



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
Tahun Ajaran 2020 - 2025


No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 16/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 1/11

bbbb

IDENTITAS MATA KULIAH

MATA KULIAH	KODE	DOSEN PENGAMPU	BOBOT (SKS)	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
Pengolahan Sinyal Digital	TE201419	Mifta Nur Farid, M.T.	3	V	14 Juli 2023

OTORISASI

KOORDINATOR MATA KULIAH		PENYUSUN RPS		KOORDINATOR PROGRAM STUDI	
NAMA	TANDA TANGAN	NAMA	TANDA TANGAN	NAMA	TANDA TANGAN
		Mifta Nur Farid, S.T., M.T.		Kharis Sugiarto, SST.,M.T.	

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) YANG DITITIPKAN PADA MATA KULIAH

1. Sikap
 - a. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik; (S.8)
 - b. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. (S.9)
2. Keterampilan Umum
 - a. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya; (KU.1)
 - b. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur; (KU.2)
3. Pengetahuan
 - a. Menguasai pengetahuan inti bidang teknik elektro termasuk rangkaian elektrik, sistem dan sinyal, sistem digital, elektromagnetik, dan elektronika; (P.2)
 - b. Menguasai dasar teknik komputasi dan teknologi informasi dalam bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi, dan sistem komputer. (P.4)
4. Keterampilan Khusus
 - a. Kemampuan mendesain sistem untuk memberikan solusi teknik dalam bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi dan sistem komputer dengan mempertimbangkan standar teknis, kesehatan dan keselamatan kerja, kemudahan penerapan, dan aplikasi keberlanjutan; (KK.2)

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
Tahun Ajaran 2020 - 2025

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 16/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 2/11

- b. Kemampuan mendesain dan melakukan eksperimen dalam bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi, dan sistem computer, serta menganalisis dan menafsirkan data untuk memperkuat penilaian teknik; (KK.3)
- c. Kemampuan memanfaatkan perangkat analisis berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk aktivitas teknik pada bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi dan sistem komputer. (KK.4)

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)

Mahasiswa mampu merancang suatu sistem pengolahan sinyal digital secara simulasi. (C6, A5, P5)

SUB-CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (Sub-CPMK)

1. Mahasiswa mampu melakukan proses sampling (C3, A2, P2)
2. Mahasiswa mampu menguraikan metode DFT (C4, A3, P3)
3. Mahasiswa mampu mengevaluasi metode FFT (C5, A4, P4)
4. Mahasiswa mampu merancang FIR Filter (C6, A5, P5)
5. Mahasiswa mampu merancang IIR Filter (C6, A5, P5)

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER **PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO** **Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok. : 01
 Tgl. Terbit : 16/07/2023
 No. Revisi : 01
 Hal : 3/11

METODE PENILAIAN dan KAITAN dengan CPL

Sub-CPMK	CPL								
	Sikap		Keterampilan Umum		Pengetahuan		Keterampilan Khusus		
	S.8	S.9	KU.1	KU.2	P.2	P.4	KK.2	KK.3	KK.4
Sub-CPMK 1	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 2	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 3	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 4	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 5	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Komponen Penilaian	Presentase	Sub-CPMK				
		1	2	3	4	5
Tugas 1	4.00%	4.00%				
Tugas 2	4.00%		4.00%			
Kuis 1	10.00%		10.00%			
Tugas 3	4.00%			4.00%		
Ujian Tengah Semester (UTS)	30.00%		10.00%	20.00%		
Tugas 4	4.00%				4.00%	
Kuis 2	10.00%				10.00%	
Tugas 5	4.00%					4.00%
Ujian Akhir Semester (UAS)	30.00%				10.00%	20.00%
TOTAL	100.00%	4.00%	24.00%	24.00%	24.00%	24.00%

