



UNIVERSITAS SUMATERA UTARA (USU)
FAKULTAS VOKASI
Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Instrumentasi

Kode Dokumen
(Menyusul)

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tanggal Penyusunan
Matematika Terapan	TRI1201	Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK)	Teori = 2	Praktik = 0	II	01 Februari 2025
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Menyetujui Ketua Program Studi		Mengetahui Ketua LINKUP USU	
	Tulus Joseph Herianto S.Si., M.Si. NIP. 199207112019031011		Dr. Ir. Zikri Noer, S.Si., M.Si. NIP. 199401212020011001		(Silakan sesuaikan)	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang Dibebankan pada MK Sejumlah capaian pembelajaran lulusan yang ditetapkan oleh program studi yang dibebankan pada matakuliah terkait, terdiri dari sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus, dan pengetahuan (bisa terintegrasi)					
	CPL03	Mampu menganalisis isu terkini dari perkembangan teknologi instrumentasi dalam industri otomasi.				
	CPL05	Mampu merancang sistem instrumentasi terkini yang dibutuhkan dalam industri otomasi.				

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

1. CPMK (*course learning outcomes*) merupakan sejumlah capaian pembelajaran yang harus dicapai lulusan melalui penempuhan mata kuliah. CPMK merupakan turunan dari CPL yang dibebankan kepada MK terkait karena CPL yang dibebankan pada mata kuliah masih bersifat umum.
2. Dalam 1 CPMK, cukup gunakan satu rumusan kata kerja dengan level kognitif/afektif/psikomotorik minimal setara dengan sub-CPMK atau melebihi. CPMK merupakan turunan/uraian spesifik dari CPL-PRODI yang berkaitan dengan mata kuliah yang diampu Pembuatan butir CPMK bisa merupakan gabungan dari ranah Sikap (S), Keterampilan Umum (KU), Keterampilan Khusus (KK) dan Pengetahuan (P) ataupun terpisah berdasarkan Rumpun MK (Bahan Kajian) yang berhubungan dengan mata kuliah tersebut yang terdapat pada kurikulum Prodi. Dalam satu mata kuliah minimal terdiri dari 2 (dua) CPMK.

Kode CPMK	Deskripsi CPMK	Bobot CPMK (%)
CPMK01	Mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar matematika terapan yang digunakan dalam rekayasa instrumentasi, termasuk aljabar linier, kalkulus, dan persamaan diferensial.	20%
CPMK02	Mampu menerapkan teknik analisis numerik untuk menyelesaikan permasalahan dalam sistem instrumentasi dan industri otomasi.	25%
CPMK03	Mampu memodelkan sistem instrumentasi menggunakan persamaan diferensial, transformasi matematika, dan teknik optimasi.	30%
CPMK04	Mampu menggunakan perangkat lunak komputasi matematika (MATLAB/Python/R) untuk simulasi dan analisis data dalam sistem instrumentasi.	15%
CPMK05	Mampu menginterpretasikan hasil analisis matematika dalam bentuk laporan teknis dan presentasi ilmiah yang sistematis.	10%

Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)

Sub-CPMK1	Menganalisis konsep dasar aljabar linier dan kalkulus yang diterapkan dalam sistem instrumentasi.
Sub-CPMK2	Menghitung hasil operasi matematika seperti integral, diferensial, dan matriks yang digunakan dalam analisis sistem.
Sub-CPMK3	Menjelaskan hubungan antara konsep matematika dan fenomena fisis dalam sistem instrumentasi.
Sub-CPMK4	Menerapkan metode numerik untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial dalam sistem instrumentasi.
Sub-CPMK5	Menggunakan teknik interpolasi dan aproksimasi dalam analisis data sistem rekayasa.
Sub-CPMK6	Menyusun algoritma numerik untuk simulasi sistem otomatisasi dalam industri.
Sub-CPMK7	Memodelkan sistem instrumentasi menggunakan persamaan diferensial dan metode optimasi.
Sub-CPMK8	Menggunakan transformasi matematika (Laplace/Fourier) dalam pemrosesan sinyal dan sistem kontrol.
Sub-CPMK9	Menganalisis kestabilan sistem instrumentasi menggunakan model matematis.
Sub-CPMK10	Mengimplementasikan metode numerik dalam perangkat lunak MATLAB/Python/R untuk simulasi sistem instrumentasi.

