



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
Pengolahan Sinyal Biomedik	EM234306	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 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 memahami konsep dasar, terapan, dan pentingnya pengolahan sinyal biomedik di bidang kedokteran/ kesehatan																		
	CP MK 2	Mahasiswa mampu dan terampil dalam mengimplementasikan berbagai algoritma pada proses pengolahan sinyal biomedik																		
	CP MK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan, membandingkan dan menganalisis studi kasus terkait pengolahan sinyal biomedik																		
Peta CPL – CP MK	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CPL4</th> <th>CPL5</th> <th>CPL8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK 1</td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK 2</td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK 3</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>					CPL4	CPL5	CPL8	CPMK 1		✓	✓	CPMK 2	✓		✓	CPMK 3	✓	✓	✓
	CPL4	CPL5	CPL8																	
CPMK 1		✓	✓																	
CPMK 2	✓		✓																	
CPMK 3	✓	✓	✓																	
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah pengolahan sinyal biomedik merupakan mata kuliah wajib yang membahas pengolahan sinyal dengan masukan biosinyal. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip pengukuran dan sistem pemrosesan sinyal biomedik serta mampu mengembangkannya secara praktikal.																			
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asal usul, pembangkitan, dan karakteristik sinyal biopotensial. 2. Perencanaan filter digital untuk sinyal biomedik. 3. Analisis domain frekuensi pada sinyal biomedik. 4. Analisis domain waktu-frekuensi pada sinyal biomedik. 5. Keterampilan proses perencanaan filter digital. 6. Keterampilan proses analisis domain frekuensi. 7. Keterampilan proses analisis waktu-frekuensi. 																			
Pustaka	Utama:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metin Akay (Ed), Nonlinear Biomedical Signal Processing, Volume I: Fuzzy Logic, Neural Networks, and New Algorithms. IEEE Press, New York, 2000. 2. Metin Akay (Ed), Nonlinear Biomedical Signal Processing, Volume II: Dynamic Analysis and Modeling. IEEE Press, New York, 2001. 																		

		Pendukung:					
		<ol style="list-style-type: none"> 1. R. M. Enoka, Neuromechanics of Human Movements, Fifth Edition. Human Kinetics, Boulder, 2015. 2. W. J. Thompkins (Ed), Biomedical Digital Signal Processing, C-Language Examples and Laboratory Experiments for the IBM® PC. Prentice Hall Inc., New Jersey, 2000. 3. D.C. Reddy, Biomedical Signal Processing: Principles and Techniques. McGraw-Hill, New Delhi, 2005 					
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				
(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1-2	Mahasiswa memahami konsep dasar, terapan, dan pentingnya pengolahan sinyal biomedik di bidang kedokteran/ kesehatan	Ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar sinyal biopotensial	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	Sinyal Biopotensial <ul style="list-style-type: none"> • Asal usul • Karakteristik • Potensial aksi pada saraf • Potensial aksi pada jaringan otot rangka • Potensial aksi pada jaringan otot jantung 	5%
3-4		Ketepatan dalam menjelaskan dan	Non-tes: • Diskusi • Tugas • Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur [TM: 3 x 50"]	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	Filter digital: <ul style="list-style-type: none"> • Metode pole zero • Infinite Impules Response (IIR) • Moving average filter 	5%

		menerapkan filter digital		[BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]			
5-6	Mahasiswa mampu dan terampil dalam mengimplementasikan berbagai algoritma pada proses pengolahan sinyal biomedik	Ketepatan dalam menjelaskan analisis sinyal biomedik domain frekuensi dan waktu-frekuensi	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	Analisis sinyal biomedik domain frekuensi dan waktu-frekuensi : • DFT • FFT • STFT	5%
7		Ketepatan dalam menjelaskan dan menerapkan analisis sinyal biomedik domain frekuensi dan waktu-frekuensi	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	Analisis sinyal biomedik domain frekuensi dan waktu-frekuensi : • CWT • DWT	10%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester						20%
9-10	Mahasiswa mampu dan terampil dalam mengimplementasikan berbagai algoritma pada proses pengolahan sinyal biomedik	Ketepatan dalam menjelaskan dan	Non-tes: • Diskusi • Tugas • Presentasi	• Kuliah dan Diskusi. • Penugasan Terstruktur [TM: 3 x 50"]	Belajar Mandiri dalam forum MyITS Classroom	Keterampilan penerapan filter digital: • LPF • HPF	5%

		menerapkan filter digital		[BM: 3 x 50"] [PT: 3 x 50"]				
11-12		Ketepatan dalam menjelaskan terkait filter digital	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	Keterampilan penerapan filter digital: • BPF • BSF	5%	
13-14	Mahasiswa mampu menjelaskan, membandingkan dan menganalisis studi kasus terkait pengolahan sinyal biomedik	Ketepatan dalam menjelaskan terkait analisis domain frekuensi	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	Keterampilan penerapan analisis domain frekuensi : • DFT • FFT	5%	
15		Ketepatan dalam analisis domain waktu-frekuensi	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	Keterampilan penerapan analisis domain waktu-frekuensi: • STFT • CWT	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.