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Tahun Ajaran 2020 - 2025

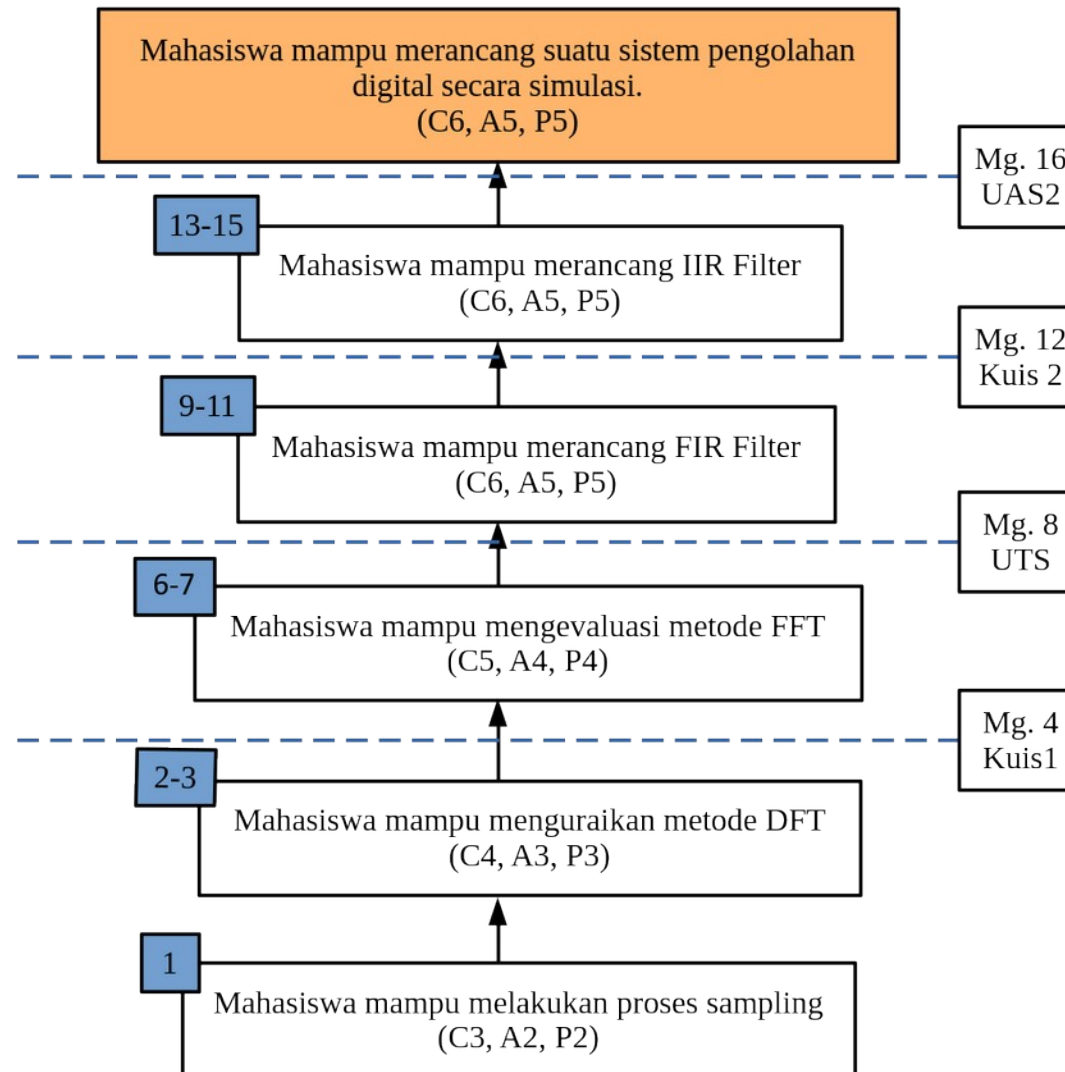
No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 16/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 4/11