Sub-CPMK11	Melakukan analisis data hasil simulasi menggunakan teknik pemrograman numerik.
Sub-CPMK12	Mengevaluasi performa sistem instrumentasi berdasarkan hasil simulasi matematis.
Sub-CPMK13	Menyusun laporan teknis berbasis data dan analisis matematis dalam sistem instrumentasi.
Sub-CPMK14	Memvisualisasikan hasil analisis matematis dalam bentuk grafik, tabel, atau diagram untuk mendukung pengambilan keputusan teknis serta menyampaikan hasil analisis dan rekomendasi teknis melalui presentasi ilmiah yang sistematis.

Korelasi CPMK dengan Sub-CPMK

Berisi pemetaan korelasi setiap Sub-CPMK dengan CPMK yang ada. Pemetaan di samping HANYA CONTOH

	Sub-CPMK 1	Sub-CPMK 2	Sub-CPMK 3	Sub-CPMK 4	Sub-CPMK 5	Sub-CPMK 6	Sub-CPMK 7	Sub-CPMK 8	Sub-CPMK 9	Sub-CPMK 10	Sub-CPMK 11	Sub-CPMK 12	Sub-CPMK 13	Sub-CPMK 14
CPMK1	√	√	√											
CPMK2				√	√	√								
CPMK3							√	√	√					
CPMK4										√	√	√		
CPMK5													√	√

Deskripsi Singkat Mata Kuliah

Mata kuliah Matematika Terapan bertujuan membekali mahasiswa dengan konsep dan teknik matematika yang digunakan dalam sistem instrumentasi dan industri otomasi. Materi yang dibahas mencakup aljabar linier, kalkulus, persamaan diferensial, metode numerik, transformasi matematika, serta pemodelan dan optimasi sistem. Mahasiswa akan belajar menerapkan konsep-konsep ini untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan rekayasa dengan menggunakan perangkat lunak seperti MATLAB, Python, atau R. Pembelajaran dilakukan secara sinkron dan asinkron, melalui kuliah interaktif, studi kasus, simulasi, serta proyek berbasis industri. Evaluasi mencakup kuis, tugas individu, praktikum simulasi, proyek, UTS, dan UAS untuk mengukur pemahaman teori serta kemampuan implementasi dalam sistem instrumentasi. Mata kuliah ini menggunakan Learning Management System (LMS) untuk distribusi materi dan diskusi, serta berbagai metode pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan keterampilan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa

Bahan Kajian: Materi Perkuliahan

- Pokok-pokok bahasan:
1. Konsep Dasar Matematika Terapan dalam Sistem Instrumentasi
 - a. Pengantar matematika terapan dalam teknologi rekayasa instrumentasi
 - b. Aljabar linier: matriks, determinan, dan eigenvalue
 - c. Kalkulus diferensial dan integral dalam analisis sistem
 2. Persamaan Diferensial dan Aplikasinya dalam Rekayasa
 - a. Model matematis menggunakan persamaan diferensial
 - b. Metode solusi analitik dan numerik untuk persamaan diferensial
 - c. Aplikasi persamaan diferensial dalam sistem pengukuran dan kontrol

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Metode Numerik untuk Pemecahan Masalah Teknik <ol style="list-style-type: none"> a. Interpolasi dan aproksimasi numerik b. Metode penyelesaian sistem persamaan linear (Gauss, LU Decomposition) c. Diferensiasi dan integrasi numerik dalam analisis data 4. Transformasi Matematika dalam Sistem Instrumentasi <ol style="list-style-type: none"> a. Transformasi Laplace dan aplikasinya dalam sistem dinamis b. Transformasi Fourier dalam analisis sinyal dan sistem kontrol c. Pemrosesan sinyal digital berbasis transformasi matematis 5. Pemodelan dan Optimasi Sistem Rekayasa <ol style="list-style-type: none"> a. Pemodelan sistem fisik dengan pendekatan matematika b. Teknik optimasi untuk sistem industri otomatis c. Metode numerik dalam perancangan sistem instrumentasi 6. Simulasi dan Implementasi dengan Perangkat Lunak <ol style="list-style-type: none"> a. Pengenalan MATLAB, Python, dan R dalam simulasi teknik b. Pemrograman numerik untuk penyelesaian masalah rekayasa c. Analisis dan interpretasi data hasil simulasi 7. Analisis dan Interpretasi Hasil Matematika dalam Industri <ol style="list-style-type: none"> a. Visualisasi data dan analisis hasil simulasi b. Penyusunan laporan teknis berbasis data c. Presentasi ilmiah hasil analisis sistem instrumentasi
Daftar Pustaka [tautan materi/buku jika tersedia <i>online</i>]	<p>Kreyszig, E. (2011). <i>Advanced Engineering Mathematics</i> (10th ed.). John Wiley & Sons.</p> <p>Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2020). <i>Numerical Methods for Engineers</i> (8th ed.). McGraw-Hill Education.</p> <p>Strang, G. (2016). <i>Introduction to Linear Algebra</i> (5th ed.). Wellesley-Cambridge Press.</p> <p>Ogata, K. (2020). <i>Modern Control Engineering</i> (6th ed.). Pearson.</p> <p>Boyce, W. E., & DiPrima, R. C. (2017). <i>Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems</i> (11th ed.). John Wiley & Sons.</p>
Dosen Pengampu	Tulus Joseph Herianto, S.Si., M.Si.
Mata Kuliah Prasyarat	Tuliskan kode dan nama mata kuliah jika ada. Jika tidak ada, cukup tuliskan 'tidak ada'.

