "Wireless Communications: Principles and Practice", second edition, Prentice Hall, 2002</li> </ul>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141424 : Teori dan Rancang Bangun Antena</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                    |
|                    | Semester : 6                                      |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Teori dan Rancang Bangun Antena dan Jaringan Satelit ini merupakan mata kuliah wajib yang memiliki capaian pembelajaran pemahaman konsep radiasi dan parameter antena, serta dasar-dasar rancang bangun antena.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.2.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.2.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.3.2 | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.4.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.4.2 | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.2.2 | Mampu menjelaskan teori elektromagnetik  |
| 3.1.1 | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.2.1 | Mampu memberikan alternatif solusi   |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu menjelaskan konsep radiasi medan elektromagnetik dari sumber radiasi sederhana (simple radiating system).
2. Mampu menjelaskan konsep dan dapat menganalisa parameter-parameter antena.
3. Mampu menjelaskan teknik untuk men-simulasikan antena.
4. Mampu menjelaskan konsep dan dapat menganalisa penerapan antena pada sistem komunikasi.
5. Mampu menjelaskan konsep pengukuran antena.
6. Mampu menganalisa dan mendisain beberapa jenis antena kawat.
7. Mampu menganalisa dan mendisain antena array.
8. Mampu menganalisa dan mendisain antena microstrip.
9. Mampu menjelaskan konsep antena aperture.

**POKOK BAHASAN**

- Penyelesaian persamaan Maxwell untuk persoalan radiasi.
- Radiasi dari antena sederhana: dipole pendek, monopole, loop kecil.
- Parameter antena: pola radiasi, impedansi, directivity, gain, polarisasi.
- Simulasi antena: CST
- Karakteristik antena dalam link komunikasi: luas tangkap efektif, noise, resiprositas. Kondisi link: ketidaksesuaian impedansi, ketidaksesuaian polarisasi.
- Metode pengukuran: impedansi (VSWR), pola radiasi, gain.
- Antena kawat: dipole, yagi-uda, loop. Feeding antena kawat: saluran transmisi, matching network, balun. Loading: lumped, distributed. Antena kawat di atas ground plane.
- Antena array: array linier, phased array
- Antena pita lebar: heliks, bicone, sleeve, spiral, log periodic.

|   |
|---|
| - Antena aperture: horn, reflector.   |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| Medan Elektromagnetik   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. L. Stutzman, G. A. Thiele, <u>Antenna Theory and Design 3<sup>rd</sup> Ed.</u>, John Wiley &amp; Sons, 2012.</li> <li>2. C. A. Balanis, <u>Antenna Theory, Analysis and Design 3<sup>rd</sup> Ed.</u>, John Wiley &amp; Sons, 2005.</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
|   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141426 : Sistem Komunikasi Nirkabel</b> |
|                    | Kredit : 4SKS                                |
|                    | Semester : 6                                 |

#### **DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah Sistem Komunikasi Nirkabel merupakan mata kuliah wajib yang membahas evolusi dan prinsip kerja teknologi komunikasi nirkabel. Perkuliahan diawali dengan overview teknologi, standar dan arsitektur sistem komunikasi nirkabel. Dilanjutkan dengan pembahasan mengenai karakteristik propagasi dan pemodelannya. Prinsip kerja sistem komunikasi nirkabel juga dibahas dalam perkuliahan ini. Pembahasan terakhir mengenai kuliah ini diisi dengan analisis kinerja dan perencanaan sistem komunikasi nirkabel.

#### **CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.2 | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2 | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.4.1 | Mampu menentukan metode produksi dan instalasi perangkat komunikasi  |

#### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mahasiswa memahami aspek propagasi dan transmisi pada sistem komunikasi nirkabel.
2. Mahasiswa memahami prinsip kerja sistem komunikasi nirkabel.
3. Mahasiswa memahami jaringan pada sistem komunikasi nirkabel.
4. Mahasiswa mampu menganalisis kinerja sistem dan jaringan komunikasi nirkabel.
5. Mahasiswa mampu merencanakan dan merencanakan sistem dan jaringan komunikasi nirkabel.

#### **POKOK BAHASAN**

- Karakteristik Propagasi
- Parameter Kanal
- Pemodelan Kanal
- Sistem komunikasi seluler konvensional dan modern
- Akses jamak dan kinerja modulasi
- Arsitektur jaringan
- Evolusi standar Teknologi
- Interferensi
- Faktor Kapasitas
- Metode Akses jamak
- Strategi penentuan frekuensi

|  |
|--|
| - Perencanaan Seluler  |
| <b>PRASYARAT</b>   |
| - Dasar Sistem Telekomunikasi  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Pahlavan, A.H. Leveseque, "Wireless Information Networks", 2nd ed., John Wiley and Sons, 2005.</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Tse, P. Viswanath, "Fundamentals of Wireless Communications", Cambridge University Press, 2005.</li> <li>• W.C.Y. Lee, "Mobile Communications Design Fundamentals", John Wiley and Sons, 1993.</li> <li>• W.C. Jakes, "Microwave Mobile Communications", IEEE Press, 1994.</li> <li>• T.S. Rappaport, "Wireless Communications Principles and Pracitces", 2nd ed., Prentice-Hall, 2002.</li> </ul> |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141427 : Pengolahan Sinyal Multimedia</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                 |
|                    | Semester : 6                                   |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata kuliah ini mempelajari berbagai jenis sinyal multimedia, beserta karakteristiknya, dan teknik-teknik untuk kompresi dan pengkodean sinyal multimedia untuk komunikasi dan distribusi di jaringan.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2 | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.4.3 | Mampu menentukan standar safety proses produksi maupun pekerjaan instalasi produk dan sistem telekomunikasi  |
| 2.1.2 | Mampu menjelaskan ilmu matematika teknik, aljabar dan trigonometri   |
| 2.1.3 | Mampu menjelaskan teori probabilitas dan statistik   |
| 2.2.3 | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu   |
| 2.2.4 | Mampu menganalisa mengenai elektronika analog dan digital  |
| 3.1.1 | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2 | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.2.1 | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| 3.2.2 | Memiliki sikap kepemimpinan  |
| 3.2.3 | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi  |
| 3.2.4 | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan   |
| 3.3.1 | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |
| 3.3.2 | Dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.  |
| 4.2   | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya  |
| 4.4   | Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya                                       |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu menjelaskan dan menganalisa representasi dan prinsip pembangkitan sinyal-sinyal multimedia: suara, citra dan video.
2. Mampu menjelaskan dan menganalisa karakteristik sinyal wicara serta kaitannya dengan karakteristis sistem penginderaan manusia
3. Mampu menjelaskan dan menganalisa berbagai jenis kompresi dan pengkodean pada sinyal multimedia
4. Mampu menjelaskan, menganalisa dan mensimulasikan teknik-teknik pengolahan dan pengkodean sinyal multimedia untuk penyimpanan dan pengiriman secara lebih efisien, terutama dalam konteks teori informasi

| <b>POKOK BAHASAN</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representasi citra digital, model pembangkitan citra, sistem penglihatan manusia, representasi warna, color matching function, diagram khromatisitas.</li> <li>- Karakteristik sinyal wicara, model pembangkitan sinyal wicara, sistem pendengaran manusia.</li> <li>- Kompresi tanpa rugi-rugi, pengkodean entropik: run-length coding, Shannon-Fano, Huffman, dan aritmatika; pengkodean transformasi: DCT &amp; wavelet, kuantisasi skalar dan vektoriel.</li> <li>- Standar JPEG, dasar-dasar video analog dan digital. Estimasi gerakan pada video dan teknik kompresi berbasis kompensasi gerakan, standar kompresi video: H.263 dan MPEG-1/2, pengkodean dengan skalabilitas.</li> </ul> |
| <b>PRASYARAT</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengolahan Sinyal Digital</li> <li>• Proses stokastik</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ze-Nian Li &amp; Mark S. Drew, <u>Fundamentals of Multimedia</u>, Prentice Hall, 2002.</li> <li>• Andreas Spanias, Ted Painter &amp; Venkatraman Atti, <u>Audio Signal Processing and Coding</u>, John Wiley &amp; Sons, 2007.</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• K.R. Rao, Z.S. Bojkovic &amp; D.A. Milovanovic, <u>Introduction to Multimedia Communications: Applications, Middleware, Networking</u>, John Wiley &amp; Sons, 2006.</li> <li>• Journal of <u>IEEE Transaction on Multimedia</u></li> </ul>   |



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141425 : Elektronika Telekomunikasi</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                               |
|                    | Semester : 6                                 |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas tentang disain elektronika yang diarahkan khusus untuk frekuensi tinggi. Mahasiswa diajak untuk memahami bahwa pada frekuensi radio dan gelombang mikro, sifat sinyal elektromagnetik menjadi dominan, sehingga disain rangkaian elektronika pada frekuensi tersebut membutuhkan pendekatan teori dan penerapan yang berbeda dengan pendekatan disain di frekuensi rendah. Pemanfaatan Scattering parameter adalah contoh parameter baru di bidang ini. Karena kompleksitas perhitungannya, maka pada mata-kuliah ini mahasiswa dituntut untuk mampu menggunakan alat bantu perangkat lunak simulasi, seperti MatLab.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan dan algoritma di bidang teknik telekomunikasi  |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1 | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi, melalui kegiatan laboratorium dan lapangan                              |
| 1.2.2 | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.1 | Mampu menjelaskan ilmu Fisika dasar Perambatan Gelombang Elektromagnetik dan Pengolahan Sinyal   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu memahami perbedaan sifat, karakteristik dan perlakuan rangkaian elektronika telekomunikasi
2. Mampu mengenali komponen pasif dan aktif elektronika telekomunikasi
3. Mampu melakukan analisa "Transmission Line" termasuk pemanfaatan Smith-chart dalam analisis saluran dan penyesuaiannya
4. Mampu memahami konsep dan pemanfaatan "Scattering Parameter" dalam disain dan penerapan elektronika telekomunikasi
5. Mampu memahami tahap rancangan rangkaian elektronika telekomunikasi melalui disain komponen aktif RF, seperti Amplifier RF dan Oscillator .

#### POKOK BAHASAN

- Sistem dan Rangkaian Elektronika Frekuensi Tinggi
- Analisis Transmission Line dan Penerapan Smith-Chart di Elektronika Telkom
- Disain Amplifier RF
- Dasar Disain Oscillator dan Komponen RF lain
- Teknik Dasar Pengukuran RF

|  |
|--|
| <b>PRASYARAT</b>   |
| - Antenna dan Propagasi  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinhold Ludwig &amp; Pavel Brethcko, "RF Circuit Design: Theory and Applications" Pearson Education International, Prentice-Hall, 2000</li> <li>• Samuel Y. Liao, "Microwave Circuit Analysis and Amplifier Design", Prentice-Hall Int. Edition, 1987</li> </ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Endroyono, "Hand-out: Elektronika Telekomunikasi", ITS, 2013</li> </ul>   |

|                    |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141428 : Rekayasa Internet</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                      |
|                    | Semester : 7                        |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mempelajari tentang arsitektur dan berbagai jenis protokol yang digunakan pada Internet serta pemodelan dari struktur jaringan Web dan teknik-teknik untuk menganalisa berbagai content yang terdapat di Internet.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1 | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.2.2 | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2 | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.4.1 | Mampu menentukan metode produksi dan instalasi perangkat komunikasi  |
| 1.4.2 | Mampu menentukan bahan dan kualitas komponen maupun perangkat komunikasi   |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu menjelaskan penggunaan internet protokol
2. Mampu merancang jaringan yang menggunakan internet protokol
3. Mampu menerapkan rancangan jaringan yang mengandung internet protokol
4. Mampu menerapkan konsep jaringan internet
5. Mampu mengoperasikan jaringan internet
6. Mampu mengevaluasi kinerja jaringan internet

**POKOK BAHASAN**

- IPv4, pengalamatan : address space, broadcast address, NAT, implementasi, ICMP; unicast dan multicast, IGMP. Pengalamatan pada IPv6, packet format, interoperasi antara IPv4 dan IPv6.
- Teknik-teknik routing dan forwarding, sistem autonomous, routing table; informasi routing terdistribusi: vektor jarak, link state routing, penghitungan lintasan, OSPF, rekayasa trafik, RIP, IS-IS, BGP-4, multicast.
- Manajemen layanan: DiffServ, integrated services, RSVP. Protokol-protokol transport: UDP, TCP, SCTP & RTP. Rekayasa trafik, ECMP, routing IP flows, service-based routing; offline & dynamic traffic engineering.
- Dasar-dasar MPLS, pelabelan paket, pemetaan data, protokol pensinyalan, LDP, rekayasa trafik, GMPLS. Switch terdistribusi, GSMP, konfigurasi switch, manajemen port dan koneksi.
- Protokol-protokol aplikasi: DNS, host, DNS message format, Telnet, FTP, HTTP. Dokumen-

dokumen Web: SGML dan HTML; resource identifiers: URI, URL, URN; log files & search engines. Representasi Web dengan graph: power-law connectivity, jaringan small-world, model pembangkitan untuk web graph. Pengindeksan teks, pengolahan leksikal, content-based ranking, latent semantic analysis, document clustering.

- Teknik-teknik analisa link, matriks nonnegative, eigenvector dominan, PageRank, stabilitas dan analisa link secara probabilistic; teknik-teknik crawling: selective dan distributed; dinamika Web.

#### **PRASYARAT**

- Komunikasi Data

#### **PUSTAKA UTAMA**

- Adrian Farrel, The Internet and Its Protocols: A Comparative Approach, Morgan Kaufmann, 2004.
- Pierre Baldi, Paolo Frasconi & Padhraic Smyth, Modeling the Internet and the Web: Probabilistic Methods and Algorithms, John Wiley & Sons, 2003

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

- Deepankar Medhi & Karthikeyan Ramasamy, Network Routing: Algorithms, Protocols, and Architectures, Morgan Kaufmann, 2007.
- Gustavo Rossi, Oscar Daniel Schwabe & Luis Olsina, eds., Web Engineering: Modelling and Implementing Web Applications, Springer-Verlag, 2008.

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141430 : Sistem Broadcasting</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                        |
|                    | Semester : 7                          |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas tentang sistem Penyiaran / Broadcasting. Selain tinjauan teknologi yang menjadi intinya, pada mata-kuliah ini juga disampaikan tinjauan regulasi dan model bisnis. Mata-kuliah dimulai dengan definisi dan pengertian penyiaran, dilanjutkan dengan sistem penyiaran analog dan penyiaran digital. Materi teknologi akan dikaitkan dengan standard dan regulasi yang berlaku di dunia dan di Indonesia.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan dan algoritma di bidang teknik telekomunikasi  |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1 | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi, melalui kegiatan laboratorium dan lapangan                              |
| 1.2.2 | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.1 | Mampu menjelaskan ilmu Fisika dasar Perambatan Gelombang Elektromagnetik dan Pengolahan Sinyal   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mengetahui dan mampu menjelaskan definisi dan aspek penting sistem Penyiaran, baik dari sisi teknologi, regulasi maupun model bisnis
2. Mampu menjelaskan konsepsi transmisi dan propagasi sinyal untuk aplikasi penyiaran
3. Mampu menjelaskan mekanisme siaran Radio dan Televisi Analog
4. Mampu menjelaskan mekanisme siaran Digital dan proses migrasinya
5. Mengetahui dan mampu menjelaskan tentang standard dan regulasi yang berlaku di bidang penyiaran dan kaitannya dengan aspek teknis.

#### POKOK BAHASAN

- Definisi sistem dan lingkungan penyiaran
- Teknik AM dan FM dan Regulasinya
- Teknik Televisi dan Regulasinya
- Teknik Penyiaran Digital dan Regulasi Pendukungnya
- Teknik Penyiaran Lanjut: DVB-T2, SFN, Jaringan Penyiaran, Pengembangan Middle-ware

#### PRASYARAT

- Dasar Sistem Telekomunikasi
- Sistem Komunikasi Digital

- Elektronika Telekomunikasi
- Antenna Propagasi

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. Walter Fischer, "Digital Video and Audio Broadcasting Technology: Practical Engineering Guide", 3rd edition, Rohde-Schwarz, Springer, 2010
2. K. Blair Benson, Jerry Withaker, "Television and Audio Handbook" McGraw-Hill International Edition, 1990.
3. Endroyono, "Handout: Sistem Broadcasting", Elektro ITS 2013.

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

1. UU Penyiaran dan UU Telekomunikasi
2. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Menteri terkait Penyiaran
3. Bahan Training, DTV, TeamCast, France, 2013
4. Gamantyo dkk, "Sistem televisi digital di Indonesia", 2007

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141431 : Manajemen Proyek Telekomunikasi</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                    |
|                    | Semester : 7                                      |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Matakuliah ini memberi pemahaman dasar terkait dengan merancang, melaksanakan dan mengawasi proyek telekomunikasi, baik dalam skala kecil / lokal maupun dalam skala besar. Melalui mata-kuliah ini mahasiswa diberi bekal merencanakan sebuah proyek terkait bidang telekomunikasi, termasuk dan tidak terbatas pada pemilihan teknologi, penjadwalan, optimalisasi sumber daya, hingga pengawasan pelaksanaan proyek tersebut. Studi kasus akan diberikan agar mahasiswa memahami tidak saja aspek teori dari bidang telekomunikasi tetapi juga metode yang efektif dan efisien untuk menerapkannya.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan dan algoritma di bidang teknik telekomunikasi  |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1 | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi, melalui kegiatan laboratorium dan lapangan                              |
| 1.2.2 | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.1 | Mampu menjelaskan ilmu Fisika dasar Perambatan Gelombang Elektromagnetik dan Pengolahan Sinyal   |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu memahami konsep dan urutan sebuah proyek
2. Mampu melakukan identifikasi kompleksitas sebuah proyek dari awal dalam rangka melakukan manajemen, manajemen lingkung, manajemen waktu dan biaya, manajemen kualitas, manajemen resiko
3. Mampu menerapkan teori dalam berbagai contoh kasus proyek telekomunikasi
4. Mampu menerapkan berbagai teori OR dan algoritma dalam optimalisasi proyek telekomunikasi (teori graph, minimum spanning tree, critical path method, ... )

**POKOK BAHASAN**

- Definisi proyek dan life-cyclenya
- Konsepsi Manajemen Proyek
- Penerapan "Operation Research" dalam Proyek
- Disain Proyek Telekomunikasi
- Project Management, Supervision and Reporting
- Presentasi Proposal dan Bisnis Plan

**PRASYARAT**

- DST
- Sistem Broadcasting
- Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik
- Rekayasa Internet dan Jaringan Akses
- Sistem Komunikasi Nirkabel

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. M. H. Sherif, "Managing Projects in Telecommunication Services", IEEE & Willey Interscience, 2006
2. Celia L. Desmond, "Project Management for Telecommunications Managers", Kluwer Academic Publisers, 2004

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

- Endroyono, "Hand-out: Proyek Telekomunikasi", ITS, 2014



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141429 : Standard &amp; Regulasi Telekomunikasi</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS   |
|                    | Semester : 7   |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|--|--|
| <p>Matakuliah ini membahas tentang berbagai standard yang harus diikuti dalam penerapan dan pengoperasian perangkat dan sistem telekomunikasi. Setiap aplikasi telekomunikasi, dari teleponi, jaringan komunikasi data, sistem broadcasting, hingga sistem komunikasi bergerak dan sistem multimedia, semuanya membutuhkan aturan, standard dan regulasi. Pada mata-kuliah ini fokus pembelajaran dimulai dari standard ITU dan ISO, yang kemudian dihubungkan dengan standard khusus seperti ETSI, dan regulasi nasional terkait.</p>     |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
| 1.1.2  | Mampu melakukan perancangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.3  | Mampu melakukan pengembangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.4  | Mampu mengimplementasikan rancangan dan algoritma di bidang teknik telekomunikasi  |
| 1.1.5  | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.5.3  | Mampu menentukan standar safety proses produksi maupun pekerjaan instalasi produk dan sistem telekomunikasi  |
| 1.2.1  | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi, melalui kegiatan laboratorium dan lapangan                              |
| 1.2.2  | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3  | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1  | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.1  | Mampu menjelaskan ilmu Fisika dasar Perambatan Gelombang Elektromagnetik dan Pengolahan Sinyal   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu memahami hierarki standard dan regulasi di bidang telekomunikasi</li> <li>2. Mampu mengidentifikasi standard dan regulasi untuk aplikasi telekomunikasi umum dan khusus</li> <li>3. Mampu mencari dan menemukan standard dan regulasi yang diperlukan dari sumber-sumber yang terpercaya dan internet</li> <li>4. Mampu memanfaatkan standard dan regulasi untuk aplikasi dan sistem tertentu</li> <li>5. Mempunyai kemampuan dasar dalam menyusun usulan standard dan regulasi</li> </ol> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian Standard dan regulasi</li> <li>- Standard &amp; Regulasi untuk Telekomunikasi umum dan Teleponi</li> <li>- Standard &amp; Regulasi untuk Komunikasi Data dan Jaringan</li> <li>- Standard &amp; Regulasi bidang transmisi-propagasi, manajemen frekuensi dan alokasi spektrum</li> <li>- Standard &amp; Regulasi untuk Multimedia dan Pengolahan Sinyal.</li> <li>- Standard &amp; Regulasi untuk security dan safety</li> </ul>   |  |

|   |
|---|
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- DST</li> <li>- Sistem Komunikasi Digital</li> <li>- Sistem Broadcasting</li> <li>- Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik</li> <li>- Antenna dan Propagasi</li> </ul>          |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ITU Recommendation (ITU-T, ITU-R)</li> <li>• UU Telekomunikasi, UU ITE, UU Penyiaran, ...</li> <li>• Peraturan Menteri Perhubungan, Menteri Koinfo dan turunannya</li> </ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• M.A Purnomo, "Hand-out: Standard dan Regulasi", ITS, 2010</li> </ul>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141432 : Lab Telekomunikasi Multimedia</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                  |
|                    | Semester : 7                                    |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini mendemonstrasikan transmisi baseband dan passband, deteksi sinyal, pengkodean kanal dalam kaitannya dengan deteksi kesalahan dan koreksi kesalahan pada komunikasi digital secara simulasi dan perangkat keras.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.1.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari                              |
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi                          |
| 1.2.1 | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi                           |
| 2.2.3 | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu  |
| 3.3.1 | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menjelaskan dan mendemonstrasikan secara simulasi tentang transmisi baseband digital.
2. Mampu menjelaskan dan mendemonstrasikan secara simulasi tentang deteksi pada sistem komunikasi digital
3. Mampu menjelaskan dan mendemonstrasikan secara simulasi dan dengan perangkat praktikum tentang transmisi passband untuk berbagai teknik modulasi digital
4. Mampu menjelaskan dan mendemonstrasikan secara simulasi penkodean kanal dalam kaitannya dengan deteksi dan koreksi kesalahan akibat pemburukan kanal.

