



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

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pengolahan Sinyal Digital	FEA2023	Pengolahan Sinyal Digital	T=3	P=0	4	26 Maret 2018
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Muhsin, S.T., M.T.		Muhsin, S.T., M.T.		Hamzah U. Mustakim, S.T.,M.T.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	<ul style="list-style-type: none"> 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 Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur Mampu menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam dalam perguruan tinggi Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (<i>engineering principles</i>) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada sistem telekomunikasi Mampu menemukan sumber masalah rekayasa pada sistem telekomunikasi melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa 				
	CPMK	<ul style="list-style-type: none"> Memahami karakteristik Sinyal Waktu Diskrit (Sinyal Impuls, Sinyal Unit Step, Sinyal Periodik, Aperiodik, Sinyal Genap, Sinyal Ganjil) Mampu menjelaskan Definisi Respon Frekuensi, Respon Magnituda, Respon Fasa, Plot Respon Magnituda dan Fasa Mampu menjelaskan dan melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis dari sifat-sifat Tranzformasi Z Mampu menjelaskan dan melakukan analisis persamaan matematis terkait: Pencuplikan sinyal waktu kontinyu Mampu menjelaskan dan melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis untuk mencari Fungsi transfer Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persamaan matematis terkait TFD 				
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	Muhsin, S.T., M.T.					
Matakuliah syarat	Pengolahan Sinyal Digital					
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 matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik Sinyal Waktu Diskrit (Sinyal Impuls, Sinyal Unit Step, Sinyal Periodik, 	Tugas, Kuis dan UTS	<ul style="list-style-type: none"> o Ceramah o Diskusi o Latihan Soal <p>[TM: 2x(3x50’)] [BT+BM =(2 + 2) x (3 x 60)]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan a.Pengenalan Penjelasan Aturan Perkuliahan, Overview Prasyarat PSWD dan 	10

		<p>Aperiodik, Sinyal Genap, Sinyal Ganjil)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengaplikasikan Persamaan Matematis dalam Operasi-Operasi Sinyal Waktu Diskrit (Pergeseran, Time Scaling, Time Reversal, Discrete Trial in Limited Range) 			<p>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	Mahasiswa mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit dan mampu untuk melaksanakan arallel sinyal dan aralle waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menjelaskan Definisi Respon Frekuensi, Respon Magnituda, Respon Fasa, Plot Respon Magnituda dan Fasa ○ Mampu menyelesaikan Persamaan Matematis 	Tugas, Kuis dan UTS	<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>	<p>1. Transformasi Fourier Waktu Diskrit</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pendahuluan Transformasi Fourier Waktu Diskrit b. Definisi,Respon Frekuensi, Respon 	10

		<p>dan melakukan analisis Hasil Perhitungan Matematis menggunakan Transformasi Fourier Waktu Diskrit</p> <ul style="list-style-type: none"> o Mampu mendapatkan fungsi Invers Transformasi Fourier Waktu Diskrit. 			<p>Magnituda, Respon Fasa, Plot Respon Magnituda dan Fasa</p> <ul style="list-style-type: none"> c. Invers Transformasi Fourier Waktu Diskrit <p>2. Sifat-sifat Transformasi Fourier Waktu Diskrit (Sifat Linier dan Simetris, Sifat Konvolusi, Sifat Differensiasi Terhadap Waktu dan Differensiasi Terhadap Frekuensi, Sifat Integrasi, Sifat Akibat Pergeseran Waktu dan Pergeseran Frekuensi)</p> <p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	
5	Mahasiswa mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit dan mampu	<ul style="list-style-type: none"> o Mampu menjelaskan dan melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis 	Tugas, Kuis dan UTS	<ul style="list-style-type: none"> o Ceramah o Diskusi o Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50’)]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> a. Pendahuluan Transformasi Z b. Sifat-sifat daerah konvergensi untuk 	10

	untuk melakukan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit	<p>dari sifat-sifat Tranzformasi Z (Linieritas, Pergeseran waktu, Perkalian dengan deretan eksponensial, Differensiasi 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 		[BT+BM =(1 + 1) x (3 x 60)]	<p>Transformasi Z (Linieritas, Pergeseran waktu, Perkalian dengan deretan eksponensial, Differensiasi 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. Metoda 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	Mahasiswa mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit dan mampu untuk melakukan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> o Mampu melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis, dan menggambar realisasi Sistem dengan adder minimal dan delay minimal 	Tugas, Kuis dan UTS	<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 adder minimal dan delay minimal 2. Mencari Respon Steady State, Struktur : kaskade, parallel 	10

