



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KEDOKTERAN

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

| MATA KULIAH (MK) | KODE | Rumpun MK | BOBOT (sks) | | SEMESTER | Tgl Penyusunan |
|---------------------------------|--|--|------------------------|-----|-----------------|-----------------------|
| Elektronika Medis | EM234103 | Engineering | T=3 | P=0 | I | 16-12-2022 |
| OTORISASI / PENGESAHAN | Dosen Pengembang RPS | | Koordinator RMK | | Ka Prodi | |
| | Yuri Pamungkas, S.Tr.T., M.T. | | Tanda tangan | | Tanda tangan | |
| Capaian Pembelajaran | CPL-PRODI yang dibebankan pada MK | | | | | |
| | CPL 4 | Mampu menemukan sumber masalah rekayasa pada proses pengembangan teknologi kedokteran melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa, serta mampu menerapkan matematika, sains alam, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada pengembangan sistem teknologi kedokteran. | | | | |
| | CPL 5 | Mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada upaya rekayasa teknologi kedokteran dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan (environmental consideration) melalui riset yang mencakup identifikasi, formulasi dan analisis masalah, melakukan desain, dan memecahkan masalah dalam rangka rekayasa dan inovasi teknologi kedokteran. | | | | |
| | CPL 6 | Mampu merancang dan mengembangkan inovasi teknologi kedokteran berbasis diagnostic, treatment dan rehabilitative dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan. | | | | |