#### POKOK BAHASAN

- Line coding, power spectral density, noise Gaussian, ISI
- Matched filter, pola mata, decision threshold dan kinerja sistem komunikasi digital
- Beberapa teknik modulasi dan demodulasi digital: ASK, M Array PSK, M Array FSK, M Array QAM
- Kode blok, kode Reed Solomon, kode Konvolusional dan algoritma Viterbi.

#### PRASYARAT

- Sistem Komunikasi Digital
- Pengkodean Kanal

#### PUSTAKA UTAMA

1. S. Haykin, *Communication Systems*, 4th ed., John Wiley, 2001.
2. B. Sklar, *Digital Communications*, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice Hall, 2001.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- W. Wand, *Communications Toolbox User's Guide*, Natick: The Mathworks Inc., 1996.

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141525 : Jaringan Akses</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                   |
|                    | Semester : Pilihan               |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mempelajari berbagai jenis jaringan telekomunikasi beserta berbagai teknik-teknik akses yang diperlukan.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1 | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.2.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2 | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.4.1 | Mampu menentukan metode produksi dan instalasi perangkat komunikasi  |
| 1.4.2 | Mampu menentukan bahan dan kualitas komponen maupun perangkat komunikasi   |
| 1.4.3 | Mampu menentukan standar safety proses produksi maupun pekerjaan instalasi produk dan sistem telekomunikasi  |
| 2.2.4 | Mampu menganalisa mengenai elektronika analog dan digital  |
| 3.1.2 | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.1.3 | Mampu mengambil keputusan dengan berbekal wawasan pembangunan berkelanjutan  |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mahasiswa mampu menentukan jenis jaringan telekomunikasi beserta berbagai teknik-teknik akses yang diperlukan.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan secara detil prinsip dan operasi berbagai jenis jaringan telekomunikasi beserta teknik-teknik akses yang diperlukan.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang teknik multipleksing
4. Mahasiswa mampu menjelaskan dan mendesain jaringan optik: FTTH, WDM-PON
5. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa tentang jaringan akses kabel pita lebar: xDSL, SLAM
6. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang teknik sinkronisasi jaringan.
7. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang teknologi akses nirkabel

**POKOK BAHASAN**

- Multiplexing
- Jaringan optik: FTTH, WDM-PON
- Akses kabel pita lebar: xDSL, SLAM
- Sinkronisasi
- Akses jamak
- Teknologi akses nirkabel

| <b>PRASYARAT</b>  |
|---|
| - Dasar Sistem Telekomunikasi   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jan. A. Audestad, <u>Technologies and System for Access and Transport Networks</u>, Artech House, 2008.</li> <li>2. M. Engels &amp; F. Petré, <u>Broadband Fixed Wireless Access: A System Perspective</u>, Springer-Verlag, 2006.</li> <li>3. Chinlon Lin, ed., <u>Broadband Optical Access Networks and Fiber-to-the-Home: Systems Technologies and Deployment</u>, Wiley, 2006.</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dee Denteneer, Johan S.H. van Leeuwen, <u>Multiaccess, Reservations and Queues</u>, Springer-Verlag, 2008.</li> </ul>  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141521 : Jaringan Mobile dan Ad-Hoc</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                               |
|                    | Semester : Pilihan                           |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mempelajari berbagai arsitektur dan karakteristik jaringan ad hoc dan mobile, beserta teknik-teknik akses dan routing yang diperlukan, selain aspek keamanan.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.2 | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2 | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.4.1 | Mampu menentukan metode produksi dan instalasi perangkat komunikasi  |
| 1.4.3 | Mampu menentukan standar safety proses produksi maupun pekerjaan instalasi produk dan sistem telekomunikasi  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menjelaskan mengenai Medium access control: traffic modeling, delay model, queueing models, multiple access, demand assigned MA, CSMA, MAC in adhoc network
2. Mampu menjelaskan tentang Ad hoc wireless access: Bluetooth networks, node discovery, Bluetooth formation algorithms, mesh mode of WiMAX/802.16
3. Mampu melakukan pemrograman jaringan nirkabel: structure of information, socket, parameters and control, receiving frames, sending frames
4. Mampu menjelaskan tentang Ad hoc network protocols: normal IP routing, reactive approach, proactive approach, hybrid approach, clustering, QoS, sensor network protocols
5. Mampu menganalisa dan mendesain jaringan mobile ad-hoc berdasarkan Location awareness: geographic proximity, constructing spanner, information dissemination, geographic location determination, random unit disc graphs, coverage and connectivity
6. Mampu mendesain Ad hoc network security: authentication techniques, physical layer attacks, security application protocols, routing security, broadcast security, secure location verification

#### POKOK BAHASAN

- Medium access control: pemodelan trafik, pemodelan tunda, model antrian, multiple access, demand assigned MA, CSMA, MAC pada jaringan ad hoc
- Akses nirkabel ad hoc: jaringan Bluetooth, pencarian simpul, algoritma pembentukan Bluetooth, mode mesh pada WiMAX/802.16

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemrograman jaringan nirkabel: struktur informasi, socket, parameter dan control, frame terima dan frame kirim</li> <li>- Protokol jaringan ad hoc: IP routing normal, pendekatan reaktif, pendekatan proaktif, pendekatan hibrida, pengelompokan, QoS, protokol jaringan sensor</li> <li>- Kesadaran tentang lokasi: kedekatan geografik, pembentukan spanner, diseminasi informasi, penentuan lokasi geografik, graf lingkaran satu acak, cakupan dan konektivitas</li> <li>- Keamanan jaringan ad hoc: teknik-teknik otentifikasi, serangan lapis fisik, protokol aplikasi keamanan, keamanan routing, keamanan broadcast, verifikasi lokasi yang aman</li> </ul> |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dasar Sistem Telekomunikasi</li> <li>- Sistem Komunikasi Nirkabel</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Michel Barbeau &amp; Evangelos Kranakis, <u>Principles of Ad Hoc Networking</u>, Wiley, 2007.</li> <li>2. Ian F. Akyildiz and Xudong Wang, <u>Wireless Mesh Networks</u>, Wiley, 2009.</li> </ol>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. IEEE Transaction on Communications</li> <li>2. IEEE Transaction on Wireless Communication</li> <li>3. <i>Articles from technical journals.</i></li> </ol>   |



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141527 : Kualitas dan Keandalan Sistem Kom.</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                       |
|                    | Semester : Pilihan                                   |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|--|--|
| Mempelajari berbagai metrik untuk mengukur kualitas sistem komunikasi dan metode-metode untuk mengevaluasi keandalan sistem.   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
| 1.1.2  | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3  | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4  | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5  | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1  | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.2.2  | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3  | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.2  | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memahami bermacam-macam QoS untuk berbagai jenis sistem komunikasi dan jenis content yang berbeda</li> <li>Mampu mengevaluasi keandalan suatu sistem komunikasi berdasarkan model dan kondisi tertentu</li> </ol>   |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesalahan dan kegagalan: model-model kesalahan</li> <li>- Konsep QoS</li> <li>- Metode-metode evaluasi dan teknik pengukuran</li> <li>- Aksesibilitas</li> <li>- Keandalan koneksi</li> <li>- Keandalan routing</li> <li>- <i>Faults &amp; failures: error models</i></li> <li>- <i>QoS concepts</i></li> <li>- <i>Evaluation and measurement</i></li> <li>- <i>Accessibility</i></li> <li>- <i>Connection reliability</i></li> <li>- <i>Routing reliability</i></li> </ul> |  |
| <b>PRASYARAT</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar Sistem Telekomunikasi</li> <li>• Jaringan dan Rekayasa Trafik</li> </ul>  |  |

**PUSTAKA UTAMA**

- William C. Hardy, "QoS Measurement and Evaluation of Telecommunications Quality of Service," John Wiley & Sons, 2001.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- Mostafa Abd-El-Barr, "Design and Analysis of Reliable and Fault-Tolerant Computer Systems," Imperial College Press, 2007.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141526 : Jaringan Manajemen Telekomunikasi</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                      |
|                    | Semester : Pilihan                                  |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|---|--|
| Mempelajari elemen-elemen dan operasi jaringan telekomunikasi serta teknik-teknik manajemen terkait.  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
| 1.1.2   | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3   | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4   | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5   | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.1.2   | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3   | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.2.2   | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3   | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1   | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2   | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan tentang elemen-elemen dan operasi jaringan telekomunikasi serta teknik-teknik manajemen terkait.</li> <li>2. Mampu menjelaskan tentang operasi berbagai jenis jaringan telekomunikasi serta teknik-teknik manajemen yang diperlukan.</li> <li>3. Mampu melakukan pengukuran jaringan Mampu mendesain jaringan nirkabel dan menyusun profil QOS dan layanan</li> </ol> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manajemen Jaringan Tradisional: fungsionalitas pada OSI, SNMP v1-3, MIB-I, MIB-II, RMON, RMON2</li> <li>- Standar saat ini: Systems Management System (SMS), ARM, CIM, SLA factor</li> <li>- Alat pengukur jaringan; pemantauan aktif &amp; pasif</li> <li>- Arsitektur jaringan nirkabel: GSM, GPRS &amp; UMTS. Profil QoS &amp; arsitektur layanan</li> <li>- Keamanan</li> </ul>      |  |
| <b>PRASYARAT</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komunikasi Data</li> <li>- Jaringan Akses</li> <li>- Rekayasa Internet</li> </ul>  |  |

**PUSTAKA UTAMA**

1. Peter Massam, "Managing Service Level Quality: Across Wireless and Fixed Networks," John Wiley & Sons, 2003.
2. Salah Aidarous & Thomas Plevyak, eds., "Managing IP Networks: Challenges and Opportunities," IEEE Press-Wiley, 2003.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- Thomas A. Limoncelli, Christina J. Hogan & Strata R. Chalup, "The Practice of System and Network Administration," 2nd ed., Addison-Wesley, 2007.

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141520 : Sistem Komunikasi &amp; Jaringan Optik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS   |
|                    | Semester : Pilihan                                       |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|--|--|
| <p>Mata kuliah ini membahas tentang sistem komunikasi dengan media serat-optik, dimulai dengan pembahasan fisika rambatan cahaya di media; sifat serat-optik dan fabrikasinya; pemancar optik, coupler dan detektor optik; aspek disain transmisi analog dan digital, hingga jaringan optik global dan lokal. Kuliah juga membahas aspek standard dan teknik pengukuran di sistem komunikasi optik.</p>  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
| 1.1.2  | Mampu melakukan perancangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.3  | Mampu melakukan pengembangan sistem dan jaringan, serta algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.4  | Mampu mengimplementasikan rancangan dan algoritma di bidang teknik telekomunikasi  |
| 1.1.5  | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1  | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi, melalui kegiatan laboratorium dan lapangan                              |
| 1.2.2  | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3  | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1  | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.1  | Mampu menjelaskan ilmu Fisika dasar  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui dan mampu menjelaskan definisi dan aspek penting sistem dan jaringan komunikasi optik</li> <li>Mampu menjelaskan aspek fisik cahaya serta mekanisme perambatannya di serat-optik dan media lain.</li> <li>Memahami karakteristik komponen optik serta mampu memilih media dengan parameter yang tepat dalam disain dan aplikasi sistem atau jaringan komunikasi optik.</li> <li>Mampu merencanakan sistem dan jaringan komunikasi optik sesuai dengan regulasi</li> <li>Mampu melakukan instalasi dan pengukuran kinerja sistem di Laboratorium</li> </ol>   |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Review fisika optik dan mekanisme dasar perambatan cahaya di serat dan sistem komunikasi optik</li> <li>Serat-optik : Struktur, bahan dan fabrikasi serat optik, degradasi sinyal di serat optik, perhitungan jumlah Mode, konsep penyambungan dan coupling.</li> <li>Elemen sistem optik: Sumber optik, detektor optik dan karakteristiknya pemancar dan penerima optik, amplifier optik , coupler, combiner-devider, serta konsep multiplexing pada siskom optik, termasuk WDM.</li> <li>Transmisi analog dan digital melalui serat optik: konsep link-budget, time-budget, dan arsitektur dan aplikasi jaringan optik lokal dan global.</li> </ul> |  |

|   |
|---|
| - Regulasi dan pengukuran optik di Laboratorium   |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| - Dasar Sistem Telekomunikasi<br>- Jaringan Akses   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerd Keiser, "<u>Optical Fiber Communications</u>" 4th edition, McGraw-Hill International Edition, 2010</li> <li>2. Gerd Keiser, "<u>Optical Fiber Communications</u>" 3rd edition, McGraw-Hill International Edition, 2000</li> <li>3. Endroyono dan Hang Soeharto, <u>Handout: Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik</u>, Elektro ITS 2009.</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Joseph C. Palais, "<u>Fiber Optic Communications</u>", Prentice-Hall, 4th Ed, 1998</li> <li>• Paul E. Green Jr., "<u>Fiber Optic Network</u>", Prentice-Hall, 1993</li> <li>• Govind P. Agrawal, "<u>Fiber Optic Communication Systems</u>", Willey Interscience, 1992</li> </ul>  |

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141523 : Pengkodean Kanal</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                     |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi    |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|---|---|
| Mata kuliah ini mempelajari berbagai teknik pengkodean kanal pada komunikasi digital serta metode validasi serta analisis unjuk kerja pengkodean kanal untuk kanal-kanal khusus dan aplikasi khusus.  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
| 1.1.1   | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, khususnya dalam rangka meningkatkan kinerja sistem dan jaringan komunikasi.                         |
| 1.1.2   | Mampu melakukan perancangan sistem, teknis dan algoritma dan pengkodean di bidang teknik elektro, khususnya bidang telekomunikasi   |
| 1.1.3   | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.4   | Mampu mengimplementasikan hasil rancangan dan algoritma pengkodean di bidang sistem dan Jaringan telekomunikasi   |
| 1.1.5   | Mampu menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.                    |
| 1.2.2   | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi, terkait pemanfaatan pengkodean  |
| 1.2.3   | Mampu mengevaluasi kinerja pengkodean dalam aplikasi perangkat listrik dan telekomunikasi   |
| 1.3.1   | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem pengkodean kanal di jaringan telekomunikasi multimedia.              |
| 1.3.2   | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan pemanfaatan pengkodean dalam produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia. |
| 2.1.2   | Mampu menjelaskan ilmu matematika teknik, aljabar dan trigonometri yang digunakan di bidang pengkodean kanal  |
| 3.1.1   | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar, sebagai sarana validasi.   |
| 3.1.2   | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi  |
| 3.2.1   | Mampu memberikan alternatif solusi terkait  |
| 3.2.3   | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi   |
| 3.2.4   | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan  |
| 3.3.1   | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri   |
| 4.2   | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan dan menguraikan dasar-dasar pengkodean, aljabar dan Aritmatika Field, Polinomials, Galois Field, Vector Spaces dan Matrices</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep dan jenis pengkodean sederhana</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menguraikan teknik-teknik pengkodean kanal modern, kode blok,</li> </ul> |   |

|   |
|---|
| <p>kode konvolusi, kode gabungan dan teknik dekodernya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menganalisa unjuk kerja berbagai teknik pada bermacam-macam jenis kanal dan aplikasinya.</li> </ul>  |
| <p><b>POKOK BAHASAN</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar-dasar finite field, Galois field, polinomial dengan koefisien dari suatu field.</li> <li>• Konsep-konsep dasar teknik pengkodean kanal: Kode Hamming, persamaan cek paritas, batas Hamming, matriks pembangkit kode, representasi kode secara grafis; konstruksi trellis secara sistematis untuk kode blok.</li> <li>• Pengkodean Konvolusional: Trellis untuk deskripsi konvolusional, Pengkode Umpan balik, Sistematis dan Rekursif. Pendekodean Maximum Likelihood, Spektrum jarak. Algoritma APP, Log-APP dan implementasi biner.</li> <li>• Pengkodean Aljabar: Pendekatan aljabar untuk pengkodean kanal. Finite field dan kode pada Galois field. Persamaan koreksi kesalahan. Kode Reed-Solomon, pendekodean aljabar dasar, kode BCH, algoritma Berlekamp-Massey.</li> <li>• Aplikasi Pengkodean Kanal dalam sistem dan jaringan Telekomunikasi</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem Komunikasi Digital</li> <li>• Pengolahan Sinyal Digital</li> <li>• Pengolahan Sinyal Multimedia</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todd K. Moon, <u>Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms</u>, Wiley, 2005.</li> <li>• Tom Richardson &amp; Ruediger Urbanke, <u>Modern Coding Theory</u>, Cambridge University Press, 2008.</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>   |
| <p>Artikel-artikel dari jurnal ilmiah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE Transaction on Information Theory</li> <li>• IEEE Transaction on Communications</li> <li>• Artikel pilihan dari jurnal-jurnal diatas</li> </ul>  |



|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141529 : Pengolahan Sinyal Adaptif</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                              |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi             |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|---|--|
| Mata kuliah ini mempelajari model dan karakteristik urutan acak waktu diskrit dan berbagai struktur filter adaptif untuk pengolahan sinyal acak   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
| 1.1.1   | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.2   | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3   | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4   | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5   | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.2   | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3   | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1   | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2   | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.2   | Mampu menjelaskan ilmu matematika teknik, aljabar dan trigonometri   |
| 2.1.3   | Mampu menjelaskan teori probabilitas dan statistik   |
| 2.2.3   | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu   |
| 3.1.1   | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2   | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.2.1   | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| 3.2.3   | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi  |
| 3.2.4   | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan   |
| 3.3.1   | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |
| 3.3.2   | Dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.  |
| 4.2   | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan dan menganalisa pengetahuan tentang pemodelan proses stokastik</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menganalisa bermacam-macam struktur filter adaptif dan karakteristiknya untuk mengolah urutan acak</li> <li>• Mampu menjelaskan dan mensimulasikan berbagai algoritma pada filter adaptif</li> </ul> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urutan acak waktu diskrit, kestasioneran, matriks korelasi dan kerapatan daya spektral.</li> <li>• Filter Wiener, prinsip orthogonalitas, permukaan unjuk kerja kesalahan, prediksi linier,</li> </ul>   |  |

|  |
|--|
| <p>pemodelan autoregresif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filter adaptif LMS, metode LS, estimasi LS dan SVD. Filter RLS dan Kalman.</li> </ul>  |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengolahan Sinyal Multimedia</li> <li>• Proses Stokastik</li> </ul>   |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simon Haykin, <i>Adaptive Filter Theory</i>, 4th ed., Prentice Hall, 2002.</li> <li>2. Ali H. Sayed, <i>Adaptive Filters</i>, John Wiley &amp; Sons, 2008.</li> </ol>                  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>  |
| <p>Artikel-artikel dari jurnal ilmiah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE Trans. on Signal Processing</li> <li>• IEEE Trans. on Information Theory</li> <li>• <i>Articles from technical journals.</i></li> </ul> |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141530 : Analisa Content Multimedia</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                               |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi              |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|---|--|
| Mata kuliah ini mempelajari teknik-teknik untuk mengekstraksi dan menganalisa content suatu sinyal multimedia: suara, citra dan video   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
| 1.1.1   | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.2   | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3   | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4   | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5   | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1   | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.2.2   | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3   | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1   | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2   | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.2   | Mampu menjelaskan ilmu matematika teknik, aljabar dan trigonometri   |
| 2.1.3   | Mampu menjelaskan teori probabilitas dan statistik   |
| 2.2.3   | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu   |
| 2.2.4   | Mampu menganalisa mengenai elektronika analog dan digital  |
| 3.1.1   | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2   | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.1.3   | Mampu mengambil keputusan dengan berbekal wawasan pembangunan berkelanjutan  |
| 3.2.1   | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| 3.2.2   | Memiliki sikap kepemimpinan  |
| 3.2.3   | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi  |
| 3.2.4   | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan   |
| 3.3.1   | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |
| 3.3.2   | Dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.  |
| 4.2   | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan dan menguraikan dekomposisi eigenvalue, PCA dan ICA.</li> <li>• Mampu menjelaskan dan mengimplementasikan teknik-teknik analisa sinyal wicara dan musik.</li> <li>• Mampu menjelaskan dan mengimplementasikan teknik-teknik analisa dan pengenalan obyek pada citra</li> <li>• Mampu menjelaskan dan mengimplementasikan teknik-teknik dasar untuk analisa content dari video</li> </ul> |  |