Minggu ke- / Pertemuan ke- [khusus perkuliahan sistem blok]	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)	
		Indikator	Kriteria dan Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Asinkronus (5)	Sinkronus (6)	(7)	(8)
1	<p>Sub-CPMK1: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat menganalisis konsep dasar aljabar linier dan kalkulus yang diterapkan dalam sistem instrumentasi.</p> <ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu memahami konsep dasar aljabar linier Mahasiswa mampu menganalisis dari pembelajaran kalkulus sesuai yang diterapkan dalam sistem instrumentasi. 	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar aljabar linier dan kalkulus dalam sistem instrumentasi.	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan pengerjaan tugas tentang konsep dasar.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Mengerjakan ringkasan teori tentang aljabar linier dan kalkulus dalam rekayasa instrumentasi.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Membahas peran matematika dalam sistem instrumentasi dan otomasi industri.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Pokok Bahasan: Aljabar Linier dan Kalkulus dalam Rekayasa</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: 1. Operasi matriks 2. Integral 3. Turunan</p>	5%
2	<p>Sub-CPMK2: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu menghitung dan mengaplikasikan</p>	Mahasiswa mampu menghitung operasi matriks dan diferensial	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan pengerjaan tugas berbasis studi kasus.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Menyelesaikan latihan soal operasi matriks dan</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Diskusi tentang perhitungan numerik, membandingkan</p>	<p>Pokok Bahasan: Operasi Matriks dan Diferensial</p>	5%

	<p>operasi matriks, diferensial, dan integral dalam analisis sistem instrumentasi.</p> <ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menerapkan operasi matriks, diferensial, dan integral dalam analisis sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu menyelesaikan perhitungan operasi matriks, diferensial, dan integral. 	dalam analisis sistem.		<p>diferensial dengan contoh dari sistem instrumentasi.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, MATLAB/Python</p>	<p>berbagai metode penyelesaian.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Determinan Eigenvalue Integral numerik. 	
3	<p>Sub-CPMK3: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa menjelaskan hubungan antara konsep matematika dengan fenomena fisis dalam sistem instrumentasi serta mendiskusikan hasil analisisnya.</p> <ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu memahami hubungan antara 	Mahasiswa menjelaskan hubungan antara konsep matematika dan fenomena fisis dalam sistem instrumentasi.	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan presentasi serta laporan esai pendek.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit)]</p> <p>Kegiatan: Membuat esai pendek tentang aplikasi kalkulus dalam sensor dan pengukuran industri.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit)]</p> <p>Kegiatan: Diskusi tentang hubungan teori matematika dengan fenomena fisis dalam instrumentasi.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media:</p>	<p>Pokok Bahasan: Aplikasi Matematika dalam Sistem Instrumentasi</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fenomena fisis Pemodelan matematis 	5%

	<p>konsep matematika dengan fenomena fisis dalam sistem instrumentasi.</p> <p>2. Mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dalam memberikan hasil analisisnya</p>			<p>kuliah, Google Classroom</p>	<p>PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, jurnal online</p>	
4	<p>Sub-CPMK4: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menerapkan metode numerik untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial yang muncul dalam rekayasa instrumentasi.</p> <p>1. Mahasiswa mampu menerapkan metode numerik untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial</p> <p>2. Mahasiswa mampu menggunakan Teknik numerik</p>	<p>Mahasiswa menerapkan metode numerik dalam sistem persamaan diferensial.</p>	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan tugas coding sederhana dengan MATLAB/Python</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Mengerjakan tugas pemrograman sederhana untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial menggunakan MATLAB.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, MATLAB/Python</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Menganalisis manfaat metode numerik dibanding solusi analitik dalam rekayasa. Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Pokok Bahasan: Metode Numerik</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Penyelesaian numerik persamaan diferensial</p>

