



INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
PRODI STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengolahan Isyarat Digital	FEA2023	Pengolahan Sinyal Digital	T=3	P=0	4	26 Maret 2018
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Dwi Edi Setyawan, S.T., M.T.				Helmy Widyantara, S.Kom., M.Eng	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI					
	[P-02] Menguasai pengetahuan dasar dalam bidang ilmu teknik elektro					
	[KU-02] Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur					
	[KK-01] Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada sistem telekomunikasi					
	CPMK					
	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami karakteristik Sinyal Waktu Diskrit (Sinyal Impuls, Sinyal Unit Step, Sinyal Periodik, Aperiodik, Sinyal Genap, Sinyal Ganjil) [P-02, KK-01] • Mampu menjelaskan Definisi Respon Frekuensi, Respon Magnituda, Respon Fasa, Plot Respon Magnituda dan Fasa [P-02, KK-01] • Mampu menjelaskan dan melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis dari sifat-sifat Tranzformasi Z [KU-02, KK-01] • Mampu menjelaskan dan melakukan analisis persamaan matematis terkait: Pencuplikan sinyalwaktu kontinyu [KU-02, KK-01] • Mampu menjelaskan dan melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis untuk mencari Fungsi transfer [P-02, KK-01] • Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persamaan matematis terkait TFD [P-02, KK-01] 					

Diskripsi Singkat MK	Pemrosesan sinyal dalam aralle waktu diskrit dapat dilakukan dalam kawasan waktu yang dijabarkan dengan berbagai operasi sinyal, antara lain konvolusi dan korelasi sinyal. Pemrosesan juga dapat dijelaskan dalam kawasan frekuensi dengan memanfaatkan Transformasi Fourier, Transformasi Fourier Diskret, FFT dan transformasi-Z serta transformasi diskrit lainnya yang akan mendukung keperluan analisa-sintesa aralle diskret. Perancangan Filter Digital IIR dan FIR dengan berbagai metode merupakan bentuk analisa-sintesa aralle digital secara konkrit.					
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Sinyal Waktu Diskrit • Transformasi Fourier Waktu Diskrit • Transformasi Z • Sistem Waktu Diskrit • Pencuplikan Sinyal Waktu Kontinyu • Analisis Transformasi Sistem Linier Tidak Berubah Terhadap Waktu • Struktur Sistem Waktu Diskrit • Deret Fourier Diskrit Dan Transformasi Fourier Diskrit • Perancangan Filter Digital Respon Impuls Tak Terbatas • Perancangan Filter Digital Respon Impuls Terbatas • Analisis Spektral 					
Pustaka	<p>Utama :</p> <p>[1]. Ifeachor, C. Immanuel, Digital Signal Processing : A Practical Approach, Addison Wisley Publ., Co., 1993</p> <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p> <p>[3]. Hayes, Monson H, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan, DSP, Schaum Outlines.</p> <p>Pendukung :</p> <p>[4]. Ludeman, Lonie C. Fundamental of Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, Canada, 1987</p>					
Dosen Pengampu	Dwi Edi Setyawan, S.T., M.T.					
Matakuliahsyarat	Pengolahan Sinyal Waktu Kontinyu					
Mg Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Bentuk, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa [Media & Sumber belajar] [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1,2	Mahasiswa mampu mengaplikasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menjalaskan karakteristik 	Tugas, Kuis dan UTS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ceramah ○ Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan 	10

	matematikadansainsdal ampengolahansinyalwa ktu diskrit	<p>ikSinyalWaktuDiskrit(SinyalImpuls,SinyalUn itStep,SinyalPeriodik, Aperiodik,SinyalGenap ,SinyalGanjil)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengaplikasikanPersamaanMatematisdalam Operasi- OperasiSinyalWaktuDiskrit(Pergeseran,TimeScaling,TimeReversal,DiscreteTrialinLimitedRange) 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Latihan Soal <p>[TM: 2x(3x50')] [BT+BM =(2 + 2) x (3 x 60)]</p>	<p>a.Pengenalan Penjelasan Aturan Perkuliahan, Overview Prasyarat PSD dan aplikasinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinyal Waktu Diskrit <ul style="list-style-type: none"> a. Overview Sinyal Waktu Diskrit, b.Sinyal Impuls, Sinyal Unit Step, Sinyal Periodik, Aperiodik, Sinyal Genap, Sinyal Ganjil c. Manipulasi Sinyal (Pergeseran, Time Scaling, Time Reversal, Discrete Trial in Limited Range) d. Konvolusi dan Korelasi <p>[2]. Proakis, G.John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition,1989</p>	
3,4	Mahasiswamampume ngaplikasikanmatem atikadansainsdalam engolahansinyalwakt udiskritdanmampuun tuk melaksanakarallelsi	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menjelaskanDefinisiResponFrekuensi,ResponMagnituda,ResponFasa,PlotResponMagnitu 	Tugas, Kuis dan UTS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ceramah ○ Cooperative Learning ○ Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 2x(3x50')]</p>	<p>1. TransformasiFourier WaktuDiskrit</p> <ul style="list-style-type: none"> a. PendahuluanTransformasiFourier WaktuDiskrit 	10