DESKRIPSI SINGKAT MK	<p>Teknologi pengolahan sinyal digital (digital signal processing/ DSP) dan berbagai pengembangannya memberikan dampak terhadap kehidupan modern manusia. Tanpa DSP, kita tidak akan memiliki audio atau video digital; digital recording; CD, DVD, MP3 player, iPhone, and iPad; kamera digital; telepon digital atau pun seluler; satelit digital dan TV; atau pun jaringan kabel dan nirkabel/ wireless. Peralatan medis menjadi lebih efisien. Tidak mungkin kita memperoleh hasil diagnosis yang presisi tanpa elektrokardiografi digital (ECG), atau radiografi digital dan segala citra medis. Kita juga hidup dengan cara yang berbeda sejak adanya sistem voice recognition, speech synthesis dan sistem editing gambar dan video. Tanpa DSP, ilmuwan, engineer, dan teknokrat tidak akan memiliki tools yang powerful untuk menganalisa dan memvisualisasikan data dan mendemonstrasikan desain mereka. Oleh sebab itu, pada Mata Kuliah ini mahasiswa akan dibekali konsep dasar dari pengolahan sinyal digital. Kemudian perancangan filter FIR dan IIR secara simulasi akan diajarkan. Dan di akhir perkuliahan akan diajarkan bagaimana menganalisa spektrum frekuensi hasil dari filter. Dengan mengikuti perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu merancang suatu sistem pengolahan digital pada segala bidang Teknik Elektro.</p>
BAHAN KAJIAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampling 2. Discrete Fourier Transform (DFT) 3. Fast Fourier Transform (FFT) 4. Infinite Impulse Response (IIR) Structure and Design 5. Finite Impulse Response (FIR) Structure and Design
PUSTAKA	<p>UTAMA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antoniou A. Digital signal processing. McGraw-Hill; 2006. 2. Oppenheim AV. Discrete-time signal processing. Pearson Education India; 1999. <p>PENDUKUNG</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schilling RJ, Harris SL. Fundamentals of Digital Signal Processing using MATLAB. Cengage Learning; 2011.
MEDIA PEMBELAJARAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. PC/Laptop 2. Matlab/Python IDE 3. Google Meet/ Zoom 4. LMS (https://kuliah.itk.ac.id)
MATA KULIAH PRASYARAT	<ol style="list-style-type: none"> 1. TE201416 - Sinyal dan Sistem 2. TE201417 - Komunikasi Data

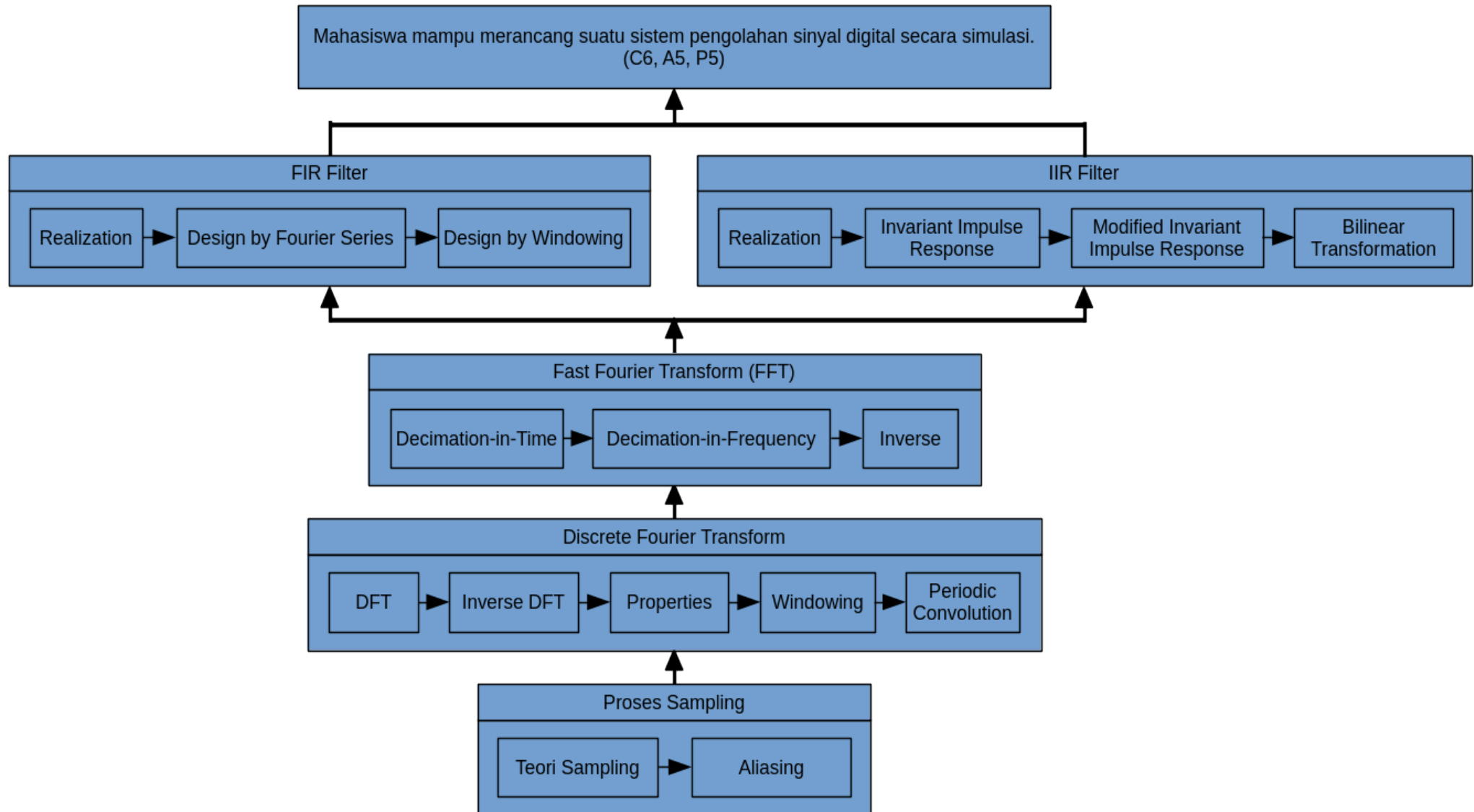
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER **PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO** **Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 16/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 5/11