		<ul style="list-style-type: none"> o Mampu mendapatkan respon steady state dengan struktur Struktur: kaskade, paralel 			[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan 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 matematis terkait: Pencuplikan sinyal waktu kontinu periodic, Representasi Kawasan Frekuensi, Rekontruksi 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 periodic 2. Representasi Kawasan Frekuensi 3. Rekontruksi 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	1. Mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal	Mampu menjelaskan dan melakukan analisis hasil penyelesaian persamaan matematis untuk mencari:	Tugas, Kuis dan UAS	<ul style="list-style-type: none"> o Ceramah o Cooperative Learning o Responsi dan Latihan Soal 	1. Fungsi Transfer H(Z) dan persamaan difference, Daerah Konvergensi	10

	waktu diskrit, 2. Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fungsi transfer H(Z) ○ Persamaan Difference o Daerah Konvergensi ○ Inverse Sistem ○ Sistem RITT orde 1 dan Sistem RIT orde 7 ○ Stabilitas Sistem Orde 2 ○ Sistem RITT orde 2 ○ Sistem Linier dengan Fasa Linier 		[TM: 1x(3x50')] [BT+BM =(1 + 1) x (3 x 60)]	<ol style="list-style-type: none"> 2. Inverse Sistem, 3. Sistem RITT orde 1 dan Sistem RIT orde 7 4. Stabilitas Sistem Orde 2, 5. Sistem RITT orde 2 Sistem Linier dengan Fasa Linier <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 dan sistem waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan persamaan matematis dan menggambarkan / 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 	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</p>	7

		hasil perhitungan matematis tersebut.			Edition,1989	
11,12	Mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persamaan matematis terkait : Transformasi Fourier Sinyal- Sinyal Periodik dan Pencuplikan Transformasi Fourier ○ Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persamaan matematis terkait TFD dan Sifat-Sifat TFD (Linieritas, Pergeseran Sirkular Deretan) serta melakukan analisis terhadap hasil penyelesaian persamaan matematis tersebut. ○ Mampu menjelaskan dan menyelesaikan persamaan matematis terkait TFD dan Sifat-Sifat TFDSifat-sifat TFD (Simetris, Konvolusi Sirkular) dan Konvolusi Linier Menggunakan TFD, serta melakukan analisis terhadap hasil penyelesaian persamaan matematis tersebut. 	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 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>	10
13	Mampu mengaplikasikan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu 	Tugas, Kuis dan UAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ceramah ○ Cooperative Learning 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformasi Bilinier 	10

	matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit, Mampu mendapatkan fungsi transfer filter digital respon impuls tak terbatas yang diinginkan	menyelesaikan persamaan matematis untuk mendapatkan fungsi transfer filter digital respon impuls tak terbatas yang diinginkan menggunakan Transformasi Bilinier dan Transformasi Impuls Invarians dan Transformasi Frekuensi.		<ul style="list-style-type: none"> o Responsi dan Latihan Soal <p>[TM: 1x(3x50')] [BT+BM =(1 + 1) x (3 x 60)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Transformasi Impuls Invarian 3. Transformasi Frekuensi 4. Computer-Aided Design <p>[2]. Proakis, G.John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	
14	Mampu mengaplikasikan matematika dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit, Mampu mendapatkan fungsi transfer filter digital respons impuls terbatas.	Mampu menyelesaikan persamaan matematis untuk mendapatkan fungsi transfer filter digital respon impuls terbatas yang diinginkan menggunakan metoda window, metoda filter dengan fasa linier , metoda 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. Metoda Window 2. Filter dengan Fasa Linier 3. Perancangan Filter dengan Metoda 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 dan sains dalam pengolahan sinyal waktu diskrit, Mampu untuk melaksanakan analisis sinyal dan sistem waktu diskrit	<ul style="list-style-type: none"> o Mampu menyelesaikan persamaan matematis terkait Interpretasi TFD, Hubungan antara TFD dengan TFWD (Zero Padding), serta TFD Deretan 	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 	8

		<p>Sinusoidal Cosinus dan Sinus</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ketepatan dalam melakukan analisis terhadap hasil penyelesaian persamaan matematis tersebut. 			<p>[2]. Proakis, G. John & Manolakis, G. Dimitri, Introduction to Digital Signal Processing, Maxwell MacMillan International Edition, 1989</p>	
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 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. 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 sks = (50' TM + 50' PT + 60' BM)/Minggu
- (4). Simbol-simbol elemen KKNi pada CPL-Prodi: S = Sikap; KU = Ketrampilan Umum; KK = Ketrampilan Khusus; P = Pengetahuan

Disusun oleh: Dosen Pengampu	Disahkan oleh: KaProdi Teknik Telekomunikasi
<u>Muhsin, S.T., M.T.</u> NIP 19940001	<u>Hamzah Ulinuha Mustakim,S.T., M.T.</u> NIP 19900004