5	<p>Sub-CPMK5: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menggunakan teknik interpolasi dan aproksimasi dalam menganalisis data dan membuat prediksi teknis.</p> <ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menerapkan teknik interpolasi dan aproksimasi dalam menganalisis data Mahasiswa mampu Melakukan Eksperimen dengan Data 	Mahasiswa menggunakan interpolasi dan aproksimasi dalam analisis data.	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan laporan data eksperimen.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Menyelesaikan analisis data interpolasi dengan menggunakan metode Lagrange dan Newton.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, Spreadsheet Excel, MATLAB, dan Python</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Membandingkan akurasi interpolasi dalam sistem pengukuran dan kontrol.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Pokok Bahasan: Interpolasi dan Aproksimasi</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Metode Lagrange Newton Spline.
6	<p>Sub-CPMK6: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menyusun algoritma numerik untuk menyelesaikan masalah optimasi dalam sistem otomatisasi.</p> <ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menganalisis 	Mahasiswa menyusun algoritma numerik untuk simulasi sistem.	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan Coding serta uji coba simulasi sistem instrumentasi.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Menulis kode algoritma numerik untuk simulasi sistem otomatisasi dalam industri.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media:</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Mendiskusikan efisiensi algoritma numerik, kelebihan dan kekurangannya.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media:</p>	<p>Pokok Bahasan: Pemrograman Numerik</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Algoritma dan implementasi dalam rekayasa.</p>

	<p>hasil dari algoritma numerik</p> <p>2. Mahasiswa mampu Menyusun kode program</p>			<p>PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, IDE Jupyter Notebook (Python)</p>	<p>PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>		
7	<p>Sub-CPMK7: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat memodelkan sistem instrumentasi menggunakan persamaan diferensial serta melakukan analisis kestabilan.</p> <p>1. Mahasiswa mampu menganalisis kestabilan data</p> <p>2. Mahasiswa mampu mengevaluasi sistem instrumentasi menggunakan persamaan diferensial</p>	<p>Mahasiswa memodelkan sistem instrumentasi menggunakan persamaan diferensial.</p>	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan laporan pemodelan dari hasil simulasi.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Membuat model matematis dari sistem industri tertentu berbasis persamaan diferensial.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Diskusi tentang pemodelan dan optimasi sistem, termasuk faktor lingkungan industri.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Pokok Bahasan: Pemodelan Sistem</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Persamaan diferensial dalam sistem dinamis.</p>	15%
8	UJIAN TENGAH SEMESTER						15%
9	<p>Sub-CPMK8: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu</p>	<p>Mahasiswa menggunakan transformasi Laplace dan</p>	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan Tes tertulis soal</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan:</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Membahas penerapan</p>	<p>Pokok Bahasan: Transformasi Matematika</p>	5%

	<p>menggunakan transformasi Laplace dan Fourier dalam pemrosesan sinyal dan sistem kontrol.</p> <p>1. Mahasiswa mampu menerapkan transformasi Laplace dan Fourier</p> <p>2. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan dan simulasi</p>	Fourier dalam analisis sinyal.	hitungan dengan aplikasi industri.	<p>Menyelesaikan latihan soal transformasi Laplace dan Fourier dalam sistem kontrol.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, Software MATLAB/SciPy</p>	<p>transformasi matematis dalam pemrosesan sinyal.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Sub-Pokok Bahasan: Laplace dan Fourier dalam sistem kontrol.</p>	
10	<p>Sub-CPMK9: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menganalisis kestabilan sistem instrumentasi dengan model matematis serta memberikan rekomendasi solusi.</p> <p>1. Mahasiswa mampu menganalisis sistem instrumentasi dengan model matematis</p>	Mahasiswa menganalisis kestabilan sistem menggunakan model matematis.	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan presentasi hasil analisis.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Membuat laporan analisis kestabilan sistem berdasarkan hasil perhitungan matematis.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom,</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Diskusi tentang metode kestabilan sistem dan bagaimana mengoptimalkannya.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Pokok Bahasan: Analisis Kestabilan</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Kriteria kestabilan sistem dan contoh kasus.</p>	5%

