

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)



Sistem Linear
3 SKS (TKE120304)

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
2021

Profil Lulusan Program Studi Teknik Elektro UPN Veteran Jakarta:

Menghasilkan sarjana teknik yang mampu menerapkan ilmu keteknikan elektro, khususnya bidang teknik tenaga listrik, telekomunikasi dan teknologi informasi, dan elektronika dan kendali, serta sukses baik dalam karir, akademik, atau profesional di industri, pemerintah, maupun pendidikan bidang teknik elektro di daerah asia pasifik, terutama indonesia, yang beridentitas bela negara.

Capaian Mata Kuliah Sistem Linear:

Adapun Capaian Lulusan Program Studi yang dibebankan pada Mata Kuliah Sistem Linear adalah:

1. CPP2 – Mahasiswa mampu memiliki integritas serta mampu berpikir kritis, kreatif, dan inovatif (S5, S6, S7, KU1, KU3, KU5)
2. CPP6 – Mahasiswa mampu menerapkan prinsip dasar matematika, fisika, serta teknologi informasi dan rekayasa dalam menyelesaikan permasalahan teknik elektro (KU1, KU3, KK1, P1, P2, P3)
3. CPP8 – Mahasiswa mampu mengidentifikasi, menganalisis, serta menyesuaikan permasalahan teknik elektro, khususnya di bidang teknik tenaga listrik, telekomunikasi dan teknologi informasi, atau elektronika kendali (KU1, KU5, KK4, KK7, P7)

Berdasarkan CPL Prodi di atas, maka ditetapkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Sistem Linear adalah mahasiswa mampu:

1. Menganalisis sinyal dan sistem komunikasi waktu kontinu menggunakan metode-metode numerik dan komputasi sistem linear berdasarkan teorema Laplace dan Fourier pada sinyal waktu kontinu dan sistem *Linear-Time Invariant* (LTI) (C4, A3, P3)

Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*) Mata Kuliah Sistem Linear, mahasiswa mampu:

1. Menganalisis sinyal dan sistem komunikasi waktu kontinu menggunakan metode-metode numerik dan komputasi sistem linear berdasarkan teorema Laplace dan Fourier pada sinyal waktu kontinu dan sistem *Linear-Time Invariant* (LTI)

Sub-Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*) Mata Kuliah Sistem Linear, mahasiswa mampu:

1. Menguasai kontrak perkuliahan mata kuliah Sistem Linear
2. Menggambarkan konsep sinyal dan sistem beserta dengan klasifikasi dan model dari sinyal dan sistem
3. Menggunakan teknik penjumlahan konvolusi untuk LTI waktu diskrit dan teknik integral konvolusi, serta persamaan diferensial untuk sistem LTI waktu kontinu
4. Menggunakan transformasi Laplace dan bentuk inversnya dalam analisis sistem LTI waktu kontinu
5. Menggunakan representasi Fourier dalam analisis sinyal waktu kontinu dan sistem LTI, beserta sifat dari representasi Fourier
6. Mengonsepan filter analog waktu kontinu linear menggunakan metode perancangan filter analog Butterworth dan Chebyshev
7. Mengonsepan dan mensimulasikan sistem komunikasi waktu kontinu menggunakan pendekatan numerik dan komputasi berdasarkan studi kasus