| | CPL 7 | Mampu memilih sumberdaya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa di bidang teknologi kedokteran. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--|---|---|---|---|--------|---|--|---|---|--|--------|--|---|--|--|--|
| | CPL 8 | Mampu menguasai konsep teoritis basic science, sains-rekayasa (engineering sciences), dan prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles) yang diperlukan untuk pengembangan teknologi kedokteran baik yang berbasis imaging, electronics ataupun desain dengan material maju, serta mampu menguasai prinsip kerja, inovasi, dan teknik perancangan beberapa jenis teknologi kedokteran baik yang berbasis diagnosa, treatment ataupun rehabilitatif berbasis dengan memanfaatkan AI (Artificial Intelligence). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CP MK 1 | Mahasiswa mampu menguasai prinsip dan metode keteknikan untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) dalam bidang rekayasa teknologi kedokteran | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CP MK 2 | Mahasiswa mampu bekerjasama dengan ahli bidang lain dalam sebuah tim kerja dan bertanggung jawab pada pekerjaan secara mandiri serta dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CP MK 3 | Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah teknik, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem dan menyelesaikan masalah dalam hal pengembangan dan inovasi teknologi kedokteran secara efektif dan ekonomis dengan memanfaatkan metode, teknik dan instrumen rekayasa modern, sistem informasi serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam batasan yang ada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peta CPL – CP MK | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL4</th> <th>CPL5</th> <th>CPL6</th> <th>CPL7</th> <th>CPL8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1</td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK 2</td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK 3</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | CPL4 | CPL5 | CPL6 | CPL7 | CPL8 | CPMK 1 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | CPMK 2 | ✓ | | ✓ | ✓ | | CPMK 3 | | ✓ | | | |
| | CPL4 | CPL5 | CPL6 | CPL7 | CPL8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPMK 1 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPMK 2 | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPMK 3 | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diskripsi Singkat MK | Mata kuliah Elektronika Medis membahas mengenai fenomena biopotensial pada sel dan tubuh manusia, serta konsep dasar rangkaian dan analisisnya, Hukum dasar rangkaian yang meliputi Hukum Ohm dan Kirchhoff, metoda analisis node dan mesh, Teori rangkaian yang mencakup teorema superposisi, rangkaian ekuivalen thevenin dan Norton, serta transfer daya maksimum. Topik pembahasan berikutnya adalah prinsip kerja kapasitor dan induktor, rangkaian resistor dengan salah satu kapasitor atau induktor (orde satu), serta rangkaian dengan resistor, kapasitor dan induktor (orde dua) baik seri maupun paralel. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Bahan Kajian: Materi pembelajaran | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Biopotensial dan konsep dasar besaran listrik: asal usul biopotensial, action potential, atom dan perpindahan electron, konsep tegangan, arus dan hambatan. 2. Pengenalan komponen elektronika pasif: Resistor, Induktor, Kapasitor 3. Analisis rangkaian DC: Hukum Ohm dan Kirchhoff, Analisa rangkaian mesh, Analisa rangkaian node, teorema Norton, Teorema Thevenin, teorema superposisi. 4. Analisis rangkaian Transien 5. Analisis rangkaian AC | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|---|---------------------|
| Pustaka | | <p>Utama:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. JL Semlow, "Biosignal and Biomedical Image Processing", Marcell Dekker Inc., 2004. 2. Charles Alexander, Matthew Sadiku, "Fundamentals of Electric Circuits, 4th Edition", McGraw-Hill, 2007. 3. William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin, "Engineering circuit analysis, 8th ed.", McGraw-Hill, 2012. <p>Pendukung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tim pengajar rangkaian listrik, Handout Mata Kuliah Rangkaian Listrik. 2. Pujiono, Rangkaian Listrik, Graha Ilmu. | | | | | |
| Dosen Pengampu | | Yuri Pamungkas, S.Tr.T., M.T. | | | | | |
| Matakuliah syarat | | | | | | | |
| Mg Ke- | Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | Penilaian | | Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; | | Materi Pembelajaran | Bobot Penilaian (%) |
| | | Indikator | Kriteria & Teknik | Tatap Muka (5) | Daring (6) | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1-2 | Mahasiswa mampu menguasai konsep dasar biopotensial, elemen rangkaian listrik serta definisi | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep dasar dan asal usul biopotensial pada tubuh manusia | Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi | <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur [TM: 3 x 50"] | Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom | <ul style="list-style-type: none"> • Perpindahan ion pada sel • Mekanisme pembangkitan biopotensial | 5% |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|---|--|
| | <p>atau istilah pada rangkaian listrik.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menerangkan fenomena tegangan, arus, dan resistansi. • Mampu menjelaskan sumber arus dan sumber tegangan baik yang independen maupun yang dependen serta perbedaan diantara keduanya. • Mampu mengidentifikasi node (titik), branch (cabang), mesh, serta loop pada suatu rangkaian listrik. • Resistor, sumber listrik (power supply), dan beberapa contoh rangkaian listrik serta cara pengukurannya. | | <p>[BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Tegangan, arus, resistansi. • Sumber bebas dan tak bebas. • Node, branch, mesh, loop. | |
|--|---|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|-----|---|--|--|---|---|--|----|
| 3-4 | Mahasiswa mampu menguasai hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff. | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menerapkan hukum ohm pada suatu rangkaian listrik. • Mengetahui dan Mampu memahami dan menerapkan hukum kirchoff arus pada suatu rangkaian listrik. • Mampu memahami dan menerapkan hukum kirchoff tegangan pada suatu rangkaian listrik. • Menunjukkan cara menjalankan simulator rangkaian (Spice) | <p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi | <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur <p>[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]</p> | Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom | <ul style="list-style-type: none"> • Hukum ohm. • Hukum kirchoff arus. • Hukum kirchoff tegangan. | 5% |
| 5-6 | Mahasiswa mampu menguasai analisis rangkaian dengan metoda node dan mesh | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengidentifikasi node dan super-node pada suatu rangkaian. • Mampu memahami dan | <p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi | <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur <p>[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"]</p> | Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom | <ul style="list-style-type: none"> • Analisis Node • Analisis Mesh | 5% |

| | | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|--|---|---|---|-----|
| | | <p>menerapkan analisis node pada suatu rangkaian.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyelesaikan persamaan yang diturunkan dari analisis node. • Mampu mengidentifikasi mesh pada suatu rangkaian. • Mampu memahami dan menerapkan analisis node pada suatu rangkaian. • Mampu menyelesaikan persamaan yang diturunkan dari analisis mesh. • Tugas 1: Analisis rangkaian dengan spice | | [PT: 3 x 50"] | | | |
| 7 | Mahasiswa mampu menguasai beberapa | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan | <p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas | <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. | Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom | <ul style="list-style-type: none"> • Teori Superposisi | 10% |

| | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|---|-----|
| | teknik rangkaian penting. | <p>menerapkan teorema superposisi pada suatu rangkaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan menerapkan transformasi sumber pada suatu rangkaian. • Mampu mendapatkan rangkaian ekuivalen thevenin dan norton pada suatu rangkaian kompleks. • Mampu memahami dan menerapkan konsep transfer daya maksimum pada suatu rangkaian. • Tugas 2: Analisis rangkaian dengan spice | <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi | <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Terstruktur <p>[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Transformasi sumber Rangkaian ekuivalen Thevenin • Rangkaian ekuivalen Norton. • Transfer daya maksimum | |
| 8 | Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester | | | | | | 20% |

| | | | | | | | |
|------|--|---|--|---|---|--|----|
| 9-10 | Mahasiswa mampu menguasai konsep dasar kapasitor dan inductor. | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menunjukkan kapasitor, menerangkan fenomena kapasitansi dan model matematikanya. • Mampu menganalisis rangkaian kapasitor yang terhubung seri maupun parallel. • Mampu menunjukkan induktor, menerangkan fenomena induktansi dan model matematikanya. • Mampu menganalisis rangkaian induktor yang terhubung seri maupun parallel. • Menunjukkan komponen kapasitor dan | <p>Non-tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi | <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur <p>[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]</p> | Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom | <ul style="list-style-type: none"> • Komponen Kapasitor. • Komponen Induktor. • Rangkaian Kapasitor seri dan paralel. • Rangkaian Inductor seri dan paralel. | 5% |
|------|--|---|--|---|---|--|----|

| | | | | | | | |
|-------|--|---|---|---|---|---|----|
| | | inductor dan cara pengukurannya | | | | | |
| 11-12 | Mahasiswa mampu menguasai teknik analisis rangkaian orde satu RL dan RC. | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisis rangkaian RC tanpa sumber. • Mampu melakukan analisis rangkaian RL tanpa sumber. • Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RC. • Mampu menganalisis tanggapan unit step Rangkaian RL. • Mampu melakukan analisis transient dengan simulator Spice. • Tugas 3: Analisi rangkaian dengan spice | Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi | <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur [TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"] | Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom | <ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian tanpa sumber. • Respon terhadap unit step. | 5% |
| 13-14 | Mahasiswa mampu menguasai teknik | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisis rangkaian | Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas | <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. | Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom | <ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian tanpa sumber. | 5% |

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| | <p>analisis rangkaian orde dua.</p> | <p>RLC seri tanpa sumber.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu melakukan analisis rangkaian RLC parael tanpa sumber. • Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RLC seri. • Mampu menganalisis tanggapan unit step rangkaian RLC paralel. • Mampu melakukan analisis transient rangkaian RLC dengan simulator Spice. • Tugas 4: Analisis rangkaian dengan spice | <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi | <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Terstruktur <p>[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Respon terhadap unit step • Rangkaian lossles | |
|--|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|-------|--|---|--|--|---|---------------------------------------|------|
| 15 | Mahasiswa mampu menjelaskan, membandingkan dan menganalisis studi kasus terkait penerapan elektronika dalam bidang medis | Ketepatan dalam menjelaskan dan menerapkan konsep elektronika medis dalam project mata kuliah | Non-tes: • Diskusi • Tugas • Presentasi | <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur [TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"] | Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom | Review Materi dan Project Mata Kuliah | 10% |
| 16 | Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester | | | | | | 30% |
| Total | | | | | | | 100% |

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstruktur, **BM**=Belajar Mandiri.