|   |
|---|
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekomposisi eigenvalue, PCA dan ICA.</li> <li>• Representasi waktu dan spektral dari sinyal wicara dan musik; pemisahan sinyal suara tercampur; pengenalan jenis kelamin pengucap; pemisahan suara musik berdasarkan instrumen dan vokal.</li> <li>• Pengenalan obyek pada citra: penghilangan derau dan restorasi pada citra; deteksi tepian; metode korelasi; Snake model dan metode level set.</li> <li>• Pengenalan obyek pada video; penjejakan obyek pada video; metode-metode probabilistik; karakterisasi pemandangan pada suatu urutan video.</li> <li>•</li> </ul> |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengolahan Sinyal Multimedia</li> <li>• Pengolahan Sinyal Adaptif</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yihong Gong &amp; Wei Xu, <u>Machine Learning for Multimedia Content Analysis</u>, Springer, 2007.</li> <li>• Wu Chou &amp; Biing-Hwang Juang, eds., <u>Pattern Recognition in Speech and Language Processing</u>, CRC Press, 2003.</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yu-Jin Zhang, ed., <u>Advances in Image and Video Segmentation</u>, IRM Press, 2006.</li> <li>• Sagarmay Deb, ed., <u>Video Data Management and Information Retrieval</u>, IRM Press, 2005.</li> <li>• Yiannis Kompatsiaris &amp; Paola Hobson, eds., <u>Semantic Multimedia and Ontologies: Theory &amp; Applications</u>, Springer-Verlag, 2008.</li> </ul>  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141531 : Kriptografi dan Keamanan Multimedia</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS  |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                       |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini mempelajari permasalahan keamanan dalam transmisi dan distribusi sinyal-sinyal multimedia beserta teknik-teknik untuk meningkatkan keamanan.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.3.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2 | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.1.3 | Mampu menjelaskan teori probabilitas dan statistik   |
| 2.2.3 | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu   |
| 3.1.1 | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2 | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.2.1 | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| 3.2.3 | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi  |
| 3.2.4 | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan   |
| 3.3.1 | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |
| 4.2   | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya  |
| 4.4   | Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya                                       |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan dan menguraikan dasar-dasar kriptografi dan keamanan multimedia.
- Mampu menjelaskan dan menguraikan prinsip-prinsip public-key cryptosystem dan macam-macam algoritma manajemen kunci
- Mampu menjelaskan dan menguraikan teknik watermarking.
- Memahami teknik-teknik terkait yang digunakan, antara lain: cipher, enkripsi, steganografi dan digital watermarking, serta aplikasinya.

#### POKOK BAHASAN

- Model-model symmetric cipher, teknik substitusi, teknik transposisi struktur DES sederhana, prinsip block cipher, kekuatan DES dan prinsip desain DES, kriteria evaluasi AES, AES cipher,

|   |
|---|
| <p>algoritma triple DES, Blowfish dan RC5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinsip-prinsip public-key cryptosystem, algoritma RSA, manajemen kunci public, pertukaran kunci Diffie-Hellman, algoritma kurva eliptik.</li> <li>• Model watermarking berbasis komunikasi, berbasis geometrik dan pemodelan deteksi watermark dengan korelasi, prinsip watermarking dengan informasi samping dan dalam konteks optimisasi.</li> <li>• Prinsip dirty paper code dan implementasi praktisnya: direct binning, quantization index modulation, dither modulation dan lattice code, jenis-jenis kesalahan: false positive dan false negative, kurva ROC.</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengolahan Sinyal Multimedia</li> <li>• Pengolahan Sinyal Adaptif</li> </ul>   |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• William Stallings, <u>Cryptography and Network Security</u>, 3rd ed., Prentice Hall, 2003.</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Husrev T. Sencar, Mahalingam Ramkumar &amp; Ali N. Akansu, <u>Data Hiding Fundamentals and Applications: Content Security in Digital Media</u>, Elsevier Academic Press, 2006.</li> <li>• Ingemar J. Cox, Matthew L. Miller, Jeffery A. Bloom, Jessica Fridrich &amp; Ton Kalker, <u>Digital Watermarking and Steganography</u>, 2nd ed., Morgan Kauffman, 2008.</li> </ul>  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141532 : Jaringan Sensor Nirkabel</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                             |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi            |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|---|--|
| Mata kuliah ini mempelajari prinsip kerja komponen dan arsitektur jaringan sensor nirkabel (JSN), beserta berbagai protokol yang diperlukan untuk operasi JSN untuk bermacam-macam aplikasi   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
| 1.1.1   | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.1.2   | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3   | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4   | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5   | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.1   | Mampu mendemonstrasikan (mengoperasikan) perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.2.3   | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1   | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.3.2   | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.2.3   | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu   |
| 2.2.4   | Mampu menganalisa mengenai elektronika analog dan digital  |
| 3.1.1   | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2   | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.1.3   | Mampu mengambil keputusan dengan berbekal wawasan pembangunan berkelanjutan  |
| 3.2.1   | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| 3.2.2   | Memiliki sikap kepemimpinan  |
| 3.2.3   | Memiliki kreatifitas dalam memberikan alternatif solusi  |
| 3.2.4   | Mampu berkomunikasi baik lisan dan tulisan   |
| 3.3.1   | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |
| 3.3.2   | Dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.  |
| 4.1   | Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa  |
| 4.2   | Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan pemancar dan penerima nirkabel serta karakteristik kanal nirkabel.</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menganalisis pengetahuan tentang arsitektur dan komponen-</li> </ul> |  |

|  |
|--|
| <p>komponen JSN beserta karakteristiknya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan pada JSN, antara lain: distribusi dan deteksi terdistribusi, desain protocol untuk routing dan koleksi data yang hemat energi</li> <li>• Mampu merencanakan dan mengimplementasikan JSN pada kehidupan sehari-hari</li> </ul>  |
| <p><b>POKOK BAHASAN</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perangkat pemancar dan penerima nirkabel untuk JSN, karakteristik kanal nirkabel.</li> <li>• Arsitektur JSN, protokol MAC, protokol kontrol kesalahan, dasar pengalamatan dan manajemen alamat; sinkronisasi waktu</li> <li>• Teknik-teknik routing: forwarding; gossiping, flooding, single hop dan multihop, coverage dan deployment.</li> <li>• Implementasi JSN pada MICAz dan simulasi dengan NS2 dan Tossim.</li> </ul> |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem Komunikasi Digital</li> <li>• Antena dan propagasi</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Karl &amp; Andreas Willig, <u>Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks</u>, John Wiley &amp; Sons, 2005.</li> </ul>  |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Shashi Phoha, Thomas La Porta, &amp; Christopher Griffin, eds., <u>Sensor Network Operations</u>, John Wiley &amp; Sons/IEEE, 2006.</li> </ul>  |



|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141534 : Topik Khusus Telekomunikasi</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi               |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|--|--|
| <p>Topik Khusus Telekomunikasi adalah mata kuliah yang memiliki capaian pembelajaran mengenai topik lanjut sesuai dengan perkembangan keilmuan telekomunikasi multimedia, misal: sistem komunikasi antena jamak, sistem komunikasi kooperatif, pengkodean jaringan, compressive sensing, pengkodean terdistribusi dll.</p> |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
| 1.1.2  | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.1.3  | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.1.4  | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.1.5  | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.2.2  | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.2.3  | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.3.1  | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.2.3  | Mampu membuat program komputer dengan perangkat lunak tertentu   |
| 3.1.1  | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2  | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.1.3  | Mampu mengambil keputusan dengan berbekal wawasan pembangunan berkelanjutan  |
| 3.2.1  | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <p>Mampu mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan-permasalahan yang aktual di dunia telekomunikasi multimedia beserta teknik-teknik terkait.</p>  |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <p>Disesuaikan dengan topik yang ditawarkan pada semester tersebut.</p>  |  |
| <b>PRASYARAT</b>   |  |
|  |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku-buku teks terkait.</li> <li>• Jurnal-jurnal ilmiah:</li> <li>• IEEE Trans. on Communication</li> <li>• IEEE J. On Selected Areas on Communications</li> <li>• IEEE Trans. on Wireless Communications</li> <li>• IEEE Trans. on Signal Processing</li> </ul>                  |  |

- IEEE Trans. on Information Theory

**PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141522 : Jaringan Satelit</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                     |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi    |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|--|--|
| Mata kuliah Jaringan Satelit ini merupakan mata kuliah pilihan yang memiliki capaian pembelajaran terkait perancangan sistem komunikasi dan jaringan satelit   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
| 1.2.2  | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.2.5  | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.3.2  | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.4.1  | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.4.2  | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 2.2.2  | Mampu menjelaskan teori elektromagnetik  |
| 3.1.1  | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.2.1  | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan mengenai orbit satelit</li> <li>2. Mampu menjelaskan dasar-dasar sistem komunikasi satelit</li> <li>3. Mampu menjelaskan prinsip kerja dan penerapan jaringan satelit.</li> <li>4. Mampu menentukan pengarah an antena stasiun bumi ke satelit tertentu.</li> <li>5. Mampu merencanakan sistem komunikasi satelit.</li> <li>6. Mampu merencanakan jaringan satelit.</li> </ol>   |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orbit satelit;</li> <li>- Teknologi satelit; ruas bumi dan ruas angkasa;</li> <li>- Sistem Satelit multibeam</li> <li>- Pengarah an antena stasiun bumi ke satelit;</li> <li>- Perhitungan Link budget satelit</li> <li>- Estimasi redaman akibat atmosfer</li> <li>- Aspek propagasi: antena, redaman lintasan; link budget: bumi-satelit, ISL;</li> <li>- Implikasi kondisi propagasi pada sistem komunikasi satelit: teknik modulasi, sistem akses jamak, kendali kesalahan; "</li> <li>- Konstelasi Satelit, Global coverage</li> <li>- Jaringan satelit seluler: satelit multibeam, interferensi untuk sistem TDMA dan CDMA, jaringan satelit LEO/MEO;</li> <li>- Jaringan satelit pita lebar: masalah-masalah dalam penerapan jaringan ATM dan IP dengan satelit; jaringan satelit pita lebar berbasis ATM; kapasitas jaringan satelit pita lebar;</li> <li>- Jaringan VSAT.</li> </ul> |  |

|   |
|---|
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem Komunikasi Nirkabel</li> <li>- Propagasi gelombang radio</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Roddy, "Satellite Communications", 3rd Ed., McGraw-Hill, 2001</li> <li>• E. Lutz, M. Werner, A. Jahn, "Satellite Systems for Personal and Broadband Communications", Springer, 2000</li> <li>• Maini, Agrawal, "Satellite Technology Principles and Applications", Wiley, 2007</li> </ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Maral, M. Bousquet, "Satellite Communications Systems", 2nd Ed., John Wiley and Sons, 1993</li> </ul>   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141528 : Kompatibilitas Elektromagnetik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                   |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                  |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|---|--|
| Mata kuliah pilihan ini untuk memberikan pengetahuan mengenai Kompatibilitas Elektromagnetik dan penerapannya dalam kehidupan.  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
| 1.2.1   | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.2.5   | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.3.3   | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.4.1   | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.4.2   | Mampu memberikan saran dari segi aspek kebijakan yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.5.1   | Mampu menentukan metode produksi dan instalasi perangkat komunikasi  |
| 1.5.2   | Mampu menentukan bahan dan kualitas komponen maupun perangkat komunikasi   |
| 1.5.3   | Mampu menentukan standar safety proses produksi maupun pekerjaan instalasi produk dan sistem telekomunikasi  |
| 2.2.2   | Mampu menjelaskan teori elektromagnetik  |
| 3.1.1   | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.2.1   | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Knowledge, skills and attitude in awareness of Electromagnetic Compatibility</li> <li>2. Mampu melakukan pengukuran EMC</li> </ol>  |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep tentang EMC</li> <li>- Electromagnetik Interference (EMI)</li> <li>- Coupling &amp; Shielding</li> <li>- Grounding &amp; Radiasi</li> <li>- Pengukuran EMC</li> <li>- Standar dan regulasi EMC</li> </ul>     |  |
| <b>PRASYARAT</b>  |  |
| Medan Elektromagnetik   |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clayton R Paul, "<u>Introduction to Electromagnetic Compatibility</u>", John Wiley &amp; Sons, Inc. 1992</li> <li>• V Prasad Kodali, "<u>Engineering Electromagnetic Compatibility</u>," IEEE Press. 2001</li> </ul> |  |

|                          |
|--------------------------|
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b> |
|                          |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141524 : Rangkaian Gelombang Mikro</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                              |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi             |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Rangkaian Gelombang Mikro ini merupakan mata kuliah pilihan yang memiliki capaian pembelajaran terkait perancangan rangkaian gelombang mikro.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.2.2 | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.2.3 | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.2.4 | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.2.5 | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.3.2 | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.3.3 | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.4.1 | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.5.1 | Mampu menentukan metode produksi dan instalasi perangkat komunikasi  |
| 1.5.2 | Mampu menentukan bahan dan kualitas komponen maupun perangkat komunikasi   |
| 3.1.1 | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2 | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.2.1 | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| 3.3.1 | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menjelaskan karakteristik rangkaian elektronika di dalam sistem gelombang mikro
2. Mampu menjelaskan karakteristik dan prinsip kerja komponen aktif pada sistem gelombang mikro
3. Mampu menjelaskan karakteristik dan prinsip kerja komponen pasif pada sistem gelombang mikro
4. Mampu menjelaskan karakteristik saluran transmisi pada sistem gelombang mikro
5. Mampu melakukan pengukuran parameter terkait di dalam sistem gelombang mikro

#### POKOK BAHASAN

- Spektrum frekuensi, review teori tentang bumbung gelombang persegi, circular dan elliptical
- Sumber gelombang mikro: klystron, magnetron, Gunn diode; microwave integrated circuit;.
- Penguat gelombang mikro: TWT, klystron, magnetron, LNA, parametric amplifier
- Mixer dan modulator: mixer, LNB, diode modulator
- Komponen pasif: attenuator, termination, short, joint, rotary joint, detector, transition, coupler, directional coupler, isolator, circulator, standing wave detector, sliding crew tuner, phase shifter, magic tee, splitter, combiner, horn, resonator, window, slotted line, filter dan YIG filter;
- Teknologi microstrip: stripline, microstrip; teknik pengukuran: frekuensi dengan resonator,

|   |
|---|
| panjang gelombang, VSWR, return loss, coupling, impedansi, isolasi, matching impedance.   |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronika Telekomunikasi</li> <li>- Transmisi Gelombang Elektromagnetik</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• R.E. Collin, <u>Foundations of Microwave Engineering</u>, 2nd ed., McGraw Hill, 1992.</li> <li>• J. Helszain, <u>Passive and Active Microwave Circuits</u>, Wiley, 1978.</li> <li>• K.C. Gupta &amp; A. Singh, <u>Microwave Integrated Circuits</u>, Wiley, 1974.</li> <li>• K.C. Gupta, R. Garg &amp; Bahl, <u>Microstrip Lines &amp; Slotlines</u>, Artech, 1979.</li> </ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
|   |



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141533 : Radar dan Sistem Gelombang Mikro</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                     |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                    |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|---|--|
| Mata kuliah Rangkaian Gelombang Mikro ini merupakan mata kuliah pilihan yang memiliki capaian pembelajaran terkait perancangan rangkaian gelombang mikro.   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
| 1.2.1   | Mampu melakukan analisis untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari   |
| 1.2.2   | Mampu melakukan perancangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi  |
| 1.2.3   | Mampu melakukan pengembangan sistem, jaringan, dan algoritma di bidang teknik elektro dan telekomunikasi   |
| 1.2.4   | Mampu mengimplementasikan rancangan, algoritma di bidang teknik telekomunikasi   |
| 1.2.5   | Menerapkan konsep-konsep teoritis dan empiris khususnya dalam bidang kelistrikan dan telekomunikasi untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. |
| 1.3.2   | Mampu memperbaiki sistem dan jaringan telekomunikasi   |
| 1.3.3   | Mampu mengevaluasi kinerja perangkat listrik dan telekomunikasi  |
| 1.4.1   | Mampu memberikan saran dari segi aspek teknologi yang berhubungan dengan produk, proses, perangkat, sistem dan jaringan telekomunikasi multimedia.     |
| 1.5.1   | Mampu menentukan metode produksi dan instalasi perangkat komunikasi  |
| 1.5.2   | Mampu menentukan bahan dan kualitas komponen maupun perangkat komunikasi   |
| 3.1.1   | Mampu mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi dengan benar  |
| 3.1.2   | Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi   |
| 3.2.1   | Mampu memberikan alternatif solusi   |
| 3.3.1   | Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memahami konsep sistem gelombang mikro dan mengetahui komponen-komponen sistem gelombang mikro.</li> <li>Mahasiswa memahami prinsip kerja sistem-sistem gelombang mikro.</li> <li>Mahasiswa memahami konsep radar, mengetahui jenis-jenis radar dan memahami prinsip kerjanya.</li> </ol>  |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem gelombang mikro: blok diagram sistem gelombang mikro dan komponen-komponennya, kanal propagasi, noise, prinsip analisis kinerja.</li> <li>Overview sistem nirkabel, sistem satelit, sistem broadcasting.</li> <li>GPS.</li> <li>Radiometry.</li> <li>Aplikasi di bidang kesehatan: interaksi gelombang mikro dengan jaringan tissue, terapi/treatment menggunakan gelombang mikro.</li> <li>Interferensi dan kompatibilitas elektromagnetik (EMI dan EMC).</li> <li>Persamaan radar (radar equation), radar cross section.</li> <li>Continuous wave (CW) dan Frequency modulated radar.</li> <li>Moving target indication (MTI) dan pulse doppler radar.</li> </ul> |  |

- Tracking radar.
- Komponen-komponen pemancar, penerima radar.
- Antena radar.
- Ekstraksi informasi.
- Radar clutter.

#### **PRASYARAT**

- Sistem Komunikasi Nirkabel
- Transmisi Gelombang Elektromagnetik

#### **PUSTAKA UTAMA**

- David M. Pozar, Microwave and RF wireless Systems, John Wiley & Sons, 2001.
- M. I. Skolnik, Introduction to Radar System 2<sup>nd</sup> Ed., Mc Graw Hill 1981.
- B. R. Mahafza, Radar system analysis and design using Matlab, CRC Press, 2000.
- R. Garg & Bahl, Microstrip Lines & Slotlines, Artech, 1979.

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

- M. Golio (Ed), Microwave and RF product application, CRC Press, 2003.
- Artikel-artikel di jurnal/majalah IEEE yang terkait dengan topik bahasan.