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH	KODE	BOBOT (SKS)	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
Sistem Linear	TKE120304	3	III	8 Agustus 2021
Otorisasi / Pengesahan	Dosen Koordinator MK		Kepala Divisi	
	Qisthi Al Hazmi HR., S.T., M.T.		Ketua Program Studi	
Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah			
	1. CPP2 – Mahasiswa mampu memiliki integritas serta mampu berpikir kritis, kreatif, dan inovatif (S5, S6, S7, KU1, KU3, KU5)			
	2. CPP6 – Mahasiswa mampu menerapkan prinsip dasar matematika, fisika, serta teknologi informasi dan rekayasa dalam menyelesaikan permasalahan teknik elektro (KU1, KU3, KK1, P1, P2, P3)			
Deskripsi Singkat	3. CPP8 – Mahasiswa mampu mengidentifikasi, menganalisis, serta menyesuaikan permasalahan teknik elektro, khususnya di bidang teknik tenaga listrik, telekomunikasi dan teknologi informasi, atau elektronika kendali (KU1, KU5, KK4, KK7, P7)			
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)			
Bahan Kajian	1. Menganalisis sinyal dan sistem komunikasi waktu kontinu menggunakan metode-metode numerik dan komputasi sistem linear berdasarkan teorema Laplace dan Fourier pada sinyal waktu kontinu dan sistem Linear-Time Invariant (LTI)			
	Mata kuliah Sistem Linear merupakan mata kuliah wajib inti teknik elektro yang membahas tentang sinyal dan sistem beserta teknik analisisnya pada sinyal waktu kontinu. Penggunaan pendekatan matematis seperti deret fourier, transformasi fourier, dan transformasi laplace digunakan untuk melakukan analisis sinyal waktu kontinu, serta untuk merancang filter analog atau filter waktu kontinu linear.			
Bahan Kajian	1. Pengantar Sinyal dan Sistem			
	2. Sistem <i>Linear-Time Invariant</i> (LTI)			
	3. Transformasi Laplace: Analisis Sinyal Waktu Kontinu			
	4. Representasi Deret Fourier untuk Sinyal Periodik			
	5. Transformasi Fourier			
	6. Filter Waktu Kontinu Linear			
	7. Studi Kasus: Sistem Komunikasi			

Daftar Referensi / Pustaka	Pustaka Utama: 1. Lathi, B.P. & Green, Roger. Linear Systems and Signals. Oxford University Press. 2017
	Pustaka Pendukung: 2. Haykin, Simon & Veen, Barry Van. Signals and Systems. Wiley. 2003 3. Oppenheim, Alan V., et. al. Signals and Systems. Prentice Hall. 1997 4. Signal and System Schaum's outline
Team Teaching	Dr. Herman H. Sinaga, S.T., M.T.
Mata Kuliah Prasyarat	Matematika Teknik I

Minggu Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir yang direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk Pembelajaran: Metode Pembelajaran; Penugasan [Estimasi Waktu]		Pustaka	Penilaian		
			Tatap Muka/Luring	Daring		Indikator	Kriteria & Bentuk	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Mahasiswa mampu: 1. Menguasai kontrak perkuliahan Mata Kuliah Sistem Linear 2. Menggambarkan konsep sinyal dan sistem beserta dengan klasifikasi dan model dari sinyal dan sistem	<ul style="list-style-type: none"> Kontrak Perkuliahan Pengantar sinyal dan sistem Klasifikasi dan Operasi Sinyal Klasifikasi Sistem 	Diskusi, Ceramah PB: 1x(3x50)	LMS: LeADS Video conference: Zoom / Google Meet PB: 1x(3x50)	1, 2, 3, 4	Ketepatan dalam menggambarkan konsep sinyal dan sistem beserta klasifikasi sinyal dan sistem	Kontrak Kuliah ditandatangani oleh Ketua Kelas dan disetujui oleh mayoritas mahasiswa (min. 50.01% dari jumlah mahasiswa)	2
2	Mahasiswa mampu menggambarkan konsep sinyal dan sistem beserta dengan klasifikasi dan model dari sinyal dan sistem	<ul style="list-style-type: none"> Mengulas sinyal dan sistem Model-model sinyal Model-model Sistem 	Collaborative learning, menonton video PB: 1x(3x50)	LMS: LeADS Supporting app: octave / matlab / scilab Video conference: Zoom / Google Meet PB: 1x(3x50)	1, 2, 3, 4	Ketepatan dalam menggambarkan konsep sinyal dan sistem beserta model-modelnya	Menjawab pertanyaan Bentuk: FGD	2
3	Mahasiswa mampu menggunakan teknik penjumlahan konvolusi untuk LTI waktu diskrit dan teknik integral konvolusi, serta persamaan diferensial untuk sistem LTI waktu kontinu	<ul style="list-style-type: none"> Pengantar sistem LTI Penjumlahan konvolusi untuk sistem LTI waktu diskrit 	Collaborative learning PB: 1x(3x50)	LMS: LeADS Video conference: Zoom / Google Meet PB: 1x(3x50)	1, 2, 3, 4	1. Ketepatan dalam menggambarkan sistem LTI baik pada sistem kontinu maupun sistem diskrit 2. Ketepatan dalam menggunakan teknik	Menjawab pertanyaan seputar sistem LTI waktu diskrit Bentuk: FGD	2

