



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
Sistem Tertanam Pada Teknologi Kedokteran	EM234508	Engineering	T=3	P=0	V	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 Sistem Tertanam (Embedded Systems) pada teknologi kedokteran merupakan mata kuliah wajib yang membahas tentang dasar-dasar mikroprosesor/mikrokontroler dan implementasinya pada peralatan medis. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami pengetahuan dasar tentang bagaimana komponen hardware dan software dirancang dan diorganisir menjadi																									

	suatu sistem yang bekerja sebagai komputer serta mampu menganalisa dan merancang sistem digital berbasis mikroprosesor dan mikrokontroler. Dengan pemahaman tersebut, mahasiswa diharapkan mampu menerapkannya terutama pada disiplin ilmu kedokteran.						
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perancangan software akuisisi data dan metode sampling 2. Metode kalibrasi sensor secara software 3. Microcontroller untuk pengolahan sinyal biomedik 4. Metode komunikasi data sistem mikrokontroler untuk aplikasi elektronika medis 5. Penyajian data dengan aplikasi dan perangkat bergerak 						
Pustaka	Utama:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krzysztof Iniewski, VLSI Circuits for Biomedical Applications. Artech House, Inc., Norwood, 2008 2. Wanjun Wang, Steven A. Soper (Ed.), Bio-MEMS: Technologies and Applications. CRC Press, Boca Raton, 2007 3. Frank Vahid and Tony Givargis, Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach. University of California Riverside, 1999 4. Jean J. Labrosse, MicroC/OS-II The Real-Time Kernel. Miller Freeman, Inc., Lawrence, 1999 5. Stephen Brown and Zvonco Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design (Second Edition). McGraw Hill, New York, 2005 					
	Pendukung:						
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 dapat menyebutkan dan mampu menjelaskan berbagai aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyebutkan berbagai aplikasi mikroelektronika 	Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur 	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar mikroelektronika medis 	5%

	mikroelektronika didalam dunia medis.	di dalam dunia medis <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan berbagai aplikasi di dalam dunia medis 		[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]			
3-4	Mahasiswa mampu mendesain dan mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendesain sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis • Mampu mengimplementasikan sistem embedded sederhana untuk aplikasi medis 	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"> • Perancangan software akuisisi data dan metode sampling 	5%
5-6	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem mikrokontroler	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Operasi Embedded dan penerapannya dalam sistem 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"> • Metode kalibrasi sensor secara software 	5%
7	Mahasiswa mampu mengintegrasikan perangkat microcontroller	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami dan mengintegrasikan 	Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tugas • Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur 	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> • Integrasi Microcontroller 	10%

	untuk keperluan medis	microcontroller sederhana		[TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]			
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester						20%
9-10	Mahasiswa mampu membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware	<ul style="list-style-type: none"> Mampu membuat arsitektur digital dalam bahasa pemrograman hardware 	Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> Diskusi Tugas Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan Diskusi. Penugasan Terstuktur [TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> Microcontroller untuk pengolahan sinyal biomedik 	5%
11-12	Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang proses desain Integrated Circuit (IC)	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki pengetahuan tentang proses desain Integrated Circuit (IC) 	Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> Diskusi Tugas Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan Diskusi. Penugasan Terstuktur [TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> Metode komunikasi data sistem mikrokontroler untuk aplikasi elektronika medis 	5%
13-14	Mahasiswa memiliki ketrampilan membuat aplikasi medis di perangkat bergerak	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki keterampilan membuat aplikasi medis di perangkat bergerak 	Non-tes: <ul style="list-style-type: none"> Diskusi Tugas Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah dan Diskusi. Penugasan Terstuktur [TM: 3 x 50"] [BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	<ul style="list-style-type: none"> Penyajian data dengan aplikasi dan perangkat bergerak 	5%

15	Mahasiswa mampu menjelaskan, membandingkan dan menganalisis studi kasus terkait penerapan embedded system dalam bidang medis	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki keterampilan dalam menerapkan embedded system untuk project mata kuliah 	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	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.