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141640 : Divais Semikonduktor &amp; Rangk. Terintegrasi</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS   |
|                    | Semester : 5   |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami teori divais semikonduktor dan konsep dasar perancangan rangkaian terpadu.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                                       |
| 1.2.4 | Memahami dan mampu merancang komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.          |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                          |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan dan menghitung Pita energi dan konsentrasi pembawa, Fenomena perpindahan pembawa.
- Mampu Menjelaskan dan menghitung fenomena perpindahan pembawa yang meliputi hanyutan pembawa, diffusi pembawa, injeksi pembawa
- Mampu menjelaskan dan menghitung persambungan p-n yang meliputi kondisi suhu equilibrium, daerah deplesi, kapasitansi deplesi, karakteristik arus-tegangan, kelakuan transient dan penyimpanan muatan, daerah patah persambungan
- Mampu menjelaskan dan menghitung divais bipolar yang meliputi aksi transistor, karakteristik statis transistor bipolar, tanggapan frekuensi, transistor bipolar sebagai saklar, transistor bipolar heterojunction, thyristor
- Mampu menjelaskan dan menghitung divais unipolar yang meliputi hubungan semikonduktor dan metal, JFET, MESFET, MOS diode, MOSFET
- Mampu Menjelaskan cara kerja divais Microwave yang meliputi Dioda Tunnel, Dioda IMPATT, Dioda BARITT
- "Mampu menjelaskan divais Photonic yang meliputi Transisi radiativ dan absorpsi optical, LED, Semikonduktor laser, photodetector, solar cell. Diffusi dan Implantasi ion yang meliputi teori dasar diffusi, diffusi ekstrinsik, proses yang berhubungan dengan diffusi, distribusi dan range implantasi ion, proses yang berhubungan dengan implantasi ion
- Mampu menjelaskan dan menghitung teknologi mikroelektronika layout dan design rule, teknik fabrikasi MOS, karakteristik rangkaian, beberapa teknik rangkaian: statis dan dinamis
- Mampu merancang layout IC sederhana

#### POKOK BAHASAN

- Pita Energi dan konsentrasi pembawa meliputi bahan semikonduktor, struktur kristal, ikatan valensi, pita energi, kepadatan keadaan, konsentrasi pembawa intrinsic, donor dan akseptor

- Fenomena perpindahan pembawa yang meliputi hanyutan pembawa, diffusi pembawa, injeksi pembawa
- Persambungan p-n yang meliputi kondisi suhu equilibrium, daerah deplesi, kapasitansi deplesi, karakteristik arus-tegangan, kelakuan transient dan penyimpanan muatan, daerah patah persambungan
- Divais bipolar yang meliputi aksi transistor, karakteristik statis transistor bipolar, tanggapan frekuensi, transistor bipolar sebagai saklar, transistor bipolar heterojunction, thyristor
- Divais unipolar yang meliputi hubungan semikonduktor dan metal, JFET, MESFET, MOS diode, MOSFET
- Divais Microwave yang meliputi Dioda Tunnel, Dioda IMPATT, Dioda BARITT
- "Divais Photonic yang meliputi Transisi radiativ dan absorpsi optical, LED, Semikonduktor laser, photodetector, solar cell. Diffusi dan Implantasi ion yang meliputi teori dasar diffusi, diffusi ekstrinsik, proses yang berhubungan dengan diffusi, distribusi dan range implantasi ion, proses yang berhubungan dengan implantasi ion
- Teknologi mikroelektronika layout dan design rule, teknik fabrikasi MOS, karakteristik rangkaian, beberapa teknik rangkaian: statis dan dinamis
- Tools untuk perancangan IC: Microwind, perancangan sub-system dan perancangan sistem terstruktur.

#### **PRASYARAT**

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. S.M. Sze, Semiconductor Devices Physics and Technology, John Wiley & Sons, 1985.
2. Douglas A. Pucknell, Kamran Eshragian, Basic VLSI Design, System and Circuits, Prentice Hall, New Delhi, 1989.
3. Neil H. Waste, Kamran Eshragian, Principles of VLSI Design- A System Perspective, Addison-Wesley New York, 1989.
4. R.L. Geiger, P.E. Allen, N.R. Strader, VLSI Design Technique for Analog and Digital Circuit, McGraw-Hill, 1990.

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141641 : Rangkaian Non-linier</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                         |
|                    | Semester : 5                           |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini mempelajari permasalahan dalam disain rangkaian dengan input pulsa serta prosedur perancangan rangkaian dengan input pulsa.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.                             |
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                                       |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                                       |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan berbagai bentuk gelombang, proses sintesa dan analisisnya.
- Mampu menjelaskan karakteristik dan respon rangkaian RC.
- Mampu menjelaskan karakteristik dan respon rangkaian diode.
- Mampu menjelaskan karakteristik transistor sebagai saklar, mampu memilih komponen transistor sebagai saklar dan mampu mendisain transistor sebagai saklar.
- Mampu menerangkan dan membuktikan rangkaian generator gelombang persegi dan ramp.
- Mampu menerangkan dan membuktikan rangkaian Oscillator.
- Mampu menerangkan dan membuktikan teknik modulasi sinyal
- Mampu menerangkan dan membuktikan sistem Phase-locked loop (PLL).

#### POKOK BAHASAN

- Bentuk gelombang: Tipe gelombang, Karakteristik gelombang pulsa, Harmonisa gelombang.
- Rangkaian RC: Operasi Rangkaian RC, Persamaan Rangkaian RC, Respon Rangkaian RS terhadap gelombang kotak, Rangkaian Integrator, Rangkaian Differensiator, Efek pembebanan pada rangkaian integrator dan differensiator
- Diode Switching: Diode sebagai switching, Diode zener, Rangkaian clipper, Rangkaian clamper, Rangkaian pengali tegangan
- Transistor switching: Transistor ideal sebagai saklar, Transistor praktis sebagai saklar, Rangkaian kompensasi pada transistor sebagai saklar.
- Monostable dan Astable Multivibrator dan IC Timer 555, Generator Ramp RC, Constant Current Ramp Generator, Osilator Relaksasi UJT yang dapat diprogram, Free Running Ramp Generator, Rangkaian Miller Integrator, Generator Triangular.
- Konsep feedback, feedback amplifier, operasi osilator, phase-shift oscillator, tuned oscillator, crystal oscillator;
- Modulasi Analog ( Amplitude modulation (AM), Frequency modulation (FM)), Modulasi

Digital (Phase-shift keying (PSK), Frequency-shift keying (FSK), Amplitude-shift keying (ASK), Quadrature amplitude modulation (QAM), Pulse Width Modulation (PWM), Wavelet modulation )

- Phase-locked loop (PLL).

#### **PRASYARAT**

Rangkaian Digital  
Perancangan Rangkaian Elektronika Analog

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. Rachmad Setiawan, Rangkaian Input Pulsa, Graha Ilmu 2009
2. David A.Bell, Solid State Pulse Circuit
3. Texas Instrument, National Instrument, Analog Device, Motorola Intrument dll.

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141642 : Perancangan Sistem Elektronika Analog</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS  |
|                    | Semester : 5  |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang parameter operasional amplifier, desain dan analisa rangkaian analog yang meliputi precision rectifier, penguat linear dan nonlinear, analog control, osilator, timer, regulator linier dan switching, data converter, sistem amplifier audio dan video, Switched Capacitor, Field Programmable Analog Array, simulasi rangkaian elektronika analog dan review artikel mengenai sistem elektronika analog.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.      |
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                |
| 1.2.5 | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.             |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.   |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.                  |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.                       |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika                       |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika                        |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog  |
| 2.3.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan hardware programmable device.      |
| 2.5.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu memahami dan menghitung parameter operational amplifier
- Mampu menganalisa dan mendesain penggunaan opamp dalam berbagai aplikasi
- Mampu menganalisa dan mendesain rangkaian osilator dan timer
- Mampu mendesain dan menganalisa rangkaian power electronics
- Mampu mendesain rangkaian data converter
- Mampu menganalisa rangkaian audio dan video
- Mampu memahami dan menerapkan prinsip switched capacitor
- Mampu mendesain dan menganalisa sistem elektronika analog
- Mampu mempresentasikan dan mendiskusikan sistem elektronika analog

#### POKOK BAHASAN

Parameter Operational amplifier meliputi Slew rate, Common Mode Rejection Ratio, Input Offset Voltage, Power-supply rejection ratio, Input Bias Current, Input Offset Current, Gain bandwidth product; Aplikasi opamp meliputi Instrumentation, Isolation, Operational Transconductance Amplifier, Precision Half-wave Rectifier, Precision Full-wave Rectifier, Peak Detector, Clamping Circuit, Log dan Antilog amplifier, Analog proportional-integral-derivative (PID) control, Lock-In Amplifier; Osilator dan timer meliputi Osilator, Voltage-controlled oscillator, Timer 555, one-shot multivibrator, Pulse-width modulation (PWM), phase-locked loop (PLL); Power Electronics meliputi Linear regulator, switching regulator, IC voltage regulator, Inverter, power control circuit; Data Converter meliputi Analog switch, Sample-and-Hold Amplifiers, Digital-Analog Conversion (ADC), Analog-Digital Conversion (DAC); Audio dan Video meliputi tone control, audio power amplifier, video amplifier; Switched Capacitor meliputi Switched Capacitor Circuit, Field Programmable

|  |
|--|
| Analog Array (FPAA); Simulasi rangkaian elektronika analog menggunakan software aplikasi; Artikel terpilih dari proseding dan jurnal mengenai sistim elektronika analog.   |
| <b>PRASYARAT</b>   |
| Rangkaian Penguat Operasional  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thomas L Floyd and David Buchla, Fundamentals of Analog Circuit, Pearson Custom Publishing, 2009.</li> <li>2. J.Michael Jacob, Application and Design with Analog Integrated Circuits, Prentice-Hall, 1993.</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| Barry Paton, Fundamentals of Analog Electronics, National Instruments Corporation, 2000  |



|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141643 : Sensor dan Aktuator</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                        |
|                    | Semester : 6                          |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini bertujuan agar: mahasiswa mampu memahami konsep dasar desain, menganalisa sistem dan aplikasi sensor-transduser dan aktuator.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.      |
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.     |
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                |
| 1.2.5 | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.             |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.   |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.                  |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.                       |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika                       |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog  |
| 2.3.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan software programmable device.      |
| 2.3.3 | Mampu merancang dan mengimplentasikan hardware programmable device.        |
| 2.5.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menjelaskan konsep dasar sensor dan aktuator
2. Mampu menghitung menganalisa parameter-parameter dalam sensor dan aktuator.
3. Mampu merancang sensor dan tranduser sesuai kebutuhan.
4. Mampu menjelaskan prinsip perambatan gelombang akustik.
5. Mampu merancang aplikasi sensor dan aktuator untuk keperluan telemetering.

#### POKOK BAHASAN

- Definisi sensor dan aktuator , Metode pengukuran, Konsep desain, dan Desain sensor dan transduser aktif dari bahan sensor resistif, induktif, dan kapasitif
- Desain sensor, transduser dan system alat ukur level ketinggian, temperature, kelembaban, angular, akselerasi, dan inclinometer
- Tugas desain sensor dan transduser; aktuator elektrik dan mekanik
- Prinsip dasar perambatan gelombang akustik pada medium gas, cair, padat 2 medium yang berbeda, dan pada 3 medium yang berbeda; Desain alat aplikasi gelombang ultrasonik untuk pengukuran jarak, kepadatan benda, level ketinggian, dan flowmeter zat cair;
- Sistem pemantauan hidroklimatologi dan Sistem telemetering DAM (SISTELDAM).

#### PRASYARAT

Rangkaian Elektronika Analog

#### PUSTAKA UTAMA

1. Joseph J.Carr, Sensor and Circuits: Sensors, Transducers, and Suporting Circuits for

Electronic Instrumentation, Measurement and Control, T R Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993

2. RC Asher, Ultrasonic Sensors: Ultrasonic Sensors for Chemical and Process Plant, IOP Publishing Ltd 1997

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

1. L E Kinsler, Fundamental of Acoustics, Second Edition, Wiley Eastern Limited, John Wiley & Sons, Inc New York, Chichester, Brisbane and Toronto © 1950, 1962.
2. Frederick W. Kremkau, Diagnostic Ultrasound: Principles, Instrumentation, and Exercises, Second Edition, Grune & Stration, Inc. © 1984
3. Barry E Jones, Instrumentation Measurement and Feedback, TMH Edition, McGraw-Hill Book Company (UK) Limited, © 1978.
4. Bela G.Liptak, Kriszta Venczel, Process Measurement: Instrument Engineers Handbook, Evised Edition, Bela G, Liptak © 1969.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141644 : Sistem Elektronika Tertanam</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                |
|                    | Semester : 6                                  |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini mempelajari tentang Mikrokontroler, terdiri dari perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler, tipe-tipe mikrokontroler, bahasa pemrograman, dan implementasinya

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.2.4 | Memahami dan mampu merancang komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.          |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                          |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 1.3.5 | Mampu mengimplementasikan komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.             |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                                       |
| 1.4.1 | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.                      |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |
| 2.3.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan software programmable device.                             |
| 2.4.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol elektronika.                               |
| 2.4.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi industri.                                  |
| 2.4.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.  |
| 2.4.4 | Mampu merancang dan implementasi sistem machine vision  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mengerti konsep dasar dari mikroprosesor
2. Memahami perancangan perangkat keras mikroprosesor
3. Memahami bahasa pemrograman pada mikroprosesor
4. Memahami tahap-tahap perancangan sistem mikroprosesor
5. Dapat melakukan pemrograman sistem mikroprosesor untuk tahap 1
6. Dapat melakukan pemrograman sistem mikroprosesor untuk tahap 2
7. Dapat melakukan pemrograman sistem mikroprosesor untuk tahap 3
8. Dapat melakukan pemrograman sistem mikroprosesor untuk tahap 4
9. Dapat melakukan pemrograman sistem mikroprosesor untuk tahap 5
10. Mengerti dan memahami mikrokontroler tipe MCS51
11. Mengerti dan memahami mikrokontroler tipe AVR
12. Mengerti dan memahami mikrokontroler tipe ARM 32 bit
13. Mengerti dan memahami embedded system board

#### POKOK BAHASAN

- Struktur Mikroprosesor, Gambaran Umum, Arsitektur Mikrokontroler, Organisasi Memori, Aritmatic Logic Unit, Register, sinyal kontrol
- Port I/O Mikrokontroler, Timer/Counter, Interupsi, Komunikasi Serial dan aplikasinya,

|   |
|---|
| <p>Instruksi-instruksi, dan Logika Pemrograman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahasa assembly, bahasa C.</li> <li>• Metodologi perancangan , Spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, Verifikasi, Integrasi sistem, test.</li> <li>• Aplikasi Tampilan Deret LED, Aplikasi Tampilan 7 segmen dengan metode scanning, SIPO dan PIPO, Aplikasi Tampilan dengan LCD</li> <li>• Aplikasi Input DIPSWITCH dengan tampilan deret LED, Aplikasi Input DIPSWITCH dengan tampilan 7 segmen, Aplikasi Input DIPSWITCH dengan tampilan LCD</li> <li>• Aplikasi Input Keypad dengan tampilan deret LED, Aplikasi Input Keypad dengan tampilan 7 segmen, Aplikasi Input Keypad dengan tampilan LCD,</li> <li>• Aplikasi Multiplexer dan ADC dengan tampilan deret LED, Aplikasi Multiplexer dan ADC dengan tampilan 7 segmen, Aplikasi Multiplexer dan ADC dengan tampilan LCD</li> <li>• Aplikasi ADC dan LCD dan Serial RS232</li> <li>• Pemrograman AVR dengan bahasa C dan Basic untuk melakukan fungsi dasar input-output, ADC, aplikasi tampilan ke LCD, dan komunikasi serial RS232</li> <li>• Pemrograman MCS51 dengan bahasa C dan Basic untuk melakukan fungsi dasar input-output, aplikasi tampilan ke LCD, dan komunikasi serial RS233</li> <li>• Pemrograman ARM 32 bit dengan bahasa C untuk melakukan fungsi dasar input-output, aplikasi tampilan ke LCD, dan komunikasi serial RS234</li> <li>• Linux kernel, Raspberry, Cubie board, dan pemrogramannya</li> </ul> |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| Sistem Mikroprosesor  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rachmad Setiawan, Mikrokontroler MCS51, Graha Ilmu 2006</li> <li>2. Matt Richardson, Shawn Wallace, Getting Started with Raspberry Pi, O'Reilly Media, 2012</li> <li>3. ARM Cortex M0 Nuvoton NuMicro, dalam bentuk CD</li> <li>4. Robert Love, Linux Kernel Development, Addison-Wesley, 2010</li> </ol>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
|   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141645: Perancangan Komponen Terprogram</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                   |
|                    | Semester : 6                                     |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini mempelajari tentang: Permasalahan dalam sistem digital dan implementasinya menggunakan komponen H/W programmable; Prosedur perancangan sistem digital menggunakan komponen H/W programmable; Penggunaan tools EDA untuk perancangan sistem digital menggunakan komponen H/W programmable.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.1.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.1.4 | Memahami dan mampu merancang komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.          |
| 1.2.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                          |
| 1.2.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.2.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 1.2.5 | Mampu mengimplementasikan komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.             |
| 1.2.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                                       |
| 2.1.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.1.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.2.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |
| 2.2.3 | Mampu merancang dan mengimplentasikan hardware programmable device.                               |
| 2.3.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Memahami sistem digital baik untuk teknik perancangan dan klasifikasinya.
2. Memahami evolusi komponen Hardware programmable
3. Memahami arsitektur internal komponen H/W programmable yang utama seperti PLD dan FPGA serta kelebihan dan kekurangan masing-masing.
4. Memahami tahap-tahap perancangan sistem digital berbasis H/W programmable mulai dari spesifikasi yang diinginkan sampai testing.
5. Dapat melakukan perancangan sistem digital sederhana berbasis H/W programmable dengan metodologi yang benar.
6. Memahami teknik verifikasi serta penggunaannya
7. Memahami EDA tools serta penggunaannya
8. Memahami DA serta penggunaannya
9. Mampu merancang sistem digital dan mengimplementasikan di dalam FPGA

#### POKOK BAHASAN

- Sistem digital: kombinasioal, sekuensial, Kontroler, data Path, Finite State Machine (FSM)
- Evolusi komponen Hardware Programmable: PROM, PAL, PLA, Masked Gate Array, FPGA
- Arsitektur Komponen: CPLD: Blok fungsi, I/O, Clock, Interconnect, Programmable element, Selection criteria.
- FPGA: CLB, Programmable interconnect, Clock, SRAM & antifuse, Emulating dan prototyping.

- Metodologi perancangan dengan H/W Programmable: Spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, Verifikasi, Integrasi sistem, test
- Desain Teknik: HDL (VHDL), Top down design, One hot Encoding, Design for Test, Built in Self Test, Signature analysis
- Verifikasi: Simulation, Timing analysis, Formal verification
- EDA Tools: Editing, Test bench., Synthesis, Place and routeL Programming tools.
- FPGA untuk pengolahan sinyal: Distributed Arithmetic (DA), Digital Filter
- Implementasi sistem digital di dalam FPGA.

#### **PRASYARAT**

Divais Semikonduktor dan Rangkaian Terintegrasi.

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. Bob Zeidman, Designing with FPGAs and CPLDs, Elsevier, 2002
2. Kevin Skahill, VHDL for Programmable Logic, Addison Wesley, 1996

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141646 : Teknik Akuisisi Data</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                         |
|                    | Semester : 6                           |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mahasiswa memahami dan mampu merealisasikan sistem pengkondisi sinyal analog yang berasal dari output transduser, memahami dan mampu merealisasikan sistem konversi sinyal analog ke digital (ADC) dan pemrosesan serta komunikasi data digital hasil konversi tersebut dengan program komputer.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.                             |
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                                       |
| 1.2.4 | Memahami dan mampu merancang komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.          |
| 1.2.5 | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.                                    |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                          |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                                       |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |
| 2.5.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika                        |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menjelaskan Transduser dan karakteristiknya.
2. Mampu menjelaskan dan menganalisa pengkondisian sinyal kecil, isolasi, analog filtering,
3. Mampu membedakan jenis-jenis ADC dan DAC, menjelaskan dan menganalisa ADC dan DAC
4. Mampu melakukan pemrograman ADC dan DAC.
5. Mampu membuat sistem akuisisi data untuk pemrograman filter digital
6. Mampu menjelaskan dan menganalisa disain filter digital, sistem komunikasi data serial
7. Mampu merancang dan merealisasikan rancangan untuk sistem akuisisi data

#### POKOK BAHASAN

- Transduser analog dan karakteristiknya.
- Sistem pengkondisian sinyal kecil, isolasi, analog filtering.
- ADC integrator, Dual Slope, Successive Approximation Ratio, Semi Flash dan Flash, R2R ladder DAC.
- Pemrograman ADC dan DAC secara paralel 8, 10 dan 12 bit dan pemrograman serial.
- Voltage Control Oscillator untuk menentukan frekuensi sampling, pengambilan data dari ADC dan memasukkan ke dalam RAM.
- Sistem filter digital (LPF, HPF, BPF, BSF) menggunakan matlab dan metoda z-plane, sistem komunikasi data serial.

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggabungan transduser, pengkondisi sinyal, akuisisi data dan pemrograman (proses pengambilan data dan pembuatan filter digital).</li> </ul>  |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| Perancangan Sistem Elektronika Analog   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Joseph J Carr, Sensor and Circuits, Prentice Hall Inc., 1993.</li> <li>2. Instrumentation Amplifier Application Guide, Charles Kitchin and Lew Counts, Analog Device, 1992.</li> <li>3. Data Acquisition Handbook, Analog Device.</li> <li>4. Data Acquisition Data Book, Nat Inst.</li> <li>5. Digital Signal Analysis, Samuel D Stearns and Don R Hush, Prentice Hall Inc, 1990.</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| Data Sheet Analog Device, National Instrument, dll.   |



|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141648 : Dasar Sistem Elektronika Cerdas</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                                    |
|                    | Semester : 7                                      |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini mempelajari prinsip-prinsip dasar dari komponen-komponen dalam sistem cerdas dan mampu mendisain sistem elektronika cerdas untuk aplikasi tertentu.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.4.1 | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika. |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika                         |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital   |
| 2.4.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol elektronika.          |
| 2.4.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi industri.             |
| 2.4.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.                     |
| 2.4.4 | Mampu merancang dan implementasi sistem machine vision                       |
| 2.5.2 | Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika                   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menjelaskan dan menganalisa Konsep dasar sistem elektronika cerdas.
2. Mampu menjelaskan dan menganalisa methoda pembelajaran neural network, competitive network
3. Mampu menjelaskan dan menganalisa sistem logika fuzzy, fuzzy inference sistem, fuzzy clustering & control.
4. Mampu merancang evolutionary algorithm, genetic programming.
5. Mampu merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem elektronika cerdas

#### POKOK BAHASAN

- Dasar-dasar neuroscience dan pemodelan neuron, model neural network feedforward & feedback.
- Methoda pembelajaran neural network, competitive network.
- Sistem logika fuzzy, fuzzy inference sistem, fuzzy clustering & control,
- Evolutionary algorithm, genetic programming,
- Implementasi sistem elektronika cerdas dalam penyelesaian permasalahan kehidupan sehari-hari.

