



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 Terintegrasi	EM234303	Engineering	T=3	P=0	III	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 Terintegrasi membahas mengenai konsep dasar dari mikrokontroler/mikroprocessor, proses integrasi antar perangkat, dan penerapannya dalam bidang medis.																													

Bahan Kajian: Materi pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan arsitektur mikroprosesor dan mikrokontroler 2. Pengenalan register dan operasi register, sistem pengalamatan bus, dan bahasa pemrograman 3. Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler 4. Antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler 5. Pengenalan ADC dan DAC 					
Pustaka		<p>Utama:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. William Stallings, "Computer Organization and Architecture Designing for Performance, 8th Edition", Prentice Hall, New Jersey, 2010 2. M. Morris Mano, "Computer System Architecture, 3rd Edition", Prentice Hall, 1993 3. Barry B. Brey, "8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-Bit Extensions: Architecture, Programming, and Interfacing, Eighth Edition", Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2009 4. Kenneth J. Ayala, "The 8051 Microcontroller: Architecture, Programming, and Applications", West Publishing Company, St. Paul, 1991 <p>Pendukung:</p>					
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 memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikroprosesor dan perancangan	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendefinisikan konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikroprosesor 	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	Konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikroprosesor seperti:	5%

	perangkat keras mikroprocessor	seperti arsitektur sistem bus		[BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]		<ul style="list-style-type: none"> • Arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan control bus) • Memori • Aritmatic logic unit • Register dan operasinya • Sinyal kontrol • Input-output • Timer • Interupt 	
3-4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang konsep dasar mikrokontroller dan tipe-tipe mikrokontroller	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami pengenalan bahasa pemrograman, teknik pemrograman dan pengalamatan 	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"> • Pengenalan bahasa pemrograman, teknik pemrograman dan pengalamatan 	5%
5-6	mikrokontroller dan tipe-tipe mikrokontroller	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan sejarah perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler 	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"> • Sejarah perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler • Konsep dasar, struktur dan 	5%

		<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami konsep dasar, struktur dan cara kerja dari mikrokontroller seperti arsitektur sistem bus (address bus, data bus, dan control bus), memori, register dan operasinya • Mampu menjelaskan tipe-tipe mikrokontroler 				<p>cara kerja dari mikrokontroller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipe-tipe mikrokontroller 	
7	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang fitur dan perangkat mikrokontroller, antar muka, dan komunikasi data mikrokontroller serta penerapannya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami pengenalan bahasa pemrograman C pada mikrokontroller • Mampu menjalankan software editor, compiler dan simulator 	<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>	<p>Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan bahasa pemrograman pada mikrokontroller • Software editor dan compiler • Simulator • Teknik pemrograman 	10%

		<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan teknik pemrograman dan pengalaman 					dan pengalaman	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester							20%
9-10	<p>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang analog to digital converter (ADC) dan digital to analog converter (DAC) serta penerapannya.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler • Mampu melakukan metode perancangan antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler, penggunaan input dan output dasar • Mampu menjelaskan contoh-contoh rangkaian aplikasi antarmuka dan komunikasi data serta pemogramannya 	<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"> • Pengenalan fitur dan peripheral mikrokontroler • Metode perancangan antarmuka dan komunikasi data mikrokontroler, penggunaan input dan output dasar • Contoh-contoh rangkaian aplikasi antarmuka dan komunikasi data serta pemogramannya 	5%	

11-12	Mahasiswa mampu melakukan perancangan dan merealisasikan sistem elektronika khususnya peralatan medis berbasis mikrokontroler dengan metode perancangan yang benar	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami Pengenalan ADC dan DAC • Mampu memahami dan menjelaskan internal ADC dan DAC pada mikrokontroler dan penerapannya • Mampu menjelaskan contoh-contoh rangkaian aplikasi serta pemogramannya 	<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"> • Pengenalan ADC dan DAC • Internal ADC dan DAC pada mikrokontroler dan penerapannya • Contoh-contoh rangkaian aplikasi serta pemogramannya 	5%
13-14	Mahasiswa mampu menguasai teknik analisis rangkaian orde dua.	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengaplikasikan metodologi perancangan peralatan elektronika berbasis mikrokontroler, spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, verifikasi, 	<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"> • Metodologi perancangan peralatan elektronika berbasis mikrokontroler, spesifikasi, pemilihan komponen, perancangan sistem, verifikasi, 	5%

		integrasi sistem, test • Mampu memahami pengenalan real time OS (RTOS) serta sistem elektronika tertanam berbasis mini computer (raspberry, cubie board, arduino, dll)				integrasi sistem, test • Pengenalan real time os (RTOS) serta sistem elektronika tertanam berbasis mini computer (raspberry, cubie board, arduino, dll)	
15	Mahasiswa mampu menjelaskan, membandingkan dan menganalisis studi kasus terkait penerapan mikrokontroller dalam bidang medis	Ketepatan dalam menjelaskan dan menerapkan mikrokontroller dalam project mata kuliah	Non-tes: • Diskusi • Tugas • Presentasi	• 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.