	2. Mahasiswa mampu mengevaluasi model matematis serta memberikan rekomendasi solusi.			MATLAB, Wolfram Alpha			
11	<p>Sub-CPMK10: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu mengimplementasikan metode numerik menggunakan perangkat lunak MATLAB, Python, atau R untuk simulasi sistem instrumentasi.</p> <p>1. Mahasiswa mengoperasikan perangkat lunak MATLAB, Python, atau R untuk simulasi sistem instrumentasi.</p>	Mahasiswa mengimplementasikan metode numerik dalam perangkat lunak MATLAB/Python.	<p>Kriteria:</p> <p>Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan coding tugas berbasis pemodelan rekayasa.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))]</p> <p>Kegiatan: Mengerjakan simulasi numerik menggunakan MATLAB/Python untuk sistem instrumentasi.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, MATLAB, Python</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))]</p> <p>Kegiatan: Diskusi tentang hasil simulasi, membandingkan metode penyelesaian.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Pokok Bahasan: Implementasi Komputasi</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Pemrograman dan optimasi sistem..</p>	
12	<p>Sub-CPMK11: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat melakukan analisis terhadap hasil simulasi dan menginterpretasikan</p>	Mahasiswa melakukan analisis data hasil simulasi.	<p>Kriteria:</p> <p>Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan presentasi hasil</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))]</p> <p>Kegiatan: Menulis laporan hasil simulasi numerik dan menyusun grafik serta tabel analisis.</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))]</p> <p>Kegiatan: Diskusi tentang interpretasi hasil simulasi dalam konteks dunia industri.</p>	<p>Pokok Bahasan: Analisis Data</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Evaluasi hasil eksperimen</p>	5%

	<p>maknanya dalam konteks rekayasa instrumentasi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menganalisis hasil simulasi 2. Mahasiswa mampu mengevaluasi konteks rekayasa instrumentasi 			<p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, Tableau untuk visualisasi data</p>	<p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>dan model matematis.</p>	
13	<p>Sub-CPMK12: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu mengevaluasi performa sistem instrumentasi dengan membandingkan hasil simulasi terhadap model matematis yang telah dibuat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu mengevaluasi performa sistem instrumentasi 2. Mahasiswa mampu Menyusun laporan teknis 	<p>Mahasiswa mengevaluasi performa sistem instrumentasi berdasarkan simulasi.</p>	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan presentasi hasil</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Membuat presentasi evaluasi sistem berbasis hasil simulasi dan teori matematis.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Menganalisis perbedaan antara model teoritis dan eksperimen.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Pokok Bahasan: Evaluasi Sistem</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Pengujian dan pengukuran efektivitas sistem.</p>	5%

14	<p>Sub-CPMK13: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menyusun laporan teknis berbasis data dan analisis matematis dalam sistem instrumentasi.</p> <p>1. Mahasiswa mampu mengevaluasi hasil laporan teknis berbasis data 2. Mahasiswa mampu bertanggung jawab dalam penyusunan laporan</p>	Mahasiswa menyusun laporan teknis berbasis data dan analisis matematis.	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan review</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Menulis laporan teknis berbasis data, dengan format standar industri.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, Google Docs</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Diskusi tentang standar laporan industri dan bagaimana membuat laporan yang valid.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media: PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah</p>	<p>Pokok Bahasan: Dokumentasi Teknik</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Format dan standar laporan teknis.</p>	
15	<p>Sub-CPMK14: Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu memvisualisasikan hasil analisis matematis dalam bentuk grafik, tabel, atau diagram untuk mendukung pengambilan keputusan teknis.</p>	Mahasiswa memvisualisasikan hasil analisis matematis dalam bentuk grafik, tabel, atau diagram.	<p>Kriteria: Teknik: Keaktifan dalam berdiskusi dan proyek visualisasi data serta interpretasi.</p>	<p>KM [(1x(2x60 menit))] Kegiatan: Membuat grafik interaktif dan tabel statistik untuk mendukung interpretasi data.</p> <p>Metode Pembelajaran: Pemaparan teori</p> <p>Media:</p>	<p>PB [(1x(2x50 menit))] Kegiatan: Membandingkan berbagai teknik visualisasi untuk pengambilan keputusan.</p> <p>Metode Pembelajaran: Diskusi kelompok, tanya jawab</p> <p>Media:</p>	<p>Pokok Bahasan: Visualisasi Data</p> <p>Sub-Pokok Bahasan: Grafik, tabel, dan interpretasi teknis.</p>	15%

	1. Mahasiswa mampu menggunakan perangkat visualisasi data			PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah, Google Classroom, Software Tableau, Python Matplotlib	PPT interaktif, Modul PDF, video kuliah		
16	UJIAN AKHIR SEMESTER						20%

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 keterampilan 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, keterampilan umum, keterampilan 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. Kriteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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 yang setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yang dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentase penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proporsional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **PB**=Proses Belajar, **PT**=Penugasan Terstruktur, **KM**= Kegiatan Mandiri.

