

	UNIVERSITAS SUMATERA UTARA (USU) FAKULTAS VOKASI PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA INSTRUMENTASI					Kode Dokumen	
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tanggal Penyusunan	
Teknologi Instrumentasi	TRI1203	Mata Kuliah Wajib Prodi	Teori = 2	Praktik = 1	1	Januari 2025	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Menyetujui Ketua Program Studi		Mengetahui Ketua LINKUP USU		
	Fathurrahman, M. Si.		Dr. Ir. Zikri Noer, S.Si, M.Si		Prof. Dr. Dwi Suryanto, M.Sc.		
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang Dibebankan pada MK						
	CPL05	Mampu merancang sistem instrumentasi terkini yang dibutuhkan dalam industri otomasi					
	CPL06	Mampu mengoperasikan dan mengontrol perangkat lunak yang mutakhir untuk perencanaan, pembuatan, analisis dan rekayasa suatu sistem instrumentasi dalam industri otomasi.					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	Kode CPMK		Deskripsi CPMK			Bobot CPMK (%)	
	CPMK01		Mampu menganalisis kebutuhan industri otomasi dan merancang sistem instrumentasi yang sesuai dengan standar industri.			20%	
	CPMK02		Mampu menggunakan perangkat lunak mutakhir dalam perencanaan, pembuatan, analisis, dan rekayasa sistem instrumentasi.			30%	
	CPMK03		Mampu menguji, mengintegrasikan, dan mengevaluasi kinerja sistem instrumentasi dalam industri otomasi.			50%	

Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)						
Sub-CPMK1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi kebutuhan industri otomasi terhadap sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu menentukan spesifikasi teknis sistem instrumentasi berdasarkan standar industri.					
Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu memilih komponen dan teknologi yang tepat untuk sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu membuat diagram blok dan skema perancangan sistem instrumentasi.					
Sub-CPMK3	Mahasiswa mampu mengoperasikan perangkat lunak mutakhir dalam desain dan analisis sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu mengintegrasikan perangkat lunak dengan perangkat keras untuk simulasi dan pengujian.					
Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu merakit dan mengintegrasikan sistem instrumentasi sesuai dengan rancangan. Mahasiswa mampu melakukan pengujian sistem berdasarkan parameter teknis dan standar industri.					
Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu menganalisis hasil pengujian dan mengevaluasi performa sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan serta memberikan rekomendasi perbaikan dan optimasi sistem.					
Korelasi CPMK dengan Sub-CPMK		Sub-CPMK1	Sub-CPMK2	Sub-CPMK3	Sub-CPMK4	Sub-CPMK5
	CPMK1	√	√	√	√	√
	CPMK2			√	√	√
	CPMK3			√	√	√
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Teknologi Instrumentasi membahas prinsip, komponen, dan aplikasi sistem instrumentasi dalam berbagai bidang industri dan penelitian. Materi mencakup sensor dan transduser, sistem akuisisi data, teknik kalibrasi, sistem kontrol dasar, serta integrasi instrumentasi dengan komputer dan jaringan. Selain itu, mata kuliah ini juga memberikan wawasan tentang perkembangan teknologi instrumentasi seiring dengan kemajuan zaman, termasuk tren terbaru dalam otomasi industri, Internet of Things (IoT), dan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem instrumentasi.					
Bahan Kajian: Materi Perkuliahan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian teknologi instrumentasi. • Peran teknologi instrumentasi dalam industri otomasi. • Konsep dasar sistem instrumentasi • Pengertian sensor dan transduser. • Jenis-jenis sensor (suhu, tekanan, posisi, dan lainnya). • Prinsip kerja sensor. • Karakteristik sensor (sensitivitas, linearitas, akurasi). • Tantangan dalam pemilihan sensor. • Konsep akuisisi data. • Komponen utama (ADC, DAC, multiplexer). • Pengolahan sinyal dasar. • Pengertian sistem kontrol. 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen sistem kontrol: pengendali, aktuator, dan proses. • Pendekatan PID (Proportional, Integral, Derivative). • Penyesuaian parameter PID. • Prosedur kalibrasi. • Standar kalibrasi dan alat bantu. • Studi kasus pengujian sistem. • Komunikasi data (RS-232, USB, dan lainnya). • Penggunaan perangkat lunak untuk akuisisi data. • Aplikasi teknologi instrumentasi di industri. • Contoh: Sistem kontrol proses kimia, pengemasan otomatis. • Pemeliharaan sistem instrumentasi. • Tantangan dan solusi dalam industri otomasi. • Risiko dalam penggunaan sistem instrumentasi. • Standar keselamatan. • Perkembangan IoT dalam instrumentasi. • Sistem instrumentasi berbasis AI. • Penyusunan laporan dan presentasi proyek PBL. • Evaluasi dan umpan balik. • Refleksi pembelajaran. • Diskusi umpan balik dari mahasiswa.
Daftar Pustaka	<p>Utama:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Liptak, B. G. (2005). <i>Instrument Engineers' Handbook</i>. CRC Press. 2. ITB Press. (2019). <i>Instrumentasi dan Kontrol</i>. ITB Press. Retrieved from https://www.itbpress.id 3. ITB Press. (2020). <i>Sistem Kontrol Otomatik: Analisis dan Desain</i>. ITB Press. Retrieved from https://www.itbpress.id 4. UGM Press. (2021). <i>Teori Sistem Kendali Linear dan Aplikasinya</i>. UGM Press. 5. Sunarno, et al. (2020). <i>Merancang Sistem Instrumentasi Berbasis Telemetri dengan Frekuensi Radio</i>. UGM Press. Retrieved from https://ugmpress.ugm.ac.id <p>Pendukung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Taufik. (2023). <i>Buku Pengenalan Instrumentasi untuk Mahasiswa</i>. ResearchGate. Retrieved from https://www.researchgate.net 2. Program Studi Teknik Mesin, Universitas Lambung Mangkurat. (2018). <i>Pengukuran Teknik dan Instrumentasi</i>. Retrieved from https://mesin.ulm.ac.id 3. ITERA. (2022). <i>Rekayasa Instrumentasi dan Automasi</i>. Retrieved from https://ia.itera.ac.id
Dosen Pengampu	<p>Dr. Ir. Zikri Noer, S.Si, M.Si Fathurrahman, M.Si</p>