PETA KOMPETENSI



PETA KONSEP



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
Tahun Ajaran 2020 - 2025

No. Dok.	:	01
Tgl. Terbit	:	16/07/2023
No. Revisi	:	01
Hal	:	7/11

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Minggu ke-	Sub-CPMK (Tahapan kemampuan yg direncanakan)	Bahan Kajian	Bentuk/ Metode Pembelajaran	Aktivitas Belajar/Deskripsi Penilaian		Penilaian			Durasi (menit)
				Daring (Online)	Luring (Offline)	Kriteria	Indikator	Bobot	
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)
1	Mahasiswa mampu melakukan proses sampling (C3, A2, P2)	<ul style="list-style-type: none"> Sampling Aliasing 	Discovery Learning (Interaktif, Efektif)	Tugas 1	Kuliah, Diskusi, Latihan Soal	Ketepatan dalam menjawab	Mampu melakukan sampling	4%	TM $1 \times (3 \times 50'')$ PT $1 \times (3 \times 50'')$ BM $1 \times (3 \times 50'')$
2	Mahasiswa mampu menguraikan metode DFT (C4, A3, P3)	<ul style="list-style-type: none"> DFT Inverse DFT Properties DFT 	Discovery Learning (Interaktif, Efektif)	Tugas 2	Kuliah, Diskusi, Latihan Soal	Ketepatan dalam menjawab	Mampu menguraikan metode DFT	24%	TM $2 \times (3 \times 50'')$ PT $2 \times (3 \times 50'')$ BM $2 \times (3 \times 50'')$
3		<ul style="list-style-type: none"> Interelasi antar DFT dengan z-Transform, CFT, dan deret Fourier Teknik windowing Konvolusi periodik 							PT $2 \times (3 \times 50'')$ BM $2 \times (3 \times 50'')$
4	Kuis 1								
5	Mahasiswa mampu mengevaluasi metode FFT (C5, A4, P4)	<ul style="list-style-type: none"> Decimation-in-Frequency 	Discovery Learning (Interaktif, Efektif)	Tugas 3	Kuliah, Diskusi, Latihan Soal	Ketepatan dalam menjawab	Mampu mengevaluasi metode FFT	24%	TM $3 \times (3 \times 50'')$ PT $3 \times (3 \times 50'')$ BM $3 \times (3 \times 50'')$
6		<ul style="list-style-type: none"> Decimation-in-Time 							PT $3 \times (3 \times 50'')$
7		<ul style="list-style-type: none"> Inverse FFT Penerapan FFT 							BM $3 \times (3 \times 50'')$
8	Ujian Tengah Semester (UTS)								



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO Tahun Ajaran 2020 - 2025

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 16/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 8/11