	nyaldanarallewaktudiskrit	<p>dadanFasa</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikanPersamaanMatematisdanmelakukan analisisHasilPerhitunganMatematismenggunakanTransformasi FourierWaktuDiskrit ○ Mampu mendapatkanfungsiInversTransformasiFourierWaktuDiskrit. 		[BT+BM =(2 + 2) x (3 x 60)]	<ul style="list-style-type: none"> b. Definisi,ResponFrekuensi,ResponMagnituda,ResponFasa,PlotResponMagnitudadanFasa c. InversTransformasiFourierWaktuDiskrit <p>2. Sifat-sifatTransformasiFourierWaktuDiskrit(SifatLinierdanSimetris,SifatKonvolusi,SifatDifferensiasi TerhadapWaktudanDifferensiasiTerhadapFrekuensi,SifatIntegrasi,SifatAkibatPergeseranWaktudanPergeseranFrekuensi)</p> <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	
5	Mahasiswa mampumengaplikasikan matematikadansainsdalam pengolahan sinyal waktu diskrit dan mampu untuk melakukan analisis sistemyangnyaldansistemwaktudiskrit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menjelaskan dan melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis dan sifat-sifat Transformasi Z (Linieritas, Pergeseran wa 	Tugas, Kuis dan UTS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ceramah ○ Diskusi ○ Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM =(1 + 1) x (3 x 60)]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan a. Pendahuluan Transformasi Z b. Sifat-sifat daerah konvergensi untuk Transformasi Z (Linieritas, Pergeseran waktu, 	10

		<p>Perkaliandengaan deret eksponensial, Diferensiasi $X(z)$, Konjugasi Deretan Kompleks, Pembaikan Waktu, Konvolusi, Teorema Nilai Awal)</p> <ul style="list-style-type: none"> o Mampu melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis Transformasi Z Invers dengan menggunakan metode ekspansi pecahan parsial dan ekspansi deret pangkat 			<p>Perkaliandengaan deret eksponensial, Diferensiasi $X(z)$, Konjugasi Deretan Kompleks, Pembaikan Waktu, Konvolusi, Teorema Nilai Awal)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Invers Transformasi Z <ul style="list-style-type: none"> a. Metode ekspansi pecahan parsial b. Ekspansi deret pangkat <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	
6	<p>Mahasiswa mampu menaplikasikan matematika dalam pengolahan sinyal waktu diskrit dan mampu untuk melakukan analisis sinyal dalam sistem waktu diskrit</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Mampu melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis, dan menggambar realisasi Sistem dengan adde r minimal dan delay minimal o Mampu mendapatkan respon steady state dengan struktur Struktur: kaskade, paralel 	<p>Tugas, Kuis dan UTS</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Ceramah o Cooperative Learning o Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM =(1 + 1) x (3 x 60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realisasi Sistem dengan adde r minimal dan delay minimal 2. Mencari Respon Steady State, Struktur: kaskade, paralel <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan</p>	10

					International Edition, 1989	
7	Mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit	Mampu menjelaskan dan melakukan analisis persamaan matematika terkait: Pencuplikan sinyal waktu kontinu periodik, Representasi Kawasan Frekuensi, Rekonstruksi sinyal dengan lebar frekuensi terbatas, Pengolahan waktu diskrit sinyal waktu kontinu, Pengolahan waktu kontinu sinyal waktu diskrit, Pengolahan secara digital sinyal analog	Tugas, Kuis dan UTS	<ul style="list-style-type: none"> o Ceramah o Diskusi o Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM =(1 + 1) x (3 x 60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencuplikan sinyal waktu kontinu periodik 2. Representasi Kawasan Frekuensi 3. Rekonstruksi sinyal dengan lebar frekuensi terbatas 4. Pengolahan waktu diskrit sinyal waktu kontinu 5. Pengolahan waktu kontinu sinyal waktu diskrit 6. Pengolahan secara digital sinyal analog <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	8
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, 2. Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit 	Mampu menjelaskan dan melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis untuk mencari: <ul style="list-style-type: none"> o Fungsi transfer $H(Z)$ o Persamaan Difference <p>Daerah Konvergensi</p> <ul style="list-style-type: none"> o Inverse Sistem o Sistem RIT orde 1 dan Sistem RIT orde 7 	Tugas, Kuis dan UAS	<ul style="list-style-type: none"> o Ceramah o Cooperative Learning o Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM =(1 + 1) x (3 x 60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fungsi Transfer $H(Z)$ dan persamaan difference, Daerah Konvergensi 2. Inverse Sistem, 3. Sistem RIT orde 1 dan Sistem RIT orde 7 4. Stabilitas Sistem Orde 2, 5. Sistem RIT orde 2 	10