Mata Kuliah Prasyarat		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]		Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria dan Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Asinkronus (5)	Sinkronus (6)	(7)	(8)
1 dan 2	Sub-CPMK1: <ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu mengidentifikasi kebutuhan industri otomasi terhadap sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu menentukan spesifikasi teknis sistem instrumentasi berdasarkan standar industri. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar instrumentasi dan pengukuran. Mahasiswa dapat memahami peran instrumentasi dalam industri dan penelitian. Mahasiswa dapat menganalisis perkembangan teknologi instrumentasi dalam berbagai sektor industri. 	Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme) Teknik: Tes dan non-tes Lembar Kerja (Non Tes) <ol style="list-style-type: none"> Membaca bacaan yang disediakan dan disarankan dalam referensi utama dan tambahan. Menanggapi pertanyaan yang diberikan. Menjawab pertanyaan sesuai dengan materi. 	KM [(1x(2x50"))] Kegiatan: <ol style="list-style-type: none"> Merekam kehadiran. Mengunduh dan membaca RPS, Kontrak Kuliah, dan Materi Pembelajaran. Menanggapi pertanyaan di bagian 'Forum Diskusi'. PT [(1x(2x60"))] Task 1: Menyelesaikan soal rangkaian listrik arus searah dan bolak balik	PB [(1x(2x50"))] Kegiatan: <ol style="list-style-type: none"> Mempelajari aturan, kompetensi (keterampilan), materi, tugas, dan penilaian yang diterapkan selama di kelas. Membuat catatan tentang materi pembelajaran yang dijelaskan. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. Menyelesaikan semua latihan yang disediakan secara individual. 	Pokok Bahasan: Pendahuluan Teknologi Instrumentasi Sub-Pokok Bahasan: <ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar instrumentasi dan pengukuran Peran instrumentasi dalam industri dan penelitian Perkembangan teknologi instrumentasi seiring kemajuan zaman 	PBL (30%) Praktikum (35%) Kuis (5%) Tugas (20%) UTS (5%) UAS (5%)

				<p>Metode Pembelajaran: <i>Self-Directed Learning</i></p> <p>Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id</p>	<p>5. Diskusi latihan yang telah diselesaikan.</p> <p>Metode Pembelajaran: 1. Kuliah Offline 2. Diskusi 3. Belajar Mandiri</p> <p>Media: <i>Power Point Presentation (PPT) Handout</i></p>	
3 dan 4	<ul style="list-style-type: none"> • Sub-CPMK2: Mahasiswa mampu memilih komponen dan teknologi yang tepat untuk sistem instrumentasi. <p>Mahasiswa mampu membuat diagram blok dan skema perancangan sistem instrumentasi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja sensor dan transduser. • Mahasiswa dapat mengidentifikasi berbagai jenis sensor berdasarkan parameter yang diukur. • Mahasiswa dapat memilih sensor yang sesuai dengan aplikasi industri tertentu.. 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme)</p> <p>Teknik: Tes dan non-tes Lembar Kerja (Non Tes)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca bacaan yang disediakan dan disarankan dalam referensi utama dan tambahan. 2. Menanggapi pertanyaan yang diberikan. <p>Menjawab pertanyaan sesuai dengan materi.</p>	<p>KM [(1x(2x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Merekam kehadiran. 2. Mengunduh dan membaca RPS, Kontrak Kuliah, dan Materi Pembelajaran. 3. Menanggapi pertanyaan di bagian 'Forum Diskusi'. <p>PT [(1x(2x60"))]</p> <p>Task 1: Mahasiswa Uji Coba penggunaan Alat ukur dan memberi tahapan dan kesimpulan</p>	<p>PB [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempelajari aturan, kompetensi (keterampilan), materi, tugas, dan penilaian yang diterapkan selama di kelas. 2. Membuat catatan tentang materi pembelajaran yang dijelaskan. 3. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. 4. Menyelesaikan semua latihan yang disediakan secara individual. 	<p>Pokok Bahasan: Sensor dan Transduser</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinsip kerja sensor dan transduser • Jenis-jenis sensor (suhu, tekanan, aliran, dll.) • Karakteristik dan pemilihan sensor