Kode CPMK dan Persentase	CPMK 01= 20%						CPMK02=25%		CPMK03=55%		
Kode Sub CPMK	Sub- CPMK01		Sub-CPMK02			Sub- CPMK03		Sub- CPMK04		Sub-CPMK05	
Bentuk Evaluasi	Kuis	UTS	Kuis	Tugas Individu	UTS	Kuis	UTS	Tugas Kelompok (1, 2, dan 3)	UTS	Tugas Kelompok 4 (CML)	UAS
Persentase	3%	2%	3%	5%	2%	3%	2%	21%	4%	50%	5%
Total	5%		10%			5%		25%		55%	
Pelaksanaan Evaluasi	Minggu ke-1	Minggu ke-8	Minggu ke-2	Minggu ke-2	Minggu ke-8	Minggu ke-3	Minggu ke-8	Minggu ke-4-6	Minggu ke-8	Minggu ke 9-15	Minggu ke-16

RENCANA PEMBELAJARAN

Minggu Ke/Topik	Sub-CPMK	Nama Tugas/Asesmen	Penugasan	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Ruang Lingkup/ Materi Perkuliahan	Moda/Metode/ Aktivitas Pembelajaran	Luaran Tugas yang Dihasilkan
1	Sub-CPMK1	<i>Pre-test 1</i>	Mahasiswa mengerjakan <i>pre-test-1</i> berdasarkan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS USU	<i>Pre-test</i> dikerjakan secara mandiri di LMS USU	Sebelum sesi sinkron dilakukan.	Konsep Dasar Kritik Sastra	<ol style="list-style-type: none"> Asinkronus dan Sinkronus <i>Self-Paced</i> - Menonton Video (20 menit) - Mengerjakan <i>pre-test</i> - Membaca materi PPT - Memberikan 	<ol style="list-style-type: none"> Skor dan <i>progress report</i> di LMS USU. Respon/Komen dari pemacu/soal yang diberikan

						respon/komen di menu <i>Discussion Forum</i>	
		Kuis interaktif 1	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif-1 pada sesi sinkron.	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan <i>Kahoot!</i>	(dilaksanakan secara serentak)	Kuis interaktif dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron menggunakan <i>Kahoot!</i> Kuis interaktif di	Skor kuis interaktif 1

RENCANA ASESMEN

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen Penilaian [Frekuensi]		Tagihan (bukti)	Bobot Penilaian (%)
		Formatif	Sumatif		
Pre-test	Sub-CPMK 1,3,4,5,6,7	Umpan balik [6 kali]	-	-	N/A
Post test	Sub-CPMK 2,3,4,5,6,7	Umpan balik hasil post dalam diskusi sesi sinkron. [6 kali]	Rubrik <i>MCQ test</i> [6 kali]	Skor hasil MCQ test	15%

<i>Review Literatur</i> berupa presentasi	Sub-CPMK 2,3,4,5,6,7	<i>Peer-review</i> dan umpan balik. [3 kali]	Rubrik penilaian <i>literature review</i> [3 kali]	Presentasi dalam bentuk dokumen PPT, diunggah ke LMS USU	15%
Tugas desain	Sub-CPMK 1,2,3,4,5,6,7	Umpan balik draf esai [1 kali]	Rubrik Penilaian esai [1 kali]	Esai yang diunggah ke LMS USU USU	15%
Ujian tulis 1 (UTS)	Sub-CPMK 1,2,3,4	Umpan balik draf essay [1 kali]	Rubrik Penilaian essay [1 kali]	Esai yang diunggah ke LMS USU USU	20%
Ujian tulis 2 (UAS)	Sub-CPMK 5,6,7	Umpan balik draft essay [1 kali]	Rubrik Penilaian essay [1 kali]	Esai yang diunggah ke LMS USU	35%
Total					100%

Penjelasan:

- a. Kuis (*Post Test*) 15 %
Selama semester akan ada 3 buah kuis yang diselenggarakan di kelas. Kuis akan dilakukan melalui e-learning dan sudah dijadwalkan sebelumnya. Materi yang diuji diumumkan oleh dosen dan tertulis di RPS.
- b. Presentasi Kelompok dan Partisipasi Mahasiswa dalam Tanya Jawab 15 %
Selama semester akan ada sejumlah presentasi kelompok. Peserta didik akan dinilai menurut partisipasinya dalam presentasi dan akurasi dalam presentasi, maupun partisipasinya dalam sesi tanya jawab saat kelompok lain melakukan pemaparan. **(lihat rubrik penilaian presentasi)**
- c. Tugas Ulasan Buku/UTS (Individu) 20 %
Mahasiswa membuat ulasan sastra untuk karya-karya yang telah dipilih pengajar dan mengirimkan ke media atau situs umum. Siswa menyesuaikan format tinjauan buku dengan media yang dituju. **(lihat rubrik penilaian tinjauan buku)**
- d. UAS 35 %