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Stabilitas Sistem Ord e2 ○ Sistem RIT Torde2 ○ Sistem Linier dengan Fasa Linier 			<p>Sistem Linier dengan Fasa Linier</p> <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	
10	Mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dalam sistem waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan persamaan matematis dan menggambar/representasi Diagram Blok, Struktur Dasar untuk IIR (Bentuk Langsung dan Bentuk Cascade), Struktur Dasar untuk FIR (Bentuk Langsung dan Bentuk Cascade), Efek Numerik, Efek Kuantisasi, ○ Mampu melakukan analisis terhadap hasil perhitungan matematis tersebut. 	Tugas, Kuis dan UAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ceramah ○ Diskusi ○ Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM =(1 + 1) x (3 x 60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Representasi Diagram Blok 2. Struktur Dasar untuk IIR (Bentuk Langsung dan Bentuk Cascade) 3. Struktur Dasar untuk FIR (Bentuk Langsung dan Bentuk Cascade) 4. Efek Numerik 5. Efek Kuantisasi <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	7
11,12	Mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dalam sistem waktu	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persamaan matematis terkait : Transformasi Fourier Sinyal- 	Tugas, Kuis dan UAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ceramah ○ Cooperative Learning ○ Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 2x(3x50')] [BT+BM =(2 + 2) x (3 x 60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Representasi deretan periodik, Sifat-sifat Deret Fourier Diskrit 2. Transformasi Fourier Sinyal-Sinyal Periodik 	10

	skrit	<p>Sinyal Periodik dan Pencuplikan Transformasi Fourier</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persamaan matematika terkait TFD dan Sifat-Sifat TFD (Linieritas, Pergeseran Sirkular Deretan) serta melakukan analisis terhadap hasil penyelesaian persamaan matematika tersebut. ○ Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persamaan matematika terkait TFD dan Sifat-Sifat TFD (Simetris, Konvolusi Sirkular) dan Konvolusi Linier Menggunakan TFD, serta melakukan analisis terhadap hasil penyelesaian persamaan matematika tersebut. 			<ol style="list-style-type: none"> 3. Pencuplikan Transformasi Fourier 4. Representasi Fourier Deretan Panjang Terbatas <ul style="list-style-type: none"> ○ Transformasi Fourier Diskrit ○ Sifat-sifat TFD (Linieritas, Pergeseran Sirkular Deretan) 5. Sifat-sifat TFD (Simetris, Konvolusi Sirkular) 6. Konvolusi Linier Menggunakan TFD. <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	
13	Mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sistem waktu diskrit, Mampu mendapatkan fungsi transfer filter digital respon impuls tak terbatasi yang diinginkan menggunakan Transformasi Bilinier dan Transformasi Impuls	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan persamaan matematika untuk mendapatkan fungsi transfer filter digital respon impuls tak terbatasi yang diinginkan menggunakan Transformasi Bilinier dan Transformasi Impuls 	Tugas, Kuis dan UAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ceramah ○ Cooperative Learning ○ Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM=(1+1)x(3x60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformasi Bilinier 2. Transformasi Impuls Invarian 3. Transformasi Frekuensi 4. Computer-Aided Design <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital</p>	10

		Invarians dan Transformasi Frekuensi.			Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989	
14	Mampu mengaplikasikan matematika dalam pengolahan sinyalnya waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dalam sistem waktu diskrit, Mampu mendapatkan fungsi transfer filter digital respons impuls terbalik.	Mampu menyelesaikan persamaan matematis untuk mendapatkan fungsi transfer filter digital respons impuls terbalik yang diinginkan menggunakan metode window, metode filter dengan fasal linier, metode window Kaiser dan pencuplikan frekuensi	Tugas, Kuis dan UAS	<ul style="list-style-type: none"> o Ceramah o Diskusi o Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM = (1 + 1) x (3 x 60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode Window 2. Filter dengan Fasa Linier 3. Perancangan Filter dengan Metode Window Kaiser dan Pencuplikan Frekuensi. <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	7
15	Mampu mengaplikasikan matematika dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dalam sistem waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> o Mampu menyelesaikan persamaan matematika terkait Interpretasi TFD, Hubungan antara TFD dengan TFWD (Zero Padding), serta TFD Deretan Sinusoidal Cosinus dan Sinus o Ketepatan dalam melakukan analisis terhadap hasil penyelesaian persamaan matematika tersebut. 	Tugas, Kuis dan UAS	<ul style="list-style-type: none"> o Ceramah o Diskusi o Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM = (1 + 1) x (3 x 60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi TFD 2. Hubungan antara TFD dengan TFWD (Zero Padding) 3. TFD Deretan Sinusoidal Cosinus dan Sinus <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	8
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Tengah Semester					

Catatan :

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 studinya 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. 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.
6. 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.

Catatan tambahan:

- (1). Bobot SKS (P = Praktek; T= Teori).
- (2). TM: Tatap Muka; BT: Beban Tugas; BM: Belajar Mandiri.
- (3). $1 \text{ sks} = (50' \text{ TM} + 50' \text{ PT} + 60' \text{ BM})/\text{Minggu}$
- (4). Simbol-simbol elemen KKNi pada CPL-Prodi: S = Sikap; KU = Ketrampilan Umum; KK = Ketrampilan Khusus; P = Pengetahuan