				<p>Metode Pembelajaran: <i>Self-Directed Learning</i></p> <p>Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id</p>	<p>5. Diskusi latihan yang telah diselesaikan.</p> <p>Metode Pembelajaran: 1. Kuliah Offline 2. Diskusi 3. Belajar Mandiri</p> <p>Media: <i>Power Point Presentation (PPT) Handout</i></p>	
5 dan 6	<p>Sub-CPMK2:</p> <p>Mahasiswa mampu memilih komponen dan teknologi yang tepat untuk sistem instrumentasi.</p> <p>Mahasiswa mampu membuat diagram blok dan skema perancangan sistem instrumentasi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar sistem akuisisi data. Mahasiswa dapat mengidentifikasi komponen utama dalam sistem akuisisi data. Mahasiswa dapat menganalisis dan mengolah data hasil akuisisi dari sensor. 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme)</p> <p>Teknik: Tes dan non-tes Lembar Kerja (Non Tes)</p> <ol style="list-style-type: none"> Membaca bacaan yang disediakan dan disarankan dalam referensi utama dan tambahan. Menanggapi pertanyaan yang diberikan. <p>Menjawab pertanyaan sesuai dengan materi.</p>	<p>KM [(1x(2x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Merekam kehadiran. Mengunduh dan membaca RPS, Kontrak Kuliah, dan Materi Pembelajaran. Menanggapi pertanyaan di bagian 'Forum Diskusi'. <p>PT [(1x(2x60"))]</p> <p>Task 1: Menyelesaikan soal hukum ohm</p> <p>Metode Pembelajaran:</p>	<p>PB [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mempelajari aturan, kompetensi (keterampilan), materi, tugas, dan penilaian yang diterapkan selama di kelas. Membuat catatan tentang materi pembelajaran yang dijelaskan. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. Menyelesaikan semua latihan yang disediakan secara individual. 	<p>Pokok Bahasan: Sistem Akuisisi Data</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar akuisisi data Komponen utama sistem akuisisi data Pengolahan dan analisis data dari sensor

				<p><i>Self-Directed Learning</i></p> <p>Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id</p>	<p>8. Diskusi latihan yang telah diselesaikan.</p> <p>Metode Pembelajaran: 1. Kuliah Offline 2. Diskusi 3. Belajar Mandiri</p> <p>Media: <i>Power Point Presentation (PPT)</i> <i>Handout</i></p>	
7	<p>Sub-CPMK3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu mengoperasikan perangkat lunak mutakhir dalam desain dan analisis sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu mengintegrasikan perangkat lunak dengan perangkat keras untuk simulasi dan pengujian. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat memahami pentingnya kalibrasi dalam sistem instrumentasi. Mahasiswa dapat menerapkan teknik kalibrasi pada berbagai alat ukur. Mahasiswa dapat menjelaskan standar dan metode pengujian sistem instrumentasi. 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme)</p> <p>Teknik: Tes dan non-tes Lembar Kerja (Non Tes)</p> <ol style="list-style-type: none"> Membaca bacaan yang disediakan dan disarankan dalam referensi utama dan tambahan. Menanggapi pertanyaan yang diberikan. <p>Menjawab pertanyaan sesuai dengan materi.</p>	<p>KM [(1x(2x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Merekam kehadiran. Mengunduh dan membaca RPS, Kontrak Kuliah, dan Materi Pembelajaran. Menanggapi pertanyaan di bagian 'Forum Diskusi'. <p>PT [(1x(2x60"))]</p> <p>Task 1: Menyelesaikan soal Thevenin, dan Norton</p> <p>Metode Pembelajaran:</p>	<p>PB [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mempelajari aturan, kompetensi (keterampilan), materi, tugas, dan penilaian yang diterapkan selama di kelas. Membuat catatan tentang materi pembelajaran yang dijelaskan. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. Menyelesaikan semua latihan yang disediakan secara individual. 	<p>Pokok Bahasan: Kalibrasi dan Pengujian Sistem Instrumentasi</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teknik kalibrasi sensor dan alat ukur Standar dan metode pengujian sistem instrumentasi <p>Materi praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengukuran dan Kalibrasi Alat Ukur