Ujian akhir semester mencakup seluruh materi yang telah dibahas sejak awal semester, baik bacaan maupun ceramah. Ujian ini dilakukan di kelas dengan bentuk soal pilihan ganda, isian singkat, dan esai. **(lihat rubrik penilaian pertanyaan esai)**
 e. Respon untuk Karya Rekan Mahasiswa 15 %

RUBRIK PENILAIAN

Rubrik Penilaian Presentasi

KATEGORI	4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang	Nilai
Persiapan Kelompok	<p>Kelompok menyiapkan diri sepenuhnya dan melakukan latihan-latihan presentasi yang optimal.</p> <p>Saling mengisi antara anggota kelompok dengan tugas-tugas yang jelas untuk setiap anggota kelompok.</p>	<p>Kelompok tampak cukup siap tetapi mungkin memerlukan lebih banyak latihan presentasi.</p> <p>Tanggung jawab tiap anggota kelompok perlu diidentifikasi.</p>	<p>Kelompok melakukan upaya untuk menyiapkan diri tetapi tidak melakukan latihan persiapan presentasi.</p> <p>Tugas dan tanggung jawab ditetapkan dan diterima tanpa melalui pertimbangan matang.</p>	<p>Kelompok tampaknya tidak melakukan persiapan sama sekali untuk melakukan presentasi.</p> <p>Tugas dan tanggung jawab ditetapkan dan diterima secara acak.</p>	4
Organisasi Presentasi	<p>Kelompok mempresentasikan isi dengan jelas, logis, dan sistematis, melalui pendahuluan, pokok</p>	<p>Kelompok mempresentasikan isi dengan logis dan sistematis, melalui pendahuluan, pokok</p>	<p>Kelompok mempresentasikan isi dengan cukup logis dan sistematis, tetapi tidak mengandung</p>	<p>Kelompok mempresentasikan isi secara acak tanpa adanya pendahuluan, pokok</p>	3

	<p>pikiran utama, dan kesimpulan yang kohesif.</p> <p>Kelompok menggunakan alat bantu visual yang efektif menunjang dan memperkuat presentasi.</p>	<p>pikiran utama dan kesimpulan.</p> <p>Kelompok menggunakan alat bantu visual yang menunjukkan adanya kaitan dengan isi presentasi.</p>	<p>pendahuluan, pokok pikiran utama, ataupun kesimpulan.</p> <p>Kelompok sesekali menggunakan alat bantu visual yang kurang menunjang isi presentasi.</p>	<p>pikiran utama, ataupun kesimpulan.</p> <p>Kelompok menggunakan alat bantu visual yang tidak menunjang atau tanpa ada alat bantu visual sama sekali.</p>	
Ketercapaian Tugas	<p>Setiap anggota kelompok mampu mendemonstrasikan pengetahuan yang solid melalui paparan dan elaborasi masing-masing, dan menyampaikan bagian dari presentasi yang menjadi tugasnya sesuai alokasi waktu.</p>	<p>Setiap anggota kelompok mendemonstrasikan pengetahuan yang baik melalui paparan dan elaborasi masing-masing tetapi dalam waktu yang lebih pendek daripada alokasi waktu untuknya.</p>	<p>Setiap anggota kelompok mendemonstrasikan pengetahuan yang cukup tetapi gagal memberikan elaborasi, dan memaparkan bagiannya hanya dalam separuh alokasi waktu yang diberikan kepadanya.</p>	<p>Setiap anggota kelompok tidak memiliki pengetahuan atas isi dan memaparkan bagian masing-masing kurang dari separuh waktu yang dialokasikan kepadanya.</p>	
Penguasaan Isi Presentasi	<p>Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman penuh atas topik presentasi.</p> <p>Pokok-pokok pikiran utama yang dipaparkan didukung oleh bukti dan dievaluasi secara kritis.</p>	<p>Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman baik atas topik presentasi.</p> <p>Sebagian besar pokok pikiran utama diberi ilustrasi dengan bukti yang relevan.</p>	<p>Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman baik atas beberapa aspek dari topik.</p> <p>Beberapa ilustrasi diberikan, tetapi tidak dievaluasi secara kritis.</p>	<p>Setiap anggota kelompok tidak terlihat memahami topik presentasi dengan sangat baik.</p> <p>Beberapa bukti disebutkan, tetapi tidak diintegrasikan dalam presentasi atau dievaluasi.</p>	
Jawaban atas Pertanyaan	<p>Kelompok mampu menjawab dengan tepat hampir keseluruhan pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.</p>	<p>Kelompok mampu menjawab secara tepat Sebagian besar pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.</p>	<p>Kelompok mampu menjawab secara tepat beberapa pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.</p>	<p>Kelompok tidak mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka dengan tepat.</p>	