						<i>penjumlahan konvolusi untuk sistem LTI waktu diskrit</i>		
4		<ul style="list-style-type: none"> Integral konvolusi untuk sistem LTI waktu kontinu 	<i>Collaborative learning</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	1, 2, 3, 4	<i>Ketepatan dalam menggunakan teknik integral konvolusi untuk sistem LTI waktu kontinu</i>	<i>Menjawab pertanyaan seputar sistem LTI waktu kontinu</i> <i>Bentuk: FGD</i>	2
5		<ul style="list-style-type: none"> Sifat-sifat sistem LTI Sistem LTI yang dideskripsikan dalam bentuk persamaan diferensial 	<i>Collaborative learning, menonton video</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	1, 2, 3, 4	<i>Ketepatan dalam menggambarkan sifat-sifat sistem LTI dan mendeskripsikan sistem LTI ke dalam bentuk persamaan diferensial</i>	<i>Mengubah sistem LTI ke dalam bentuk persamaan diferensial</i> <i>Bentuk: FGD</i>	2
6	<i>Mahasiswa mampu menggunakan transformasi Laplace dan bentuk inversnya dalam analisis sistem LTI waktu kontinu</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pengantar transformasi laplace dan inversnya Sifat-sifat transformasi laplace 	<i>Collaborative learning, menonton video</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	1, 2, 3, 4	<i>Ketepatan dalam menggambarkan transformasi laplace dan bentuk inversnya</i>	<i>Menjawab pertanyaan seputar transformasi laplace</i> <i>Bentuk: FGD</i>	2
7		<ul style="list-style-type: none"> Evaluasi geometrik Pole-Zero Plot Representasi fungsi sistem dan blok diagram 	<i>Collaborative learning</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Supporting app: octave / matlab / scilab</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i>	1, 2, 3, 4	<i>Ketepatan dalam menggunakan transformasi laplace untuk menganalisis sistem waktu kontinu</i>	<i>Menjawab pertanyaan seputar transformasi laplace</i> <i>Bentuk: FGD dan Latihan Soal 1</i>	10

				<i>PB: 1x(3x50)</i>				
8	UTS	Evaluasi Materi dari pertemuan 1 - 7		LMS: LeADS	1, 2, 3, 4	Ketepatan dalam menyelesaikan soal yang sudah diberikan	Latihan Soal	20
9	<i>Mahasiswa mampu menggunakan representasi Fourier dalam analisis sinyal waktu kontinu dan sistem LTI, beserta sifat dari representasi Fourier</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar deret fourier • Representasi deret fourier • Konvergen deret fourier • Sifat-sifat deret fourier 	<i>Collaborative learning</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>1, 2, 3, 4</i>	<i>Ketepatan dalam menggambarkan deret fourier dan menggunakan representasi deret fourier untuk sistem LTI</i>	<i>Menjawab pertanyaan seputar deret Fourier</i> <i>Bentuk: FGD</i>	<i>2</i>
10		<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar transformasi fourier • Representasi sinyal oleh integral fourier 	<i>Collaborative learning</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>1, 2, 3, 4</i>	<i>Ketepatan dalam menggambarkan konsep transformasi fourier untuk analisis sinyal</i>	<i>Menjawab pertanyaan seputar transformasi fourier</i> <i>Bentuk: FGD</i>	<i>2</i>
11		<ul style="list-style-type: none"> • Sifat-sifat transformasi fourier waktu kontinu • Sifat-sifat konvolusi dan multiplikasi 	<i>Collaborative learning, menonton video</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>1, 2, 3, 4</i>	<i>Ketepatan dalam menggambarkan sifat-sifat transformasi fourier waktu kontinu beserta teknik konvolusi dan multiplikasi</i>	<i>Menjawab pertanyaan seputar transformasi fourier</i> <i>Bentuk: Latihan Soal 2 dan FGD</i>	<i>10</i>
12		<i>Mahasiswa mampu mengonsepan filter analog waktu kontinu linear menggunakan metode perancangan filter analog Butterworth dan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar filter waktu kontinu linear • Butterworth filter • Chebyshev 	<i>Collaborative learning, menonton video</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Supporting app: octave / matlab / scilab</i>	<i>1, 2, 3</i>	<i>Ketepatan dalam menggambarkan jenis-jenis filter waktu kontinu linear</i>	<i>Menjawab pertanyaan seputar filter waktu kontinu linear</i>