9	Mahasiswa mampu merancang FIR Filter (C6, A5, P5)	<ul style="list-style-type: none">Realisasi Filter Digital	Discovery Learning (Interaktif, Efektif)	Tugas 4	Kuliah, Diskusi, Latihan Soal	Ketepatan dalam menjawab	Mampu merancang FIR Filter	24%	TM 3 × (3 × 50")
10		<ul style="list-style-type: none">Desain menggunakan deret Fourier							PT 3 × (3 × 50")
11		<ul style="list-style-type: none">Desain menggunakan fungsi windowing							BM 3 × (3 × 50")
12	Kuis 2								
13	Mahasiswa mampu merancang IIR Filter (C6, A5, P5)	<ul style="list-style-type: none">Metode invariant impulse-responseMetode modified invariant impulse-response	Discovery Learning (Interaktif, Efektif)	Tugas 5	Kuliah, Diskusi, Latihan Soal	Ketepatan dalam menjawab	Mampu merancang FIR Filter	24%	TM 3 × (3 × 50")
14		<ul style="list-style-type: none">Metode bilinear transformationTransformasi digital-filter							PT 3 × (3 × 50")
15		<ul style="list-style-type: none">Perbandingan desain rekursif dan non rekursif							BM 3 × (3 × 50")
16	Ujian Akhir Semester (UAS)								

KOMPOSISI NILAI EVALUASI

Komponen Penilaian	Persentasi Nilai
Tugas	20
Kuis	20
UTS	30
UAS	30

SKALA HASIL PENILAIAN

Nilai Angka	Nilai Huruf
86 ≤ Nilai = 100	A
76 ≤ Nilai < 86	AB

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO Tahun Ajaran 2020 - 2025

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 16/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 9/11

$66 \leq \text{Nilai} < 76$	B
$56 \leq \text{Nilai} < 66$	BC
$51 \leq \text{Nilai} < 56$	C
$41 \leq \text{Nilai} < 51$	D
$0 = \text{Nilai} < 41$	E

KONTRAK KULIAH

- KETERLAMBATAN** kehadiran dalam kelas **LEBIH DARI 15 MENIT** setelah jam masuk kelas akan diberikan sanksi **TIDAK DIJINKAN MENGIKUTI PERKULIAHAN** kepada mahasiswa yang bersangkutan.
- KETERLAMBATAN** kehadiran dosen lebih dari 10 menit setelah jam masuk kelas maka kelas pada hari itu ditiadakan namun mahasiswa dianggap hadir.
- KECURANGAN** yang meliputi kegiatan plagiat, curang, dan/atau menyontek dalam setiap **EVALUASI (UJIAN TULIS)** akan diberikan sanksi **NILAI 0 ATAU E** kepada mahasiswa yang bersangkutan.
- KETIDAKHADIRAN** pada waktu tugas kelompok (presentasi) akan diberikan sanksi nilai 0 kepada mahasiswa yang bersangkutan.
- KETERLAMBATAN** pengumpulan tugas individu dan tugas kelompok akan diberikan sanksi **PENGURANGAN NILAI EVALUASI** sebesar **5 POIN PER HARI** (maks 20 poin) kepada mahasiswa atau kelompok tugas mahasiswa yang bersangkutan.
- Jika ada laporan **KEKURANG-AKTIFAN / KETIDAK-AKTIFAN** satu atau lebih mahasiswa dalam satu kelompok oleh pimpinan kelompok (kepada dosen pengajar) maka akan diberikan sanksi pengurangan nilai tugas kelompok sebesar maksimal 50% kepada mahasiswa yang bersangkutan.
- Mahasiswa yang **TIDAK MEMENUHI SYARAT KEHADIRAN 80%** akan mendapat **NILAI E**.
- Mahasiswa yang melakukan **KECURANGAN DALAM PENGISIAN DAFTAR HADIR** akan diberikan sanksi **TIDAK LULUS**.
- Mahasiswa yang membantu mahasiswa lain untuk melakukan **KECURANGAN DALAM PENGISIAN DAFTAR HADIR** akan diberikan sanksi **PENGURANGAN 20% SELURUH NILAI EVALUASI**.
- Mahasiswa yang **TIDAK HADIR** pada waktu kuliah maupun presentasi tugas karena alasan yang jelas harus membawa surat keterangan dari instansi yang berwenang. Surat izin harus diserahkan kepada Tata Usaha paling lambat 1 (satu) minggu sejak ketidakhadiran mahasiswa yang bersangkutan.