#### PRASYARAT

#### PUSTAKA UTAMA

1. Fredric M Hum, 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.
6. T. Ross, Fuzzy logic with Engineering Applications, McGraw Hill, 1995.

|                          |
|--------------------------|
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b> |
|                          |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141649 : Dasar Interaksi Manusia-Mesin</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                  |
|                    | Semester : 7                                    |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang bagaimana membuat sistem interaksi yang baik antara manusia dengan mesin. Juga dipelajari teknik teknik natural interface.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                              |
| 1.2.4 | Memahami dan mampu merancang komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika. |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                 |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.                                |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                      |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                              |
| 1.4.2 | Mampu melakukan perawatan dalam sistem elektronika.                                      |
| 1.4.3 | Mampu melakukan perbaikan dalam sistem elektronika.                                      |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika                                      |
| 2.4.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol elektronika.                      |
| 2.4.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi industri.                         |
| 2.4.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.                                 |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly
2. Mahasiswa mengerti teknik-teknik natural interface
3. Mahasiswa mampu mengembangkan natural interface yang baru

#### POKOK BAHASAN

- Konsep interaksi manusia-mesin, prinsip dalam perancangan interface, profil pemakai, proses perancangan interface.
- Teknik natural interface berbasis visual, audio, gerakan, dan bio-potensial
- Penggunaan EOG, EEG, bio-impedance, EMG sebagai interface pada mesin

#### PRASYARAT

Pemrograman komputer

#### PUSTAKA UTAMA

1. A.J. Dix, J.E. Finlay, G.D. Abowd and R. Beale, "Human-Computer Interaction", Third Edition, Prentice Hall, USA, 2003
2. Deborah J. Mayhew, "Principles and Guidelines in Software User Interface Design", Prentice Hall, USA, 1992
3. Schneiderman, Ben, "Designing The User Interface : Strategic for Effective Human – Computer Interaction", 2nd edition, Addison-Wesley, 1992
4. P. Insap Santosa, "Interaksi Manusia dan Komputer; Teori dan Praktek", Andi Yogyakarta, 1997

|                          |
|--------------------------|
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b> |
|                          |

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141647 : Elektronika Terapan</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                        |
|                    | Semester : 6                          |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini mempelajari konsep dan perkembangan teknologi elektronik yang telah menjadi produk komersial.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.                             |
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                                       |
| 1.2.4 | Memahami dan mampu merancang komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.          |
| 1.2.5 | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.                                    |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                          |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                                       |
| 1.4.1 | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.                      |
| 1.4.2 | Mampu melakukan perawatan dalam sistem elektronika.   |
| 1.4.3 | Mampu melakukan perbaikan dalam sistem elektronika.   |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika   |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |
| 2.3.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan software programmable device.                             |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menjelaskan konsep dan perkembangan teknologi elektronik pada perangkat audio.
2. Mampu menjelaskan konsep dan perkembangan teknologi elektronik pada perangkat video.
3. Mampu menjelaskan konsep dan perkembangan teknologi elektronik pada perangkat pendingin ruangan (Air conditioning).
4. Mampu menjelaskan konsep dan perkembangan teknologi elektronik pada lampu penerangan.
5. Mampu menjelaskan konsep dan perkembangan teknologi elektronik pada perangkat pemanas.
6. Mampu menjelaskan konsep dan perkembangan teknologi elektronik pada Automotive.

#### POKOK BAHASAN

**Sistem elektronik pada audio:** Sistem penguat audio (pre amp, tone control, equalizer, audio mixer ,power amplifier), metode penyimpanan audio secara analog dan digital , format penyimpanan audio secara digital (WAV,Mp3),metode reproduksi audio (mono,sterео, 5.1 Surround sound). **Sistem elektronik pada televisi dan video:** Prinsip kerja televisi analog, prinsip kerja televisi digital, Perkembangan teknologi layar penampil video (Tabung,LCD, LED), metode reproduksi gambar (NTSC,PAL,SECAM), Format penyimpanan video. **Sistem elektronik pada mesin**

**pendingin:** Prinsip kerja mesin pendingin (radiador, kompresor, termostat, kipas), sistem kontrol elektronik pada mesin pendingin. **Sistem elektronik pada lampu elektrik:** Prinsip kerja lampu bohlam, neon, flasher dan LED. Sistem elektronik pada lampu hemat energi. **Sistem elektronik pada mesin pemanas:** Prinsip kerja sistem pemanas pada oven (pemanas dengan filamen dan microwave), Sistem kontrol elektronik pada pemanas. **Sistem elektronik pada kendaraan bermotor:** Proses pembakaran pada motor bakar. Metode pengapian dan injeksi bahan bakar (Platina, CDI, EFI, PGMFI, VVT-I).

#### PRASYARAT

#### PUSTAKA UTAMA

1. Ballou G, Handbook for Sound Engineers, 4th Edition
2. Jerry C. Whitaker and K. Blair Benson, Standard Handbook of Video and Television Engineering.

#### PUSTAKA PENDUKUNG

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141440 : Biomekanika</b>   |
|                    | Kredit : 2 SKS                  |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Matakuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami landasan teori dan prinsip biomekanika dengan penekanan pada biomekanika gerakan manusia.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.                                   |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika                                   |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika                                    |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog  |
| 2.4.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.                               |
| 2.5.2 | Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika                             |
| 2.5.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem bantu dan prostesa pada subyek difabel. |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mampu merancang sistem antar muka yang user-friendly
2. Mahasiswa mengerti teknik-teknik natural interface
3. Mahasiswa mampu mengembangkan natural interface yang baru

#### POKOK BAHASAN

- Konsep interaksi manusia-mesin, prinsip dalam perancangan interface, profil pemakai, proses perancangan interface.
- Teknik natural interface berbasis visual, audio, gerakan, dan bio-ptensial
- Penggunaan EOG, EEG, bio-impedance, EMG sebagai interface pada mesin

#### PRASYARAT

Pemrograman komputer

#### PUSTAKA UTAMA

- A.J. Dix, J.E. Finlay, G.D. Abowd and R. Beale, "Human-Computer Interaction", Third Edition, Prentice Hall, USA, 2003
- Deborah J. Mayhew, "Principles and Guidelines in Software User Interface Design", Prentice Hall, USA, 1992
- Schneiderman, Ben, "Designing The User Interface : Strategic for Effective Human – Computer Interaction", 2nd edition, Addison-Wesley, 1992
- P. Insap Santosa, "Interaksi Manusia dan Komputer; Teori dan Praktek", Andi Yogyakarta, 1997
- Heribertus Himawan, Solichul Huda, "Catatan Kuliah Interaksi Manusia dan Komputer", Sistem Informasi Udinus, 2007

#### PUSTAKA PENDUKUNG

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141441 : Divais Optoelektronika</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                           |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi          |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang sifat cahaya, teknik pemodulasian cahaya, divais displai, pembangkitan sinar laser, photodetector, serat optik, komponen optik, sistim komunikasi optik, dan aplikasi sistim peralatan optoelektronika

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                                       |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                          |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.4.1 | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.                      |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika   |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu memahami dan menjelaskan sifat cahaya
2. Mampu memahami dan menjelaskan teknik pemodulasian cahaya
3. Mampu memahami dan menjelaskan prinsip divais displai
4. Mampu memahami dan menjelaskan prinsip pembangkitan sinar laser
5. Mampu menghitung dan menganalisa proses konversi cahaya ke parameter listrik
6. Mampu memahami propagasi cahaya dalam serat optik
7. Mampu memahami dan menerapkan komponen optik
8. Mampu menerapkan dan menganalisa komponen optik dalam sistim komunikasi optik
9. Mampu mempresentasikan dan mendiskusikan penggunaan komponen optik dan elektronik dalam sistim peralatan optoelektronika

**POKOK BAHASAN**

Sifat cahaya meliputi pemantulan, pembiasan, polarisasi, polarisator, polarimeter, superposisi, interferensi, difraksi, spectrum cahaya, monokromator; Modulasi cahaya meliputi Electro-Optic Effect, Pockels Modulator, Kerr Modulation, Magneto-Optic Effect, Acousto-Optic Effect, Modulator Bragg; Divais Displai meliputi Photoluminescence, Cathode Ray Tube, Light Emitting Diode, Plasma Display, Liquid Crystal Display (LCD), LCD Proyektor; Laser meliputi dasar pembangkitan laser, Optical feedback laser, Doped Insulator Laser, Semiconductor Laser, Gas Laser, Molecular Laser, Liquid Dye Laser, teknik Q-switching, divergensi berkas laser, Nonlinear Optic; Photodetector meliputi Quantum Efficiency, noise, Vacuum Photodiode, UVTRON, Photomultiplier (PMT), Photoconductive, Photodiode, Photovoltaic, CMOS Image Sensor, Phototransistor, Vidicon, Pumblicon, Charge Couple Device (CCD), color image sensor; Serat optik meliputi Fiber Dispersions, Multimode step-index fiber, Inter-modal dispersion, Single-mode fiber, Graded-index fiber, Material Dispersion, Fiber Losses, Optical Time-Domain Reflector (OTDR); Optika terpadu meliputi penjalaran cahaya dalam pandu gelombang, Waveguide Fabrication, Directional Coupler, splitter, Wavelength multiplexer, Interferometric Filter, Phase Modulator, Optical switch, On/Off Modulator, Optical Switch Array, Optical Spectrum Analyzer, Optical



amplifier, Erbium Doped Fiber Amplifier; Sistem komunikasi serat optik meliputi skema modulasi, Free Space Communication, Fiber Optical Communication System, Bit-Error Rate, Power Budget, Rise Time (Bandwidth) Budget, Time-Division-Multiplexing, Wavelength-Division Multiplexing, Code-Division Multiplexing, Coherent Optical Communication; Aplikasi divais optoelektronika dan teknologi laser meliputi Laser rangefinder, Light Detecting and Ranging, spectrophotometer, Compact Disk, Digital Versatile Disk, Blu-ray Disc, holografi, implementasi laser pada bidang industri, medika dan militer.

#### **PRASYARAT**

Divais Semikonduktor dan Rangkaian Terintegrasi

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. S.O. Kasap, Optoelectronics & Photonics: Principles & Practices, Prentice Hall, 2012
2. J Wilson and JFB Hawkes, Optoelectronics: An Introduction, Prentice Hall, 1998

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

John P Dakin and Robert G W Brown, Handbook of Optoelectronics Volume I, Taylor & Francis Group, 2006

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141442 : Elektronika Industri dan Otomasi</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                                     |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                    |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini mempelajari beberapa sistem instrumentasi, pengontrol dan sistem drive pada industri.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.                             |
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.2.5 | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.                                    |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                          |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 1.3.5 | Mampu mengimplementasikan komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.             |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                                       |
| 1.4.1 | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.                      |
| 1.4.2 | Mampu melakukan perawatan dalam sistem elektronika.   |
| 1.4.3 | Mampu melakukan perbaikan dalam sistem elektronika.   |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika   |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |
| 2.3.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan software programmable device.                             |
| 2.4.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol elektronika.                               |
| 2.4.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi industri.                                  |
| 2.4.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.  |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu mengenal sistem instrumen, pengontrol dan aktuator di industri . Mengenal sistem SCADA di industri.
2. Mengenal sistem mekanis dan elektronik metode pengukuran level, tekanan, suhu dan aliran.
3. Mampu menguasai sistem hardware dan software PLC, mampu merencanakan sistem kontrol menggunakan PLC.
4. Mampu menjelaskan perilaku komponen elektronika daya dan mensimulasikan menggunakan PSIM.
5. Mampu mendisain dan mensimulasikan rancangan sistem drive pada motor DC dan AC

#### POKOK BAHASAN

Pengenalan dunia industri, sejarah perkembangan instrumentasi dan pengontrolan di industri dan Sistem SCADA di Industri  
 Metode pengukuran besaran fisis di industri (Level Transmitter, Temperatur transmitter, pressure transmitter dan flow transmitter)

|   |
|---|
| <p>Pengenalan peralatan pengontrol di industri ( Sistem Embedded, Programmable Logic Controller, Remote Terminal Unit dan Distributed Control System )<br/> Power Electronics ( Transistor switch, IGBT, Thyristor, Regulator, Konverter, Inverter )<br/> Sistem penggerak pada sistem pemanas, Motor AC /DC dan Generator AC/DC.</p>   |
| <p><b>PRASYARAT</b></p>   |
| <p>Sensor dan Aktuator</p>  |
| <p><b>PUSTAKA UTAMA</b></p>   |
| <p>Timothy J. Maloney, Modern Industrial Electronics, 4/E, Prentice-Hall, Inc.,2001</p>   |
| <p><b>PUSTAKA PENDUKUNG</b></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• A.P. Connolly, R.W. Fox, SCR Manual Including Triac, and Other Thyristor, Six Edition, General Electric, © 1979.</li> <li>• On Semiconductor, Thyristor Theory and Design Considerations Handbook, SCILLC, © 2005</li> <li>• P.R.K. Chetty, Switching-Mode Power Supply Design, BPB Publications,B-14, Connaught Place, New Delhi-1, © 1987</li> </ul> |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141443 : Instrumentasi &amp; Pengolahan Sinyal Biomedika</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS  |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                                   |

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata Kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami prinsip-prinsip dan pengukuran dan instrumentasi dan sistem pemrosesan sinyal biomedika dan mampu mengembangkannya dalam praktek.

**CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG**

|       |   |
|-------|---|
| 1.2.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.                             |
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.2.3 | Mampu memahami teknologi dan perilaku komponen elektronika.                                       |
| 1.2.4 | Memahami dan mampu merancang komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.          |
| 1.2.5 | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.                                    |
| 1.3.1 | Mampu menentukan komponen yang tepat dalam sistem rangkaian elektronika.                          |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 1.3.5 | Mampu mengimplementasikan komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.             |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                                       |
| 1.4.1 | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.                      |
| 1.4.2 | Mampu melakukan perawatan dalam sistem elektronika.   |
| 1.4.3 | Mampu melakukan perbaikan dalam sistem elektronika.   |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika   |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |
| 2.3.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan software programmable device.                             |
| 2.4.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.  |
| 2.5.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika                        |
| 2.5.2 | Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika  |
| 2.5.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem bantu dan prostesa pada subyek difabel.            |

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu memahami dan menjelaskan fungsi dan cara bekerjanya transduser. Memahami dan mampu menjelaskan asal, proses dihasilkannya, dan karakteristik dari sinyal biopotensial
2. Mampu menjelaskan, menganalisa dan merancang biopotential signal conditioning, safety, dan electrosurgicall unit
3. Mampu menjelaskan dan menganalisa filter digital untuk pengolahan sinyal biomedika
4. Mampu menjelaskan dan menganalisa sinyal biomedika dengan metoda frequency based dan time-frequency based
5. Mampu menganalisis permasalahan yang diberikan dan merancang solusi dalam penugasan

|  |
|--|
| perancangan studi kasus  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomedical transducers, biopotential signals: origin, generation, &amp; characteristics,</li> <li>• Biopotential signal conditioning, safety in biomedical instrumentation, electrical surgery unit (ESU)</li> <li>• Digital filter untuk pemrosesan sinyal</li> <li>• Frequency-based analysis, time-frequency analysis,</li> <li>• Studi kasus perancangan instrumentasi dan pengolahan sinyal biomedika</li> </ul> |
| <b>PRASYARAT</b>   |
|  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. G. Webster, Medical Instrumentation, Application and Design, Houghton Mifflin Co, 1978</li> <li>2. Metin Akay (Ed), Biomedical Signal Detection, IEEE Press.</li> <li>3. J Bronzino (Ed), Biomedical Engineering Handbook, IEEE Press.</li> </ol>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
|  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141444 : Pengantar Anatomi dan Fisiologi</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                    |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                   |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|--|--|
| <p>Mata kuliahMa mempelajari dasar-dasar anatomi tubuh manusia dan fisiologi sell hingga sistem organ tubuh manusia. Mata Kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami dasar Anatomi dan Fisiologi tubuh manusia dan mampu memanfaatkan pemahaman tersebut dalam disiplin rekayasa biomedika.</p>  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
| 2.5.1  | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran sinyal biomedika             |
| 2.5.2  | Mampu menganalisa dan menginterpretasikan sinyal biomedika                             |
| 2.5.3  | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem bantu dan prostesa pada subyek difabel. |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan cakupan ilmu anatomi dan fisiologi</li> <li>2. Mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi dan fisiologi sel, jaringan, dan sistem syaraf, sistem rangka, dan sistem otot.</li> <li>3. Mampu menjelaskan dan menganalisa susunan anatomi sistem karidiovaskular, dan sistem pulmonari</li> <li>4. Mampu menganalisa permasalahan penting dan terkini dalam bidang applied fisiologi, biomechanics, dll.</li> </ol>   |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cakupan bidang keilmuan anatomi dan fisiologi</li> <li>• Anatomi dan fisiologi sel, anatomi dan fisiologi jaringan, sistem syaraf, sistem rangka, sistem otot</li> <li>• Sistem kardiovaskular, sistem pulmonari</li> <li>• Telaah jurnal bidang applied physiology, biomechanis</li> </ul>   |  |
| <b>PRASYARAT</b>   |  |
|  |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wynn Kapit et. al., Anatomy Coloring Book, Benjamin Cumings Science Publishing, USA, 3rd Ed, 2002.</li> <li>2. Wynn Kapit et. al., Physiology Coloring Book, Benjamin Cumings Science Publishing, USA, 2nd Ed, 2000.</li> <li>3. Frederic H Martini et. al., Fundamentals of Anatomy and Physiology, Prentice Hall Intl. Inc., USA, 5th Ed, 2001.</li> <li>4. Mark L Latash, Neurophysiological Basis of Movement, Human Kinetics, USA, 1998.</li> <li>5. Roger M Enoka, Neuromechanics of Human Movement, Human Kinetics, USA, 3rd Ed, 2002.</li> </ol> |  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |  |
|  |  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141445 : Penginderaan Visual Elektronika</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                    |
|                    | Semester : 8                                      |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|---|---|
| Mata kuliah ini mempelajari tentang pemrosesan gambar sebagai masukan utama pada sebuah mesin industri  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
| 2.2.1   | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika                  |
| 2.2.2   | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika                   |
| 2.2.4   | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.2   | Mampu merancang dan mengimplementasikan software programmable device. |
| 2.4.2   | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi industri.      |
| 2.4.3   | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.              |
| 2.4.4   | Mampu merancang dan implementasi sistem machine vision                |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengerti perangkat keras yang digunakan pada machine vision</li> <li>2. Mengerti teori dasar pengolahan gambar</li> <li>3. Memahami teknik segmentasi gambar</li> <li>4. Memahami teknik pengenalan gambar</li> <li>5. Memahami teknik pemahaman gambar</li> <li>6. Memahami teknik gambar stereo</li> <li>7. Mampu merancang sistem machine vision di industry</li> </ol>            |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar kamera, web kamera, kinect</li> <li>• Dasar citra, binary image processing</li> <li>• Kontur, Clustering, Sneak</li> <li>• Dasar pola, algoritma pengenalan pola: Principle component analysis, Gabor, Wavelet, Local Binary Pattern, Neural Network</li> <li>• Pemodelan hasil pengolahan gambar</li> <li>• Depth image, stereo vision</li> <li>• OpenCv, Project</li> </ul>    |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
| Pemrograman Komputer  |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Linda G. Shapiro, Computer Vision, Prentice-Hall, Inc., 2001</li> <li>2. Milan Sonka dkk, Image Processing: Analysis, and Machine Vision, Brooks and Cole Publishing, 1998.</li> <li>3. Ramesh Jain, Machine Vision, McGraw-Hill, Inc., 1995</li> <li>4. Gary Bradski and Adrian Kaehler, Learning OpenCV: Computer Vision with OpenCV Library, O'Reilly Media, Inc., 2008</li> </ol> |   |

|                          |
|--------------------------|
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b> |
|                          |



|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141446 : Robot Industri</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                   |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi  |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|---|---|
| Mata kuliah ini mempelajari tentang aplikasi robot di industri.   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
| 1.2.1   | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.                             |
| 1.2.2   | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                            |
| 1.2.5   | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.                                    |
| 1.3.2   | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.   |
| 1.3.3   | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.3.4   | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                               |
| 1.3.6   | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                                       |
| 1.4.1   | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.                      |
| 1.4.2   | Mampu melakukan perawatan dalam sistem elektronika.   |
| 1.4.3   | Mampu melakukan perbaikan dalam sistem elektronika.   |
| 2.2.1   | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.2   | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika   |
| 2.2.3   | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.2.4   | Memahami Elektronika Digital  |
| 2.3.1   | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |
| 2.3.2   | Mampu merancang dan mengimplementasikan software programmable device.                             |
| 2.3.3   | Mampu merancang dan mengimplementasikan hardware programmable device.                             |
| 2.4.1   | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol elektronika.                               |
| 2.4.2   | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi industri.                                  |
| 2.4.3   | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.  |
| 2.4.4   | Mampu merancang dan implementasi sistem machine vision  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan aplikasi robot di industri</li> <li>2. Mampu menganalisa struktur dan pergerakan robot</li> <li>3. Mampu merancang pergerakan robot industri</li> <li>4. Mampu Mengembangkan aplikasi untuk robot industri</li> </ol> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi robot di industri</li> <li>• Analisa stuktur dan pergerakan robot</li> <li>• Perancangan pergerakan robot industri</li> <li>• Pengembangan aplikasi baru untuk robot industry</li> </ul>  |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
| Sensor dan Aktuator   |   |