Kualitas Komunikasi	Interaksi kelompok dengan audiens menunjukkan minat dan penghormatan pada pendapat orang lain. Respon yang diberikan menunjang terjadinya komunikasi yang efektif.	Interaksi kelompok dengan audiens menunjukkan minat dan penghormatan pada pendapat orang lain. Respon pada umumnya menunjang terjadinya komunikasi yang efektif.	Beberapa bagian dari interaksi dalam diskusi menunjukkan minat dan penghormatan pada pendapat orang lain.	Interaksi dalam diskusi menunjukkan sikap tidak menghormati pendapat orang lain. Respon tidak menunjang terjadinya komunikasi yang efektif.	
----------------------------	--	--	---	---	--

Sumber: Halimi, Sisilia. "Rubrik Penilaian: Buku Rencana Pembelajaran MK Pengantar Metode Pengajaran", 2021

Rubrik Penilaian Ujian Esai:

Kategori	4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang	Nilai
Pemahaman terhadap Pertanyaan	Memahami pertanyaan dengan tepat sekali	Memahami pertanyaan	Tidak memahami pertanyaan secara penuh dan tepat	Tidak memahami pertanyaan	
Isi	Jawaban menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap materi yang ditanyakan serta peserta mengintegrasikan informasi yang telah dipelajari dan/atau ditugaskan untuk dibaca selama perkuliahan dengan baik dan tepat	Jawaban menunjukkan pemahaman terhadap materi yang ditanyakan serta mengintegrasikan sebagian informasi yang telah dipelajari dan/atau ditugaskan untuk dibaca selama perkuliahan.	Jawaban menunjukkan kekurangpahaman terhadap materi yang ditanyakan dan hanya mengintegrasikan sebagian kecil informasi yang telah dipelajari dan/atau ditugaskan untuk dibaca selama perkuliahan.	Jawaban menunjukkan ketidakpahaman terhadap materi yang ditanyakan sehingga tidak jelas serta tidak mengintegrasikan informasi yang telah dipelajari dan/atau ditugaskan untuk dibaca selama perkuliahan.	
Kejelasan Tulisan	Semua gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Sebagian besar gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Sebagian gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Gagasan tulisan tidak disampaikan dengan baik dan jelas.	
Kejelasan Bahasa	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan baik dan benar sedikit kesalahan tatabahasa dan	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan baik dan benar dengan sedikit kesalahan	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan cukup baik dan benar dengan beberapa	Tidak menggunakan Bahasa asing/Indonesia dengan baik dan benar karena tulisan memuat	

	pilihan kata yang tidak mengganggu pemahaman	tatabahasa dan pilihan kata yang mengganggu pemahaman.	kesalahan tatabahasa dan pilihan kata	banyak kesalahan tatabahasa dan pilihan kata	
--	--	--	---------------------------------------	--	--

Rubrik Penilaian Rekan Sejawat untuk Ulasan Buku:

Nama rekan yang dievaluasi :

Judul ulasan :

Kriteria Evaluasi	4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang	Nilai
Fokus ulasan	Ada satu topik yang jelas dan terfokus dengan baik. Gagasan utama menonjol dan didukung penuh oleh sejumlah informasi dan contoh dari buku/karya sastra yang diulas.	Ada satu topik yang jelas dan terfokus dengan baik. Gagasan utama menonjol dan cukup didukung oleh beberapa informasi dan contoh dari buku/karya sastra yang diulas.	Ada topik yang dibahas tapi tidak terlalu jelas. Informasi pendukung bersifat umum dan/atau memerlukan informasi dan contoh buku/karya sastra yang diulas.	Tidak ada topik utama dan hanya ada sedikit detail dan contoh. Ada kumpulan informasi yang tidak disusun dengan terstruktur (acak).	
Struktur ulasan	Struktur ulasan logis dan koheren. Rincian ditempatkan dalam urutan logis dan disajikan dengan efektif untuk memudahkan pembaca memahami isi ulasan.	Struktur ulasan mengikuti pola yang logis dan koheren. Rincian ditempatkan dalam urutan logis dan disajikan secara memadai dan memudahkan pembaca memahami isi ulasan.	Struktur ulasan tidak selalu mengikuti pola yang logis dan koheren. Beberapa detail tidak dalam urutan logis atau urutan yang diharapkan, dan ini tidak memudahkan pembaca memahami isi ulasan.	Struktur ulasan tidak mengikuti pola yang logis dan koheren. Banyak detail tidak dalam urutan logis atau yang diharapkan. Sulit dipahami.	