RUBRIK PENILAIAN

Poin Penilaian	Skor						
	A	AB	B	BC	C	D	E
Tugas	Mampu menyelesaikan seluruh soal dengan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 81%-85% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban	Mampu menyelesaikan 71%-80% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban	Mampu menyelesaikan 61%-70% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban	Mampu menyelesaikan 41%-60% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban	Mampu menyelesaikan 30%-40% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban	Mampu menyelesaikan kurang dari 30% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER **PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO** **Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 16/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 10/11

		yang tepat.	yang tepat.	yang tepat.	yang tepat.	yang tepat.	tepat.
Kuis	Mampu menyelesaikan seluruh soal dengan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 81%-85% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 71%-80% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 61%-70% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 41%-60% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 30%-40% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan kurang dari 30% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.
UTS	Mampu menyelesaikan seluruh soal dengan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 81%-85% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 71%-80% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 61%-70% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 41%-60% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 30%-40% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan kurang dari 30% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.
UAS	Mampu menyelesaikan seluruh soal dengan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 81%-85% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 71%-80% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 61%-70% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 41%-60% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 30%-40% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan kurang dari 30% soal yang diberikan menggunakan sistematis penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.

CONTOH SOAL

	UJIAN AKHIR SEMESTER PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO Semester Gasal Tahun Ajaran 2023-2024		No. Dok. :
			Tgl. Terbit : 08/12/2023
			No. Revisi : 01
			Hal : 1/2

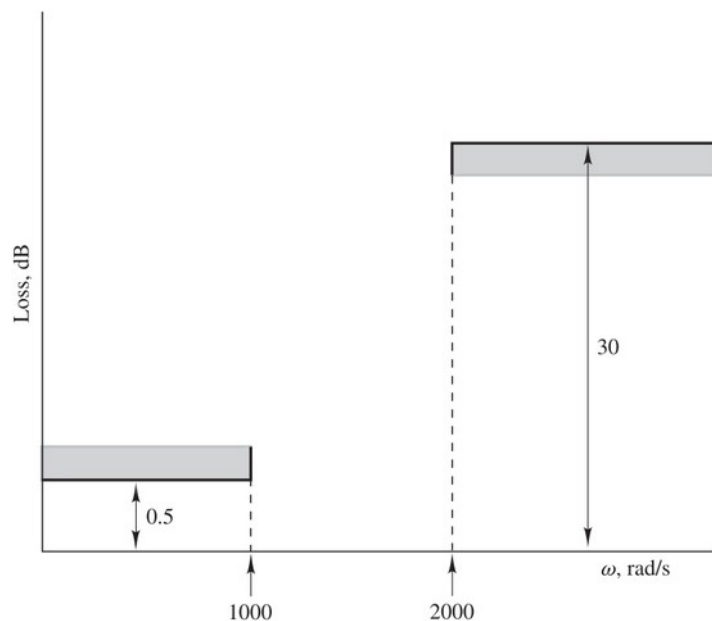
NAMA MATA KULIAH	Pengolahan Sinyal Digital	SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (SUB CPMK)
KODE MATA KULIAH	TE201419	Sub-CPMK 4 Mahasiswa mampu merancang FIR Filter (C6, A5, P5) Sub-CPMK 5 Mahasiswa mampu merancang IIR Filter (C6, A5, P5)
SEMESTER/ SKS	V/3	
TANGGAL UJIAN	-	
WAKTU UJIAN	90 menit	
RUANG	-	
JENIS UJIAN	Tertutup	
DOSEN PENGAMPU	Mifta Nur Farid, M.T.	

Berilah jawaban dari soal-soal berikut ini secara baik dan benar!

- Desain bandpass filter non-rekursif

$$H(e^{j\omega T}) \approx \begin{cases} 0, & |\omega| < 400 \text{ rad/s} \\ 1, & 400 \leq |\omega| \leq 600 \text{ rad/s} \\ 0, & 600 \leq |\omega| \leq 1000 \text{ rad/s} \end{cases}$$

- Gunakan von Hann window dan asumsikan $\omega_s = 2000 \text{ rad/s}$ dan $N = 21$.
 - Gambarkan respons amplitud dalam rentang 0 hingga 1000
- Sebuah lowpass digital filter dengan spesifikasi sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 1



Gambar 1. Lowpass digital filter.

- Desain lowpass digital filter tersebut dengan menggunakan metode invariant impulse-response terhadap pendekatan Chebyshev yang sesuai dengan sampling frequency sebesar 20.000 rad/s
- Gambarkan respons amplitud dari digital filter tersebut.