**PUSTAKA UTAMA**

1. Bruno Siciliano, dkk, Robotics: Modeling, Planning and Control, Springer-Verlag Limited, 2009.
2. Appin Knowledge Solution, Robotics, Infinity Science Press, 2007.
3. Lung-Wen Tsai, Robot Analysis, John Wiley and Sons, Inc., 1999.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

IEEE Transactions on Robotics and Automation

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141447 : Sistem Kontrol Elektronika</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                               |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi              |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah ini mempelajari aplikasi teknik elektronika untuk kontrol industri. Mata Kuliah bertujuan agar mahasiswa memahami analisa dan sintesa sistem kontrol mulai dari kontrol SISO hingga kontrol MIMO dan mampu merealisasikan miniatur sistem kontrol industri

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |  |
|-------|--|
| 1.2.1 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika analog.                  |
| 1.2.2 | Memahami dan mampu merancang rangkaian dan sistem elektronika digital.                 |
| 1.2.5 | Memahami dan mampu merancang sistem instrumentasi elektronika.                         |
| 1.3.2 | Mampu melakukan instalasi sistem elektronika di industri.                              |
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.                                   |
| 1.3.4 | Mampu mengimplementasikan rangkaian dan sistem elektronika digital.                    |
| 1.3.5 | Mampu mengimplementasikan komponen terprogram dalam rangkaian dan sistem elektronika.  |
| 1.3.6 | Mampu mengimplementasikan sistem instrumentasi elektronika.                            |
| 1.4.1 | Mampu melakukan identifikasi dan analisa kesalahan dalam sistem elektronika.           |
| 1.4.2 | Mampu melakukan perawatan dalam sistem elektronika.                                    |
| 1.4.3 | Mampu melakukan perbaikan dalam sistem elektronika.                                    |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika                                    |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog  |
| 2.2.4 | Memahami Elektronika Digital   |
| 2.3.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan software programmable device.                  |
| 2.4.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol elektronika.                    |
| 2.4.2 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi industri.                       |
| 2.4.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem robotika.                               |
| 2.5.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem bantu dan prostesa pada subyek difabel. |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mampu menjelaskan aplikasi teknik elektronika pada sistem kontrol
2. Mampu menganalisa sistem kontrol untuk aplikasi industri
3. Mampu menganalisa dan mensistesa sistem kontrol SISO
4. Mampu menganalisa dan mensistesa sistem kontrol MISO
5. Mampu merealisasikan miniatur sistem kontrol industri

#### POKOK BAHASAN

- Aplikasi elektronika pada sistem kontrol
- Analisa sistem kontrol untuk industri
- Sistem kontrol SISO
- Sistem kontrol MIMO
- Realisasi sistem kontrol industry

|  |
|--|
| <b>PRASYARAT</b>   |
| Dasar Sistem Pengaturan  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Sam Fadali, Digital Control Engineering: Analysis and Design, Elsevier Inc., 2009.</li> <li>2. Chi-Tsong Chen, Analog and Digital Control System Design, Saunders College Publishing, 2005.</li> <li>3. M Gopal, Digital Control and State Variable Methods: Conventional and Neuro-Fuzzy Control System, McGraw Hill Inc., 2003</li> <li>4. Kevin M. Passino and Stephen Yurkovich, Fuzzy Control, Addison-Wesley Longman, Inc., 1998</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| IEEE Transactions on Control Systems Technology  |

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141448 : Teknik Biomedika</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                     |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi    |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang teori pemodelan sistem fisiologi dan perancangan rangkaian elektronika biomedika, sensor dan transduser dalam biomedika, penguat biopotensial, sistem cardiovascular (jantung), ECG, defibrillator, pace maker, tekanan darah dan kateter, sistem EEG dan EMG, sistem respiratori (paru-paru) dan alat ukur dan monitoring elektronik, peralatan elektronika bedah (ESU). Studi kasus sehingga mahasiswa memahami rangkaian elektronika pada bidang medika yang ada di kehidupan sehari-hari.

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.3.3 | Mampu mengimplementasikan sistem elektronika analog.  |
| 1.4.2 | Mampu melakukan perawatan dalam sistem elektronika.   |
| 1.4.3 | Mampu melakukan perbaikan dalam sistem elektronika.   |
| 2.2.1 | Memahami konsep-konsep dasar dari teknik elektronika  |
| 2.2.2 | Memahami lingkup aplikasi bidang teknik elektronika   |
| 2.2.3 | Memahami Elektronika Analog   |
| 2.3.1 | Mampu merancang dan mengimplementasikan komponen elektronika diskrit dan terpadu dalam rangkaian. |
| 2.5.3 | Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem bantu dan prostesa pada subyek difabel.            |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mahasiswa mampu memahami teori biopotensial dan asalnya.  
 Mahasiswa mampu menganalisa dan merancang rangkaian sensor dan transduser pada bidang biomedika.  
 Mahasiswa mampu menganalisa dan merancang rangkaian penguat pada bidang biomedika.  
 Mahasiswa mampu menganalisa dan merancang rangkaian ECG, defibrillator, pace maker pada jantung dan tekanan darah.  
 Mahasiswa mampu menganalisa dan merancang rangkaian EEG, EMG dan pemfilterannya..  
 Mahasiswa mampu menganalisa dan merancang rangkaian elektronika pada sistem respiratori, peralatan bedah elektronik (ESU).

#### POKOK BAHASAN

Pengantar teknik biomedika, Peralatan pemodelan, Asal biopotensial dan sensor permukaan dengan pemodelannya, penguat biopotensial, sensor dan transduser pada instrumentasi medika dan pemodelannya, jantung dan pemodelannya, ECG, Defibrillator, Pace maker, EEG dan filtering, EMG dan filtering, Tekanan darah dan kateter dan pemodelannya, Paru-paru dan respiratori dan pemodelannya, Peralatan bedah dengan ESU dan pemodelannya.

#### PRASYARAT

Matematika Teknik, Rangkaian Listrik, Rangkaian Elektronika Analog, Sistem Pengaturan.

**PUSTAKA UTAMA**

1. Rideout Vincent C., Mathematical and Computer Modeling of Physiological System, Prentice-Hall International, Inc., Wisconsin, 1991
2. Aston Richard, Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement, Merrill Publishing Company, Singapore, 1990.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- Carr Joseph J. & Brown John M, Introduction to Biomedical Equipment Technology, John Wiley & Sons, New York, 1981.
- Pujiono, Teknik Elektronika Biomedika, Bahan Ajar, Surabaya, 2013.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141660 : Analisis Desain Sistem Pengaturan</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                      |
|                    | Semester : 5  |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|---|---|
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 1.1.2.  | Mampu menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.2.5.  | Mampu mengintegrasikan dan mengimplementasikan sistem   |
| 1.4.1.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses  |
| 1.4.2.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
| 2.1.3.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO analog  |
| 2.1.4.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO analog  |
| 2.1.5.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut analog meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll                |
| 2.1.7.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan cerdas analog  |
| 2.2.2.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital   |
| 2.2.3.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital   |
| 2.2.4.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut digital meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll               |
| 2.2.5.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier digital   |
| 2.2.6.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan cerdas digital   |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu melakukan analisa eror pada sistem pengaturan</li> <li>• Mampu menjelaskan spesifikasi disain sistem pengaturan</li> <li>• Mampu mendisain kompensator menggunakan metode root-locus</li> <li>• Mampu mendisain kompensator menggunakan metode root-locus menggunakan Matlab</li> <li>• Mampu mendapatkan respon frekuensi dari suatu sistem</li> <li>• Mampu melakukan analisa stabilitas menggunakan Nyquist plot</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep stabilitas menggunakan diagram Bode</li> <li>• Mampu mendisain kompensator menggunakan respons frekuensi</li> <li>• Mampu mendisain kompensator pendekatan respons frekuensi menggunakan Matlab</li> <li>• Mampu mendisain kompensator menggunakan state-space</li> <li>• Mampu mendisain kompensator pendekatan state-space menggunakan Matlab</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa eror</li> <li>• Frekuensi respons</li> <li>• Disain kompensator pendekatan frekuensi domain</li> <li>• Disain kompensator pendekatan state-space</li> </ul>  |   |

|  |
|--|
| <b>PRASYARAT</b>   |
| Dasar Sistem Pengaturan  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogata, Katsuhiko: "Modern Control Engineering", 3rd Ed., Prentice-Hall 1997</li> <li>• Kuo, B.: "Automatic Control Systems", 7th Ed., Prentice-Hall Int., 1995</li> </ul> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gayakward, R. and Sokoloff: "Analog and Digital Control Systems", Prentice-Hall Int. 1988</li> </ul>  |



|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141665 : Sistem Pengaturan Digital</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                              |
|                    | Semester : 6                                |

|   |   |
|---|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 1.2.1   | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2   | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.2.5   | Mampu mengintegrasikan dan mengimplementasikan sistem   |
| 1.4.1   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses                                  |
| 1.4.2   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri                                |
| 2.2.2   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital   |
| 2.2.3   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital   |
| 2.2.4   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut digital meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll |
| 2.2.5   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier digital   |
| 2.2.6   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan cerdas digital   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep sistem pengaturan digital</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep konversi dan rekonstruksi sinyal</li> <li>• Mampu menjelaskan proses rekonstruksi data, konsep zero order hold dan analisis kawasan frekuensi</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep transformasi Z dan pemanfaatannya</li> <li>• Mampu menganalisa sistem waktu diskrit</li> <li>• Mampu melakukan implementasi sistem pengaturan digital : Sistem bilangan, Fractional fixed point arithmetic, Efek Finite word length, Simulating fixed point arithmetic</li> <li>• Mampu menjelaskan variabel state waktu diskrit</li> <li>• Mampu menganalisa domain waktu pada sistem waktu diskrit</li> <li>• Mampu melakukan pemetaan bidang s ke bidang z</li> <li>• Mampu menganalisa domain frekuensi pada sistem waktu diskrit</li> <li>• Mampu merancang kontroler digital</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep sistem pengaturan digital</li> <li>• Konversi dan rekonstruksi sinyal</li> <li>• Analisis domain waktu pada sistem waktu diskrit</li> <li>• Analisis domain frekuensi pada sistem waktu diskrit</li> <li>• Perancangan controller digital</li> </ul>  |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
| Dasar Sistem Pengaturan, Analisis dan Disain Sistem Pengaturan, Teknik State Variabel   |   |

**PUSTAKA UTAMA**

- Charles L. Phillips and H. Troy Nagle. Digital Control System Analysis and Design, third edition, Prentice Hall, 1995.
- K. Ogata, Discrete-Time Control Systems, Second Edition, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1995, ISBN: 0-13-034281-5.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141664 : Teknik Numerik Sistem Linier</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                 |
|                    | Semester : 6                                   |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 1.1.3.   | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 2.2.1.   | Menguasai konsep sistem linier diskrit  |
| 2.2.2.   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital   |
| 2.2.3.   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menggunakan matriks untuk memperoleh solusi sistem linear</li> <li>• Mampu menghitung determinan matriks</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep ruang vektor beserta sifat-sifatnya</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep ruang vektor generalisasi</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep ruang hasilkali-dalam dan mampu membuat program proses Gram-Schmidt dan dekomposisi QR</li> <li>• Mampu menghitung eigenvalue dan eigenvektor dan membuat program</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep transformasi linear</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriks</li> <li>• Determinan</li> <li>• Ruang vektor</li> <li>• Generalisasi ruang vektor</li> <li>• Ruang hasilkali-dalam (inner product space)</li> <li>• Eigenvalue dan eigenvector</li> <li>• Transformasi linear</li> </ul>   |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |
| Aljabar vektor dan kompleks  |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Howard Anton and Chris Rorres, "Elementary Linear Algebra," 7th Edition, John Wiley &amp; Sons, New York, 1994.</li> <li>• Derek J.S. Robinson, "A course in Linear Algebra with applications," 2nd edition, World Scientific Pub., New Jersey 2006.</li> <li>• David R. Hill and Cleve B. Moler, "Experiments in computational matrix algebra," New York, 1988.</li> <li>• Richard L. Burden and J. Douglas Faires, "Numerical analysis," 5th edition, PWS-Kent Pub., Boston, 1993.</li> </ul>                               |   |

#### PUSTAKA PENDUKUNG

- James E. Gentle, "Matrix Algebra: theory, computations, and applications in statistics," Springer Science, 2007.
- Chi-Tsong Chen, "Introduction to linear system theory," Holt, Rinehart and Winston, New York, 1970.

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141460 : Analisa Jaringan</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                     |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi    |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 1.2.6  | Mampu menyelesaikan permasalahan - permasalahan optimasi sistem |
| 2.2.10   | Menguasai konsep teoritis optimasi sistem                       |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep jaringan.</li> <li>• Mampu merepresentasikan problema optimasi dalam bentuk model jaringan.</li> <li>• Mampu menyelesaikan problema lintasan terpendek.</li> <li>• Mampu menyelesaikan problema spanning tree.</li> <li>• Mampu menyelesaikan problema aliran maksimum.</li> <li>• Mampu menyelesaikan problema transportasi dan transshipment</li> <li>• Mampu menyelesaikan problema biaya minimum.</li> <li>• Mampu menyelesaikan problema optimasi menggunakan generalisasi aliran pada jaringan.</li> </ul>   |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep Jaringan</li> <li>• Representasi Jaringan</li> <li>• Problema Lintasan Terpendek (shortest path) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ variasi problema lintasan terpendek</li> <li>○ aplikasi lintasan terpendek</li> <li>○ algoritma lintasan terpendek</li> </ul> </li> <li>• Problema Spanning Tree <ul style="list-style-type: none"> <li>○ variasi problema spanning tree</li> <li>○ aplikasi spanning tree</li> <li>○ algoritma spanning tree</li> </ul> </li> <li>• Problema Aliran Maksimum (maximum flow) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ variasi problema aliran maksimum</li> <li>○ aplikasi aliran maksimum</li> <li>○ algoritma aliran maksimum</li> </ul> </li> <li>• Problema Transportasi dan Transshipment <ul style="list-style-type: none"> <li>○ variasi problema transportasi &amp; transshipment</li> <li>○ aplikasi transportasi &amp; transshipment</li> <li>○ algoritma transportasi &amp; transshipment</li> </ul> </li> <li>• Problema Biaya Minimum (minimum cost) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ variasi problema biaya minimum</li> <li>○ aplikasi biaya minimum</li> <li>○ algoritma biaya minimum</li> </ul> </li> <li>• Generalisasi Aliran pada Jaringan</li> </ul> |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |

Matematika Teknik II

**PUSTAKA UTAMA**

- Bertsekas, Dimitri P. Network Optimization: Continuous and Discrete Models. Athena Scientific, Massachusetts, 1998.
- Philips, D.T. Fundamentals of Network Analysis. Prentice-Hall, New Jersey, 1980.
- Jensen, P.A. dan J.W.Barnes. Network Flow Programming. John Wiley & Sons Inc., New York 1980.
- Ahuja, Ravindra K., Thomas L Magnanti, James B Orlin. Network Flow Analysis. Prentice-Hall, 1993
- Alkaff, Abdullah. Diktat Analisa Jaringan. Diktat Kuliah, TSP, JTE, 2000.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141461 : Sistem Dinamik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                   |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi  |

|   |   |
|---|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 3.1.2   | Mampu mengevaluasi unjuk kerja organisasi |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep sistem dinamik.</li> <li>• Mampu menjelaskan tahapan pemodelan sistem dinamik.</li> <li>• Mampu membuat diagram sebab-akibat suatu sistem.</li> <li>• Mampu membuat diagram stock dan flow suatu sistem</li> <li>• Mampu memodelkan dinamika suatu sistem secara matematis dalam struktur model sistem dinamik.</li> <li>• Mampu mengevaluasi kebijakan &amp; strategi dgn mensimulasikan model sistem dinamik</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep System Dynamics</li> <li>• Tahapan Pemodelan</li> <li>• Diagram Sebab-Akibat</li> <li>• Diagram Stock dan Flow</li> <li>• Model Matematis System Dynamics</li> <li>• Simulasi System Dynamics</li> </ul>  |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
|   |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |   |
|   |   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |   |
|   |   |

## SILABUS KURIKULUM

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141462 : Sistem Even Diskrit</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                        |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi       |

|   |   |
|---|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 1.3.3.  | Mampu menerapkan Supervisory Control                  |
| 2.2.1.  | Menguasai konsep sistem linier diskrit                |
| 2.2.7.  | Menguasai konsep sistem even diskrit                  |
| 2.2.8.  | Mampu memodelkan dan menganalisis sistem even diskrit |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Memahami sistem event-driven, time-driven dan karakteristiknya.</li><li>• Mampu merepresentasikan sistem even diskrit dalam Model Language dan Automata</li><li>• Mampu merepresentasikan sistem even diskrit dalam Model Petri Net</li><li>• Mampu merepresentasikan sistem even diskrit dalam Model Diod Aljabar dan Logika</li><li>• Mampu menganalisis stability, reachability, dan deadlocks dari sistem even diskrit</li><li>• Mampu memodelkan dan menganalisis Timed Automata</li><li>• Mampu memodelkan dan menganalisis Timed Petri Net</li><li>• Mampu memahami Controllers and Supervisors pada Sistem Even Diskrit</li><li>• Mampu menganalisis Controllability pada Sistem Even Diskrit</li><li>• Mampu menganalisis Observability pada Sistem Even Diskrit</li><li>• Mampu menganalisis Decentralized Control pada Sistem Even Diskrit</li></ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Konsep Sistem Even Diskrit</li><li>• Model-model Sistem Even Diskrit</li><li>• Analisis Sistem Even Diskrit</li><li>• Pengaturan Supervisor Sistem Even Diskrit</li></ul>   |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
| Proses Stokastik, Sistem Pengaturan   |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• C. G. Cassandras and S. Lafortune, "Introduction to Discrete Event Systems", 2nd Edition, Springer, 2008</li><li>• Kumar Ratnesh, Vijay K. Garg : "Modelling and Control of Logical Discrete Event Systems ", Kluwer Academic Publishers, 1995.</li></ul>   |   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Some papers about discrete event systems from IEEE Journal</li><li>• E. M. Clarke, Jr., O. Grumberg and D. A. Peled, Model Checking, The MIT Press, 1999</li></ul>  |   |



## SILABUS KURIKULUM

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141463 : Informatika Industri</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                         |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi        |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 1.1.3  | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.2  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.3.3  | Mampu menerapkan Supervisory Control  |
| 1.4.2  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mampu menjelaskan konsep dasar informatika industri</li><li>• Mampu menjelaskan konsep sistem komunikasi data di industri</li><li>• Mampu menjelaskan isu-isu pokok dalam perancangan sistem otomasi industri berkaitan dengan sistem pengaturan waktu riil</li><li>• Mampu menjelaskan definisi, cara kerja dan performansi dari fieldbus network</li><li>• Mampu menjelaskan definisi, cara kerja dan performansi dari industrial ethernet network</li><li>• Mampu menjelaskan definisi, cara kerja dan performansi dari automotive network</li><li>• Mampu menjelaskan konsep sistem berbasis PLC</li><li>• Mampu menjelaskan PC industri, IEC 1131 dan pemanfaatannya</li><li>• Mampu menjelaskan konsep dasar SCADA dan HMI</li></ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Konsep dasar informatika industri</li><li>• Sistem komunikasi data di industri</li><li>• Sistem berbasis PLC, SCADA dan DCS</li><li>• Human Machine Interface</li><li>• Sistem Informasi di industri</li></ul>   |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |
| Dasar Sistem Pengaturan  |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• W.A. Halang, K.M. Sacha. Real-time systems : Implementation of industrial computerised process automation. Ed. World Scientific, 1992.</li><li>• T. Boucher, A. Yalcin, Design of Industrial Information Systems, Elsevier, 2006</li></ul>   |   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |   |
|  |   |