	<i>Chebyshev</i>	<i>filter</i>		<i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>			<i>Bentuk: FGD</i>	
13		<ul style="list-style-type: none"> <i>Pengantar filter waktu kontinu linear</i> <i>Butterworth filter</i> <i>Chebyshev filter</i> 	<i>Collaborative learning, menonton video</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Supporting app: octave / matlab / scilab</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	1, 2, 3	<i>Ketepatan dalam menggambarkan jenis-jenis filter waktu kontinu linear</i>	<i>Menjawab pertanyaan seputar filter waktu kontinu linear</i> <i>Bentuk: FGD</i>	2
14	<i>Mahasiswa mampu mengonsepan dan mensimulasikan sistem komunikasi waktu kontinu menggunakan pendekatan numerik dan komputasi berdasarkan studi kasus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Studi Kasus</i> 	<i>Case Method</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Supporting app: octave / matlab / scilab</i> <i>Video conference: Zoom / Google Meet</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	1, 2, 3, 4	<i>Ketepatan dalam menyelesaikan kasus yang diberikan</i>	<i>Diskusi studi kasus</i> <i>Bentuk: studi kasus</i>	10
15		<ul style="list-style-type: none"> <i>Studi Kasus</i> 	<i>Case Method</i> <i>PB: 1x(3x50)</i>	<i>LMS: LeADS</i> <i>Supporting app: octave / matlab / scilab</i> <i>Video conference:</i>	1, 2, 3, 4	<i>Ketepatan dalam menyelesaikan kasus yang diberikan</i>	<i>Diskusi studi kasus</i> <i>Bentuk: studi kasus</i>	10

				<i>Zoom / Google Meet</i>				
				<i>PB: 1x(3x50)</i>				
16	UAS	Evaluasi Materi dari pertemuan 1 - 15		LMS: LeADS	<i>1, 2, 3, 4</i>	Ketepatan dalam menyelesaikan soal yang sudah diberikan	Latihan Soal	20

Metode/Model/Bentuk Pembelajaran

Metode/Model Pembelajaran								
Sub-CPMK	Ceramah	Diskusi Kelas	Praktikum	Menonton / Video	<i>Study Case Method</i>	<i>Project-Based Learning</i>	<i>Collaborative Learning</i>	Penguatan
Menguasai kontrak perkuliahan mata kuliah Sistem Linear	√	√						
Menggambarkan konsep sinyal dan sistem beserta dengan klasifikasi dan model dari sinyal dan sistem	√	√		√			√	
Menggunakan teknik penjumlahan konvolusi untuk LTI waktu diskrit dan teknik integral konvolusi, serta persamaan diferensial untuk sistem LTI waktu kontinu	√	√		√			√	
Menggunakan transformasi Laplace dan bentuk inversnya dalam analisis sistem LTI waktu kontinu	√	√		√			√	
Menggunakan representasi Fourier dalam analisis sinyal waktu kontinu dan sistem LTI, beserta sifat dari representasi Fourier	√	√		√			√	
Mengonsepan filter analog waktu kontinu linear menggunakan metode perancangan filter analog Butterworth dan Chebyshev	√	√		√			√	
Mengonsepan dan mensimulasikan sistem komunikasi waktu kontinu					√		√	

menggunakan pendekatan numerik dan komputasi berdasarkan studi kasus								
----------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Rancangan Penilaian

Kriteria Penilaian	Kisaran Nilai	Bobot Nilai (%)	Keterangan
1. Kehadiran	0 – 100	10	Nilai Individu
2. Tugas Individu + Studi Kasus	0 – 100	25	Nilai Individu
3. Tugas Kelompok + Studi Kasus	0 – 100	25	Nilai Kelompok
4. UTS	0 – 100	20	Nilai Individu
5. UAS	0 – 100	20	Nilai Individu
Nilai Total	0 – 100	100	