## SILABUS KURIKULUM

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141464 : Pengaturan Sistem Pneumatika dan Hidrolik</b> |
|                    | Kredit : 2  |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                             |

|  |  |
|--|--|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
|  |  |
| 1.2.1  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses                               |
| 1.2.2  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri                             |
| 1.4.1  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses   |
| 1.4.2  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri |
|  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mampu menjelaskan dan menganalisa sifat-sifat fluida</li><li>• Mampu menjelaskan komponen sistem hidrolik dan diagram rangkaian sistem hidrolik</li><li>• Mampu menjelaskan komponen sistem hidrolik dan diagram rangkaian sistem pneumatik</li><li>• Mampu merancang sistem kontrol pneumatik secara sekuensial</li><li>• Mampu merancang sistem kontrol pneumatik kontinyu</li><li>• Mampu merancang sistem kontrol hidrolik secara sekuensial</li><li>• Mampu merancang sistem kontrol pneumatik kontinyu</li></ul> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dinamika fluida</li><li>• Komponen kontrol sistem hidrolik</li><li>• Komponen kontrol sistem pneumatik</li><li>• Perancangan sistem kontrol hidrolik</li><li>• Perancangan sistem kontrol pneumatik</li></ul>  |  |
| <b>PRASYARAT</b>   |  |
| Dasar Sistem Pengaturan  |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mark W Spong, M Vidyasagar : "Robot Dynamics and Control", John Wiley &amp; Sons, 1989</li><li>• H Asada, JJE Slotine : "Robot Analysis and Control", John Wiley &amp; Sons, 1986</li></ul>  |  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |  |
|  |  |

## SILABUS KURIKULUM

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141465 : Sistem Pengaturan Waktu Riil</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                 |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                |

|   |
|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |
|   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |
|   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mampu menjelaskan konsep dasar sistem pengaturan waktu riil</li><li>• Mampu melakukan perancangan controller PID kontinyu</li><li>• Mampu memahami konsep sampling dan diskritisasi</li><li>• Mampu melakukan perancangan controller dengan menggunakan pendekatan state space</li><li>• Mampu memahami konsep anti windup dan merancang controller PID</li><li>• Mampu memahami konsep proses, thread dan context switching dalam concurrent programming</li><li>• Mampu memahami konsep koordinasi akses dan sinkronisasi</li><li>• Mampu memahami konsep simbol, producer-consumer problem dan deadlock</li><li>• Mampu memahami konsep monitor, priority inversion dan priority inheritance</li><li>• Mampu menjelaskan teori penjadwalan</li><li>• Mampu memahami fixed point arithmetic dalam pemrograman</li><li>• Mampu memahami konsep interrupt dan memanfaatkannya</li><li>• Mampu memahami integrated scheduling and control</li><li>• Mampu merancang controller diskrit dengan realisasi dalam bentuk diagram state</li></ul> |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Konsep sistem pengaturan waktu riil</li><li>• Sampling dan diskritisasi controller</li><li>• controller PID dan anti windup</li><li>• concurrent programming</li><li>• teori penjadwalan</li><li>• fixed point arithmetic, interrupt dan pewaktuan</li><li>• integrated scheduling and control</li><li>• controller diskrit</li></ul>   |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dasar sistem pengaturan</li></ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>4. Real-time control systems. Karl-Erik Årzen et. al.</li><li>5. Computer Control: An Overview. Björn Wittenmark et. al.</li></ol>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
|   |

## SILABUS KURIKULUM

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141663 : Instrumentasi Sistem Pengaturan</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                    |
|                    | Semester : 6                                      |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|--|---|
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
| 1.1.4.   | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.1  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2.   | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.2.3.   | Mampu menentukan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem  |
| 1.3.4.   | Mampu menerapkan produk - produk teknologi sistem dan pengaturan lainnya  |
| 1.4.1  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses  |
| 1.4.2  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
| 1.4.3.   | Mampu memberikan konsultasi tentang penentuan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem               |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mampu mengidentifikasi dan menjelaskan komponen-komponen sistem pengaturan dalam deskripsi diagram fisik, blok dan instrumentasi</li><li>• Mampu mendesain rangkaian pengkondisi sinyal analog yang diperlukan dalam sistem pengaturan</li><li>• Mampu menjelaskan konsep pengkondisian sinyal digital yang diperlukan dalam sistem pengaturan</li><li>• Mampu menjelaskan berbagai konsep sensor temperatur dan penggunaannya untuk sistem pengaturan</li><li>• Mampu menjelaskan konsep sensor level, pressure, berat, flow dan penggunaannya untuk suatu sistem pengaturan</li><li>• Mampu menjelaskan konsep peralatan kontrol akhir dan penggunaannya dalam sistem pengaturan</li><li>• Mampu menjelaskan konsep penggunaan komputer dalam sistem pengaturan</li><li>• Mampu menjelaskan sistem komunikasi dalam pengaturan proses</li><li>• Mampu mendesain sistem pengaturan beserta instrumentasi yang digunakan</li></ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduksi instrumentasi dan sistem pengaturan</li><li>• Pengkondisian sinyal analog</li><li>• Pengkondisian sinyal digital</li><li>• Sensor temperatur</li><li>• Sensor level, pressure, weight dan flow</li><li>• Elemen kontrol akhir</li><li>• Komputer dalam sistem pengaturan</li><li>• Sistem komunikasi pengaturan proses</li></ul>  |   |

|   |
|---|
| <b>PRASYARAT</b>  |
|   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Curtis D. Johnson., "Process control instrumentation technology," 7th edition, PHI, New Jersey, 1989.</li> <li>7. Wolfgang Altmann, "Practical Process Control for Engineers and Technicians," John Elsevier, 2005</li> <li>8. W.L. Luyben, "Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers," McGraw Hill, 2nd edition, 1990.</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
|   |

## SILABUS KURIKULUM

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141661 : Otomasi Sistem</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                   |
|                    | Semester : 5                     |

|   |  |
|---|--|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
|   |  |
| 1.2.2.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri                             |
| 1.3.1.  | Mampu menerapkan Programmable Logic Controller (PLC)                                   |
| 1.3.4.  | Mampu menerapkan produk - produk teknologi sistem dan pengaturan lainnya               |
| 1.4.2.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri |
|   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
|   |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Konsep otomasi sistem</li><li>• Peralatan otomasi sistem</li><li>• Perancangan diagram ladder berdasar sequence chart</li><li>• Perancangan diagram ladder berdasar metode cascade</li><li>• Perancangan diagram ladder berdasar metode Huffman</li><li>• Perancangan diagram ladder untuk sistem dengan masukan acak</li></ul> |  |
| <b>PRASYARAT</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dasar Sistem Pengaturan</li></ul>   |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. D. Pessen, Industrial Automation, Wiley, 1989</li><li>2. S. Baranov, Logic Synthesis for Control Automata, Kluwer Academic Publisher, 1994</li></ol>   |  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Applying Structured Analysis To Automation Systems ( Paper 1)</li><li>• The Principles of State Logic Control ( Paper 2 )</li><li>• Tadao Murata, Petri Nets: Properties, Analysis and Applications, Proceedings of the IEEE, vol.77, no 4, April 1989 (paper 3)</li></ul>  |  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141666 : Penyelidikan Operasi</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                         |
|                    | Semester : 6                           |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 2.2.10   | Menguasai konsep teoritis optimasi sistem |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami konsep optimasi dan mampu menentukan model matematika suatu permasalahan optimasi</li> <li>• Mampu menjelaskan dasar – dasar matematika optimasi</li> <li>• Mampu menyelesaikan berbagai macam bentuk permasalahan optimasi dengan pendekatan analitik</li> <li>• Mampu menyelesaikan berbagai macam bentuk permasalahan optimasi dengan pendekatan numerik</li> <li>• Mampu menyelesaikan Program Linier dengan pendekatan secara grafik, analitis dan matrik</li> <li>• Mampu melakukan analisa sensitivitas terhadap hasil optimasi</li> <li>• Mampu menyelesaikan persoalan optimasi dengan Program Kuadratik</li> <li>• Mampu menyelesaikan persoalan optimasi dengan Program Integer</li> <li>• Mampu menyelesaikan permasalahan optimasi bertahap dengan Program Dinamik</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengantar Konsep Optimasi</li> <li>• Dasar – Dasar Matematika Optimasi</li> <li>• Penyelesaian Analitis Permasalahan Optimasi</li> <li>• Penyelesaian Numerik Permasalahan Optimasi</li> <li>• Program Linier</li> <li>• Analisa Sensitivitas</li> <li>• Program Kuadratik</li> <li>• Program Integer</li> <li>• Program Dinamik</li> </ul>   |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematika Teknik II</li> </ul>   |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alkaff, A. dan Gamayanti, N. Diktat Kuliah Penyelidikan Operasi</li> <li>2. Hillier and Lieberman., "Introduction to Operation Research", 8th Edition, Mc Graw Hill international Edition, 2004</li> </ol>   |   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamdy A taha., "Operation Research : an Introduction", 8th Edition, Prentice Hall, 2006</li> </ul>  |   |

- WAGNER, H.M., "Principles of Operations Research", 2nd edition", Prentice-Hall, New Jersey 1980.



|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141466 : Pengaturan Sistem Energi Listrik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                                     |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                    |

|  |  |
|--|--|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
|  |  |
| 1.2.2  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri                             |
| 1.4.2  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri |
|  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan definisi dan konsep stabilitas sistem elektrik</li> <li>• Mampu memodelkan dan melakukan analisa perilaku mesin sinkron</li> <li>• Mampu menjelaskan komponen sistem energi listrik</li> <li>• Mampu menjelaskan proses terjadinya transfer daya</li> <li>• Mampu memodelkan beban sistem</li> <li>• Mampu menjelaskan dan memodelkan eksitasi sistem</li> <li>• Mampu menjelaskan model pembangkit hydro</li> <li>• Mampu menjelaskan model pembangkit thermal</li> <li>• Mampu menjelaskan pengaturan daya aktif</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep stabilitas small signal</li> <li>• Mampu melakukan analisa stabilitas sistem energi listrik</li> </ul> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep stabilitas sistem elektrik</li> <li>• Pemodelan dan analisa mesin Sinkron</li> <li>• Komponen sistem energi listrik</li> <li>• Transfer daya dan</li> <li>• Model beban b dan sistem eksitasi</li> <li>• Model pembangkit hydro dan thermal</li> <li>• Pengaturan daya dan Stabilitas sistem tenaga listrik</li> </ul>   |  |
| <b>PRASYARAT</b>   |  |
| Teknik State Variabel  |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KUNDUR, Prabha : Power System Stability and Control, EPRI, McGraw-Hill, 1994</li> <li>2. ELGERD, Olle I. : Electric Energy System Theory : An Introduction, McGraw-Hill, 1971</li> </ol>   |  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |  |
|  |  |

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141467 : Robotika</b>      |
|                    | Kredit : 3 SKS                  |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi |

|   |   |
|---|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 2.1.8   | Mampu melakukan analisa kinematika dan dinamika robot |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan sejarah perkembangan robot</li> <li>• Mampu mendapatkan matriks transformasi koordinat berupa matriks putar</li> <li>• Mampu mendapatkan matriks transformasi koordinat untuk transformasi homogen</li> <li>• Mampu mendapatkan kinematika forward dan kinematika rantai</li> <li>• Mampu mendapatkan kinematika robot dalam bentuk Denavit-Hartenberg</li> <li>• Mampu mendapatkan kinematika inversi</li> <li>• Mampu mendapatkan invers position dan invers orientation</li> <li>• Mampu menjelaskan dinamika gerakan robot dengan Matriks Jacobian</li> <li>• Mampu menjelaskan Singularitas, inverse velocity and acceleration</li> <li>• Mampu menjelaskan dinamika robot menggunakan Formulasi Newton-Euler</li> <li>• Mampu menjelaskan Interpretasi fisik dari persamaan dinamik, formulasi Lagrange</li> <li>• Mampu menjelaskan kontrol robot</li> <li>• Mampu menjelaskan trajectory control dan kinematic control</li> <li>• Mampu menjelaskan trajectory control, computed torque</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformasi Koordinat</li> <li>• Kinematika robot</li> <li>• Differential motion</li> <li>• Dinamika robot</li> <li>• Robotic Control</li> </ul>  |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
| Teknik State Variabel   |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mark W Spong, M Vidyasagar : "Robot Dynamics and Control", John Wiley &amp; Sons, 1989</li> <li>2. H Asada, JJE Slotine : "Robot Analysis and Control", John Wiley &amp; Sons, 1986</li> </ol>  |   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |   |
|   |   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141468 : Sistem Pengaturan Ditebar</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                              |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi             |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 1.2.2  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.2.3  | Mampu menentukan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem                              |
| 1.2.5  | Mampu mengintegrasikan dan mengimplementasikan sistem   |
| 1.3.1  | Mampu menerapkan Programmable Logic Controller (PLC)  |
| 1.3.2  | Mampu menerapkan Distributed Control System (DCS)   |
| 1.3.3  | Mampu menerapkan Supervisory Control  |
| 1.3.4  | Mampu menerapkan produk - produk teknologi sistem dan pengaturan lainnya  |
| 1.4.2  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
| 1.4.3  | Mampu memberikan konsultasi tentang penentuan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep dasar distributed control system dan perangkat otomasi industri beserta pemanfaatannya</li> <li>• Mampu menjelaskan aplikasi PLC dan memahami instruksi lanjut dari PLC</li> <li>• Mampu melakukan konfigurasi sistem hardware yang mengandung PLC</li> <li>• Mampu menjelaskan paket dasar penyusun DCS dan integrasi sistem dalam DCS</li> <li>• Mampu menjelaskan HMI untuk monitoring dan pengendalian</li> <li>• Mampu menjelaskan instrumentation standard protocol</li> <li>• Mampu menjelaskan penggunaan serta kelebihan dan kekurangan Fieldbus</li> <li>• Mampu menjelaskan penggunaan PLC, SCADA pada beberapa plant di industri tertentu</li> <li>• Mampu menjelaskan penggunaan DCS pada beberapa plant di industri tertentu.</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep distributed control system</li> <li>• Aplikasi PLC, SCADA di industri</li> <li>• Paket dasar DCS dan integrasinya</li> <li>• Penggunaan Fieldbus</li> <li>• Aplikasi DCS di industri</li> </ul>  |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |
| Dasar Sistem Pengaturan  |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• William S Levine. The control Handbook CRC Press March 1916</li> <li>• MP Lukae Distributed Control Systems: Thein Evaluation &amp; Design Van Nostrand Reinhold Company 1986</li> </ul>  |   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |   |
|  |   |

- Instruments Engineers Handbook Vol-II, Process Control 3rd Edition 1995, "Bela G, LIPTAK", Chilton
- Distributed computer control for Industrial Automation, "Popovic and Bhatkar", Dekker.
- Computer-based Industrial Controls, "Krishan Kant", PHI.
- Applications of computers in Process Control, "Considine".
- Modern Control Techniques for the process industries, "T.HTsai , J.W Lane", Mareet Dekkar, N.Y 1986.
- Digital Control System, "Iserman".
- Programmable logic controller, "J.D.Otter", ( PHI).
- Industrial Programmable controller, "Huges", ( ISA).

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141469 : Sistem Pengaturan Proses</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                             |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi            |

|  |  |
|--|--|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
|  |  |
| 1.2.1  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses                             |
| 1.4.1  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses |
|  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan karakteristik dan respon elemen proses, konfigurasi feedback dan feedforward pengaturan proses</li> <li>• Mampu memodelkan dinamika proses dalam bentuk persamaan matematika</li> <li>• Mampu mendesain sistem pengaturan proses berbasis model</li> <li>• Mampu menjelaskan loop sistem pengaturan</li> <li>• Mampu mendesain sistem pengaturan proses secara konseptual</li> <li>• Mampu melakukan simulasi sistem pengaturan proses menggunakan software</li> <li>• Mampu melakukan eksperimen sistem pengaturan proses pada proses real menggunakan proses rig</li> </ul> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduksi sistem pengaturan proses</li> <li>• Model matematika proses</li> <li>• Kontroler berbasis model</li> <li>• Kontrol loop</li> <li>• Desain konseptual sistem pengaturan proses</li> <li>• Desain simulasi sistem pengaturan proses</li> <li>• Desain implementasi sistem pengaturan proses</li> </ul>   |  |
| <b>PRASYARAT</b>   |  |
| Instrumentasi Sistem Pengaturan  |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Curtis D. Johnson., "Process control instrumentation technology," 7th edition, PHI, New Jersey, 1989.</li> <li>2. Wolfgang Altmann, "Practical Process Control for Engineers and Technicians," John Elsevier, 2005</li> <li>3. W.L. Luyben, "Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers," McGraw Hill, 2nd edition, 1990.</li> </ol>  |  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |  |
|  |  |

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141470 : Simulasi Sistem</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                    |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi   |

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

|       |   |
|-------|---|
| 1.1.3 | Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.6 | Mampu menyelesaikan dan menganalisa permasalahan - permasalahan optimasi sistem   |

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu menyusun model simulasi untuk permasalahan sistem
- Mahasiswa mampu menyatakan model simulasi dengan paket program simulasi
- Mahasiswa mampu melakukan eksperimen terhadap sistem dengan menggunakan model simulasi
- Mahasiswa mampu melakukan analisis statistik terhadap hasil simulasi dan mengambil kesimpulan dari hasil analisis, serta memberi interpretasi penerapan hasil yang diperoleh

#### POKOK BAHASAN

- Pemodelan simulasi sistem
- Realisasi simulasi sistem dengan program paket
- Analisis simulasi sistem

#### PRASYARAT

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

#### PUSTAKA UTAMA

1. W.D. Kelton, R.P. Sadowski, D.T. Sturrock, "Simulation with Arena", 3rd Ed, McGraw Hill Higher Education, 2003.
2. A.M. Law, W.D. Kelton, "Simulaton, Modeling and Analysis", 2nd Ed McGraw Hill, 1991.
3. R.E. Shannon, "Systems Simulation: The Art and Science", Prentice-Hall 1978

#### PUSTAKA PENDUKUNG

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141471 : Teknik Keandalan dan Keselamatan Sistem</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS  |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                           |

|   |   |
|---|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 2.2.11  | Menguasai konsep dan melakukan analisa keandalan dan keselamatan sistem |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memahami konsep keandalan dan keselamatan sistem</li> <li>• Mampu menjelaskan deskripsi fenomena kerusakan pada suatu peralatan / sistem</li> <li>• Mampu menganalisis sistem pemeliharaan dan optimasinya</li> <li>• Mampu menganalisis sistem perbaikan dan penggantian suku cadang serta sistem penggantian dengan perbaikan</li> <li>• Mampu memodelkan dan menganalisis keandalan sistem</li> <li>• Mampu memodelkan dan menganalisis fault tree</li> <li>• Mampu menganalisis ketersediaan sistem</li> <li>• Mampu memodelkan dan menganalisis keselamatan sistem</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep keandalan dan keselamatan sistem</li> <li>• Model-model keandalan dan keselamatan sistem</li> <li>• Analisis keandalan dan keselamatan sistem</li> </ul>  |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
| Proses Stokastik  |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abdullah Alkaff: Diktat Teknik Keandalan Sistem</li> <li>2. Lewis, E.E.: "Introduction to Reliability Engineering", John-Wiley, New York 1994 (2nd Ed.).</li> <li>3. B.S. Dhillon, "Reliability, Quality, and Safety for Engineers", CRC Press, 2005</li> </ol>   |   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Some papers about reliability and safety systems from IEEE Journal</li> </ul>  |   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141667 : Pengolahan Sinyal Pengaturan</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                 |
|                    | Semester : 6                                   |

|   |   |
|---|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 1.1.2.  | Mampu menggunakan teori dasar teknik elektro dalam sistem tenaga listrik, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.1.4.  | Mampu membangun, mengoperasikan dan memelihara sistem pembangkit, transmisi dan distribusi tenaga listrik                           |
| 1.2.1.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.2.4.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengukuran dan pengaturan remote   |
| 1.4.1.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses  |
| 1.4.2.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
| 2.2.2.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital   |
| 2.2.3.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital   |
| 2.2.5.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier digital   |
| 2.2.6.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan cerdas digital   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep identifikasi sistem, estimasi state dan prediksi</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menerapkan konsep probabilitas dan proses stokastik untuk sistem linier.</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menerapkan identifikasi sistem nonparametrik</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menerapkan estimasi parameter offline dan online</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menerapkan metode validasi sistem dan aspek praktis dari identifikasi sistem.</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menerapkan filtering Wiener</li> <li>• Mampu memodelkan dan mensimulasikan persoalan filtering optimal dengan filter Kalman</li> <li>• Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persoalan smoothing dengan filter Kalman</li> <li>• Mampu memodelkan dan mensimulasikan estimasi state sistem nonlinier dengan filter Kalman.</li> <li>• Mampu melakukan implementasi identifikasi sistem dan estimasi state dengan komputer</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teori estimasi</li> <li>• Permodelan sistem</li> <li>• Identifikasi sistem, nonparametrik dan parametrik.</li> <li>• Estimasi state dengan filter Kalman</li> </ul>  |   |
| <b>PRASYARAT</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem linier</li> </ul>   |   |



- Dasar sistem pengaturan
- Proses stokastik

#### **PUSTAKA UTAMA**

1. T. Söderström, P. Stoica, "System Identification", Prentice Hall 1989.
2. R.G. Brown, P.Y.C. Hwang, "Introduction to Random Signals dan Applied Kalman Filtering", 3rd Ed, John Wiley and Sons, 1997.
3. D. Simon, "Optimal State Estimation – Kalman, H<sub>2</sub> and Nonlinear Approaches", John Wiley and Sons, 2006
4. J.M. Mendel, "Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications, and Control", Prentice Hall International, 1995

#### **PUSTAKA PENDUKUNG**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141668 : Perancangan dan Integrasi Sistem</b> |
|                    | Kredit : 4 SKS                                     |
|                    | Semester : 7                                       |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 1.2.1.   | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2.   | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.2.5.   | Mampu mengintegrasikan dan mengimplementasikan sistem   |
| 1.4.1.   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses  |
| 1.4.2.   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri  |
| 1.4.3.   | Mampu memberikan konsultasi tentang penentuan spesifikasi komponen sistem (hardware dan software) untuk integrasi dan implementasi sistem |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep sistem dan perancangan sistem.</li> <li>• Mampu membuat spesifikasi /daftar kebutuhan sistem</li> <li>• Mampu membuat rancangan konseptual sistem berupa variabel, parameter, batasan dan kendala sistem</li> <li>• Mampu membuat rancangan fungsional sistem berupa diagram dan tabel fungsional.</li> <li>• Mampu membuat rancangan detail sistem berupa struktur dan spesifikasi sistem serta daftar material yang dibutuhkan.</li> <li>• Mampu menyimpulkan bahwa hasil rancangan sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan definisi kebutuhan.</li> <li>• Mampu mengevaluasi suatu hasil rancangan dari beberapa macam aspek</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep integrasi sistem.</li> <li>• Mampu menyusun komponen integrasi yang dibutuhkan untuk implementasi hasil rancangan</li> <li>• Mampu mengimplemen-tasikan rancangan sistem yang terintegrasi</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep Sistem &amp; Perancangan Sistem</li> <li>• Definisi Kebutuhan Sistem</li> <li>• Perancangan Konseptual</li> <li>• Perancangan Fungsional</li> <li>• Perancangan Detail</li> <li>• Pengujian Sistem</li> <li>• Pendukung Keputusan Rancangan Sistem</li> <li>• Integrasi Sistem</li> </ul>  |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |
|  |   |

|                          |
|--------------------------|
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>     |
|                          |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b> |
|                          |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141669 : Sistem Pengaturan Optimal</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                              |
|                    | Semester : 7                                |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|---|---|
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 1.2.1.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.4.1.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses                                  |
| 1.4.2.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri                                |
| 2.1.3.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO analog  |
| 2.1.4.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO analog  |
| 2.1.5.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut analog meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll  |
| 2.2.2.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital   |
| 2.2.3.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital   |
| 2.2.4.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut digital meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll |
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menggunakan teknik optimasi dalam persoalan kontrol optimal</li> <li>• Mampu menyelesaikan persoalan kontrol optimal menggunakan konsep variasi kalkulus formulasi Hamilton</li> <li>• Mampu merancang sistem kontrol untuk persoalan regulator dengan kriteria performansi kuadrat</li> <li>• Mampu merancang sistem kontrol untuk persoalan tracking dengan kriteria performansi kuadrat</li> <li>• Mampu merancang sistem kontrol optimal berbasis output feedback</li> <li>• Mampu merancang state estimator</li> <li>• Mampu merancang sistem kontrol optimal dengan kriteria minimum time</li> <li>• Mampu merancang sistem kontrol optimal yang memenuhi kriteria robust</li> <li>• Mampu merancang persoalan kontrol optimal untuk plant riil</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik Optimasi</li> <li>• Variasi kalkulus Hamilton</li> <li>• Linear Quadratic Regulator</li> <li>• Linear Quadratic Tracking</li> <li>• Kontrol optimal berbasis output feedback</li> <li>• State estimator</li> <li>• Kontrol optimal waktu-minimum</li> <li>• Robustness desain</li> <li>• Aplikasi kontrol optimal</li> </ul>  |   |

|   |
|---|
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik State Variabel</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anderson, B.D.O., "Optimal Control: Linear Quadratic Methods," PHI, New Jersey, 1989.</li> <li>2. Frank L. Lewis, Vassilis L. Syrmos, "Optimal Control," John Wiley &amp; Sons Inc., New York, 1995</li> <li>3. Frank L. Lewis, "Applied Optimal Control and Estimation," PHI, New Jersey, 1992.</li> <li>4. Trihastuti Agustinah, "Diktat Kuliah RE-1470: Sistem Pengaturan Optimal," Teknik Elektro ITS, 2005.</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paper-paper yang berkaitan dengan persoalan kontrol optimal.</li> </ul>  |

|                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141472 : Jaringan Stokastik</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                       |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi      |

|   |
|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |
|   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |
|   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memahami karakteristik dan memodelkan permasalahan dalam bentuk Proses Markov waktu kontinyu</li> <li>• Mampu menganalisis kinerja berbagai model Sistem Antrian</li> <li>• Mampu menganalisis Lintasan Layanan Stokastik Kontinyu</li> <li>• Mampu menganalisis jaringan antrian terbuka</li> <li>• Mampu menganalisis jaringan antrian tertutup</li> <li>• Mampu menganalisis jaringan stokastik "Kelly"</li> <li>• Mampu menganalisis jaringan stokastik "Whittle"</li> <li>• Mampu memahami karakteristik dan memodelkan permasalahan jaringan dalam bentuk Proses Markov waktu diskrit</li> </ul> |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem dan Jaringan Stokastik waktu kontinyu</li> <li>• Sistem Antrian</li> <li>• Lintasan Layanan Stokastik Kontinyu</li> <li>• Jaringan Sistem Antrian Terbuka</li> <li>• Jaringan Sistem Antrian Tertutup</li> <li>• Jaringan Stokastik Kelly</li> <li>• Jaringan Stokastik Whittle</li> <li>• Sistem dan Jaringan Stokastik Diskrit</li> </ul>   |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses Stokastik</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T Hillier., Lieberman., "Introduction to Operation Research", 8th Edition, Mc Graw Hill international Edition, 2004</li> <li>2. Leonard Kleirock, " Queueing Systems", Volume 1, Wiley Interscience, 1975</li> </ol>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Narayan Bhat., "An Introduction to Queueing Theory : Modelling and Analysis in Applications", 2008.</li> <li>• Richard Serfozo., "Introduction to Stochastic Network", Springer-Verlag New York City, 1999.</li> <li>• G. Bolch, S. Greiner, Herman de Meer, Trivedi, "Queueing Networks and Markov Chains: Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications" 2nd Edition,</li> </ul>  |

John Wiley and Son, 2006

- Trivedi, "Probability and Statistics with Reliability, Queueing, and Computer Science Applications", 2nd Edition, John Wiley and Son, 2002

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141473 : Teknologi Keputusan</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                        |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi       |

|   |
|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |
|   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menggunakan teknik pemrograman komputer dan komputasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi.</li> <li>Mampu menyelesaikan dan menganalisa permasalahan - permasalahan optimasi sistem</li> </ul>  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu membuat keputusan penyelesaian masalah program linear dengan bantuan perangkat lunak</li> <li>Mampu membuat keputusan penyelesaian masalah program nonlinear dengan bantuan perangkat lunak.</li> <li>Mampu membuat keputusan penyelesaian masalah program integer dengan bantuan perangkat lunak.</li> <li>Mampu membuat keputusan penyelesaian masalah program dinamik dengan bantuan perangkat lunak.</li> <li>Mampu membuat keputusan penyelesaian masalah optimasi jaringan dengan bantuan perangkat lunak.</li> <li>Mampu membuat keputusan penyelesaian masalah optimasi model probabilistik dengan bantuan perangkat lunak.</li> <li>Mampu membuat model optimasi sederhana menggunakan bahasa markup (XML)</li> </ul> |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Linear Programming,</li> <li>Nonlinear Programming,</li> <li>Integer Programming,</li> <li>Dynamic Programming,</li> <li>Network Optimization,</li> <li>Probabilistic Models, dan</li> <li>Open-standard Modelling</li> </ul>  |
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Penyelidikan Operasi</li> <li>Analisa Jaringan</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Liberatore, M., and Nydick, R., Decision Technology: Modeling, Software, and Applications, John Wiley &amp; Sons, New York, 2003, ISBN 0-471-41712-2.</li> <li>Hillier., Lieberman., "Introduction to Operation Research", 8th Edition, Mc Graw Hill international Edition, 2004.</li> <li>Hamdy A taha., "Operation Research : an Introduction", 8th Edition, Prentice Hall, 2006.</li> </ol>   |



| PUSTAKA PENDUKUNG |
|-------------------|
|                   |

|                    |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141474 : Sistem Multi Agen</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                      |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi     |

|   |
|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |
|   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menguasai konsep teoritis sistem multi agen</li> </ul>   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan apa yang disebut dengan agen dan teknologi yang menunjang perkembangannya.</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep agen cerdas dan sifat-sifatnya.</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep agent yang bernalar deduktif</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep agent yang bernalar praktis</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep arsitektur reaktif dan hibrid</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep interaksi antar agen</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan proses pencapaian kesepakatan antar agen</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep komunikasi antar agen</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep kerjasama antar agen</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan metodologi disain sistem multiagen</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan aplikasi sistem multi agen</li> <li>• Mampu menyebutkan dan menjelaskan teori logika untuk sistem multi agen</li> <li>• Mampu melakukan analisis sistem multi agen</li> </ul> |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teori agen</li> <li>• Sistem multi agen</li> <li>• Teori logika untuk agen</li> </ul>  |
| <b>PRASYARAT</b>  |
|   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.Wooldridge, "An Introduction to Multiagent Systems", John Wiley and Sons 2002.</li> <li>2. L.Padgham, L.Winikoff, "Developing Intelligent Agent Systems – A Practical Guide", John Wiley and Sons, 2004.</li> </ol>   |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Van Dyke Parunak, "Practical and Industrial Applications of Agent-Based Systems Practical and Industrial Applications of Agent-Based Systems", <a href="http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.34.9519">http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.34.9519</a></li> <li>• Makalah jurnal dan seminar internasional yang relevan</li> </ul>  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141475 : Pengaturan Penggerak Elektrik</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                  |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                 |

|  |  |
|--|--|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |  |
|  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |  |
|  |  |
| 1.2.2.   | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri                             |
| 1.2.5.   | Mampu mengintegrasikan dan mengimplementasikan sistem                                  |
| 1.4.2.   | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri |
|  |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan dinamika sistem motor berbeban</li> <li>• Mampu menjelaskan cara kerja motor dc</li> <li>• Mampu merancang rectifier control</li> <li>• Mampu merancang chopper control</li> <li>• Mampu merancang pengatur loop tertutup untuk dc drives</li> <li>• Mampu menjelaskan cara kerja motor induksi</li> <li>• Mampu merancang speed control dan multiquadrant control</li> <li>• Mampu menjelaskan metode pengatur tegangan AC motor induksi</li> <li>• Mampu merancang pengatur menggunakan inverter sumber tegangan</li> <li>• Mampu merancang pengatur menggunakan inverter sumber arus</li> <li>• Mampu menjelaskan prinsip kerja motor sinkron</li> <li>• Mampu merancang self control untuk motor sinkron</li> <li>• Mampu merancang pengatur motor sinkron</li> </ul> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinamika motor dc</li> <li>• Pengatur motor dc</li> <li>• Dinamika motor induksi</li> <li>• Pengatur motor induksi</li> <li>• Pengatur motor sinkron</li> </ul>   |  |
| <b>PRASYARAT</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik State Variabel</li> </ul>  |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DUBEY, Gopal K : Power Semiconductor Controlled Drives, Prentice Hall, Inc., 1989</li> <li>2. Subrahmanyam, Vedam : Electric Drives Concepts &amp; Applications, McGraw-Hill, 1996.</li> </ol>   |  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |  |
|  |  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141476 : Sistem Pengaturan Adaptif</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                              |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi             |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |   |
|---|---|
|   |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |   |
|   |   |
| 1.2.1.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses  |
| 1.2.2.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri  |
| 1.4.1.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses                                  |
| 1.4.2.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri                                |
| 2.1.3   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO analog  |
| 2.1.4   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO analog  |
| 2.1.5   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut analog meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll  |
| 2.1.6   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier analog  |
| 2.1.8   | Mampu melakukan analisa kinematika dan dinamika robot   |
| 2.2.2.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital   |
| 2.2.3.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital   |
| 2.2.4   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan lanjut digital meliputi pengaturan adaptif, robust, optimal, dll |
| 2.2.5.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier digital   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep pengaturan adaptif</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep model parametrik sistem dinamik</li> <li>• Mampu melakukan estimasi parameter sistem dengan metode gradient dan least-square</li> <li>• Mampu melakukan estimasi parameter sistem secara rekursif dan nonrekursif</li> <li>• Mampu menganalisis kestabilan parameter identifikasi</li> <li>• Mampu melakukan validasi model</li> <li>• Mampu mendisain sistem adaptif MRAC</li> <li>• Mampu mendisain sistem adaptif self tuning</li> <li>• Mampu mendisain sistem adaptif self tuning LQR</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep sistem pengaturan adaptif stokastik</li> <li>• Mampu mendisain sistem pengaturan adaptif stokastik</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep sistem pengaturan fuzzy adaptif</li> <li>• Mampu mendisain sistem pengaturan fuzzy adaptif</li> <li>• Mampu mendisain sistem pengaturan fuzzy adaptif</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep sistem pengaturan adaptif</li> <li>• Sistem Pengaturan adaptif Direct-Indirect</li> <li>• Sistem Pengaturan adaptif MRAC</li> <li>• Sistem Pengaturan adaptif Self-Tuning</li> <li>• Sistem Pengaturan adaptif Stokastik</li> </ul>   |   |

|   |
|---|
| <b>PRASYARAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar Sistem Pengaturan</li> </ul>   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T Astrom, KJ and Wittenmark, B.: "Adaptive Control", Addison-Wesley, 1997</li> <li>2. Landau, ID,: "System Identification and Control Design", Prentice-Hall, 1990</li> </ol> |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sastry, S. and Bodson,M: "Adaptive Control Stability, Convergence and Robustness", Prentice-Hall Advanced Reference Series, 1989</li> </ul>                                    |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141477 : Sistem Pengaturan Cerdas</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS                             |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi            |

| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|---|--|
|   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
|   |  |
| 1.2.1.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengaturan proses                               |
| 1.2.2.  | Mampu merancang dan menganalisa sistem otomasi di industri                             |
| 1.4.1.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem pengaturan proses   |
| 1.4.2.  | Mampu memberikan konsultasi tentang desain dan pengembangan sistem otomasi di industri |
| 2.1.3   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO analog                       |
| 2.1.4   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO analog                       |
| 2.1.6   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier analog                 |
| 2.1.7   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan cerdas analog                     |
| 2.2.2.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan SISO digital                      |
| 2.2.3.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan MIMO digital                      |
| 2.2.5.  | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan non linier digital                |
| 2.2.6   | Mampu melakukan analisa dan desain sistem pengaturan cerdas digital                    |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep dasar sistem pengaturan cerdas</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep dasar fuzzy logic dan fuzzy control</li> <li>• Mampu melakukan analisis terhadap fuzzy logic control yang diberikan</li> <li>• Mampu melakukan analisis sistem nonlinier berkaitan dengan penggunaan fuzzy logic control</li> <li>• Mampu melakukan identifikasi sistem dengan menggunakan konsep fuzzy logic</li> <li>• Mampu merancang fuzzy control yang adaptif</li> <li>• Mampu merancang fuzzy control sebagai supervisory</li> <li>• Mampu memahami konsep dasar Artificial Neural Network</li> <li>• Mampu menjelaskan algoritma Backpropagation NN</li> <li>• Mampu memberikan contoh aplikasi ANN dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Mampu memahami konsep dasar genetic algorithm</li> <li>• Mampu menjelaskan algoritma dari GA dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Mampu memberikan laporan terhadap tugas yang diberikan, baik secara lisan maupun tulisan</li> <li>• Mampu memberikan laporan terhadap tugas yang diberikan, baik secara lisan maupun tulisan</li> </ul> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep sistem pengaturan cerdas</li> <li>• Fuzzy logic control</li> <li>• Artificial Neural Network</li> <li>• Genetic Algorithm</li> </ul>  |  |

|  |
|--|
| <b>PRASYARAT</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar Sistem Pengaturan</li> </ul>  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neuro-fuzzy and Soft Computing, by Jang, Sun &amp; Mizutani, Prentice Hall, 1997.</li> <li>2. Goldberg, D. E., Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, Reading, MA, 1989, Chaps. 1 and 4, pp. 77, 106-122</li> </ol>  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuzzy Control, Kevin M. Passino and Stephen Yurkovich, Addison-Wesley Longman Inc., 1998.</li> <li>• Soft Computing and Intelligent Systems Design – Theory, Tools, and Applications), F.O.Karray and C.W.de Silva, Addison-Wesley, 2004.</li> <li>• Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, G.J.Klir and B.Yuan, Prentice-Hall, 1995.</li> <li>• Adaptive Approximation Based Control, J.A.Farrell and M.M.Polycarpou, Wiley, 2006.</li> <li>• In Introduction to Fuzzy Sets, by Pedrycz &amp; Gomide, MIT Press, 1998.</li> <li>• Evolutionary Computation, by Dumitrescu et al., CRC, 2000.</li> </ul> |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141478 : Telemetri dan Pengaturan Remote</b> |
|                    | Kredit : 3 SKS                                    |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                   |

|  |   |
|--|---|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>   |   |
|  |   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>  |   |
|  |   |
| 1.1.4.   | Mampu menggunakan teknik pengukuran dan instrumentasi dalam mengembangkan sistem kelistrikan, sistem kendali, sistem elektronika dan sistem komunikasi. |
| 1.2.4.   | Mampu merancang dan menganalisa sistem pengukuran dan pengaturan remote   |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan konsep dasar telemetri dan remote control</li> <li>• Mampu menyebutkan komponen penyusun sistem telemetri</li> <li>• Mampu menyebutkan komponen penyusun sistem remote control</li> <li>• Mampu menjelaskan teori kuantisasi</li> <li>• Mampu menjelaskan teori kuantisasi</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep multiplexing dan demultiplexing</li> <li>• Mampu menjelaskan konsep multiplexing dan demultiplexing</li> <li>• Mampu memahami konsep akuisisi data dan sistem distribusi</li> <li>• Mampu memahami dan menjelaskan sistem telemetri audio</li> <li>• Mampu melakukan perancangan sistem telemetri dan menggunakan standard untuk telemetri</li> <li>• Mampu menjelaskan jalur microwave</li> <li>• Mampu menjelaskan teknik PCM</li> <li>• Mampu merancang sistem telemetri praktis</li> <li>• Mampu menjelaskan ISDN</li> </ul> |   |
| <b>POKOK BAHASAN</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep sistem telemetri dan pengaturan remote</li> <li>• Komponen penyusun sistem telemetri dan remote control</li> <li>• Teori kuantisasi, mu-demux</li> <li>• Perancangan sistem telemetri</li> <li>• Perancangan sistem pengaturan remote</li> </ul>   |   |
| <b>PRASYARAT</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar Sistem Pengaturan</li> </ul>  |   |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Swoboda G - Telecontrol Method and Application of telemetering and remote control - Van Nostrand, 1971.</li> <li>2. Schwartz M - Information Transmission - Modulation &amp; Noise - MGH, 1970.</li> <li>3. Gruenberg E L - Handbook of Telemetry and telecontrol - MGH, 67</li> <li>4. Carley B A - Communication system - Introduction to signals and noise in electrical communications - MGH, Int. student. Edn.</li> </ol>  |   |



5. D Patranabis - Telemetry principles - Tata McGraw Hill.

**PUSTAKA PENDUKUNG**

- Sastry, S. and Bodson, M: "Adaptive Control Stability, Convergence and Robustness", Prentice-Hall Advanced Reference Series, 1989

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>MATA KULIAH</b> | <b>TE141479 : Topik Khusus Teknik Sistem Pengaturan</b> |
|                    | Kredit : 2 SKS  |
|                    | Semester : Pilihan Bidang Studi                         |

|   |  |
|---|--|
| <b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>  |  |
|   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG</b>   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
| <b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menjelaskan perkembangan dalam bidang teknik pengaturan dan teknik sistem</li> <li>• Mampu menyebutkan komponen penyusun sistem yang dibahas</li> <li>• Mampu menjelaskan teori yang berkaitan dengan topik yang dibahas</li> <li>• Mampu melakukan analisa stabilitas untuk sistem yang dibahas</li> <li>• Mampu melakukan perancangan</li> </ul> |  |
| <b>POKOK BAHASAN</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkembangan dalam bidang teknik pengaturan dan teknik sistem</li> <li>• Komponen penyusun sistem yang dibahas</li> <li>• Pemodelan dan Teori Penunjang</li> <li>• Analisa Stabilitas</li> <li>• Perancangan sistem</li> </ul>   |  |
| <b>PRASYARAT</b>  |  |
|   |  |
| <b>PUSTAKA UTAMA</b>  |  |
|   |  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |  |
| Jurnal Internasional, makalah Internasional   |  |
| <b>PUSTAKA PENDUKUNG</b>  |  |
|   |  |