				<p><i>Self-Directed Learning</i></p> <p>Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id</p>	<p>11. Diskusi latihan yang telah diselesaikan.</p> <p>Metode Pembelajaran: 1. Kuliah Offline 2. Diskusi 3. Belajar Mandiri</p> <p>Media: <i>Power Point Presentation (PPT)</i> <i>Handout</i></p>	<p>dalam Instrumentasi</p>
8	MID SEMESTER EXAMINATION					
9	<p>Sub-CPMK4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu merakit dan mengintegrasikan sistem instrumentasi sesuai dengan rancangan. Mahasiswa mampu melakukan pengujian sistem berdasarkan parameter teknis dan standar industri. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat memahami konsep komunikasi antara sensor dan komputer. Mahasiswa dapat mengimplementasikan pemrograman dasar untuk membaca data dari sensor. Mahasiswa dapat menganalisis hasil pengolahan data sensor melalui perangkat lunak. 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme)</p> <p>Teknik: Tes dan non-tes Lembar Kerja (Non Tes)</p> <ol style="list-style-type: none"> Membaca bacaan yang disediakan dan disarankan dalam referensi utama dan tambahan. Menanggapi pertanyaan yang diberikan. <p>Menjawab pertanyaan sesuai dengan materi.</p>	<p>KM [(1x(2x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Merekam kehadiran. Mengunduh dan membaca RPS, Kontrak Kuliah, dan Materi Pembelajaran. Menanggapi pertanyaan di bagian 'Forum Diskusi'. <p>PT [(1x(2x60"))]</p> <p>Task 1: Pembuatan tahapan eksperimen</p>	<p>PB [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mempelajari aturan, kompetensi (keterampilan), materi, tugas, dan penilaian yang diterapkan selama di kelas. Membuat catatan tentang materi pembelajaran yang dijelaskan. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. Menyelesaikan semua latihan yang disediakan secara individual. 	<p>Pokok Bahasan: Interface Sistem Instrumentasi dengan Komputer</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Komunikasi antara sensor dan komputer Pemrograman dasar untuk pengolahan data sensor <p>Materi praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analisis Sinyal dalam Sistem Instrumentasi

				<p>Metode Pembelajaran: <i>Self-Directed Learning</i></p> <p>Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id</p>	<p>14. Diskusi latihan yang telah diselesaikan.</p> <p>Metode Pembelajaran: 1. Kuliah Offline 2. Diskusi 3. Belajar Mandiri 4.</p> <p>Media: <i>Power Point Presentation (PPT) Handout</i></p>	
10-11	<p>Sub-CPMK5:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menganalisis hasil pengujian dan mengevaluasi performa sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan serta memberikan rekomendasi perbaikan dan optimasi sistem. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar sistem kendali. Mahasiswa dapat mengidentifikasi jenis kontrol yang digunakan dalam sistem instrumentasi. Mahasiswa dapat mengimplementasikan kontrol sederhana dalam sistem instrumentasi. 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme)</p> <p>Teknik: Tes dan non-tes Lembar Kerja (Non Tes)</p> <ol style="list-style-type: none"> Membaca bacaan yang disediakan dan disarankan dalam referensi utama dan tambahan. Menanggapi pertanyaan yang diberikan. <p>Menjawab pertanyaan sesuai dengan materi.</p>	<p>KM [(1x(2x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Merekam kehadiran. Mengunduh dan membaca RPS, Kontrak Kuliah, dan Materi Pembelajaran. Menanggapi pertanyaan di bagian 'Forum Diskusi'. <p>PT [(1x(2x60"))]</p> <p>Task 1: Pembuatan tahapan eksperimen tahap 2</p>	<p>PB [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mempelajari aturan, kompetensi (keterampilan), materi, tugas, dan penilaian yang diterapkan selama di kelas. <ol style="list-style-type: none"> Membuat catatan tentang materi pembelajaran yang dijelaskan. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. Menyelesaikan semua latihan yang disediakan 	<p>Pokok Bahasan: Sistem Kontrol Dasar</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Konsep dasar sistem kendali Implementasi kontrol dalam sistem instrumentasi.

				<p>Metode Pembelajaran: <i>Self-Directed Learning</i></p> <p>Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id</p>	<p>secara individual.</p> <p>4 Diskusi latihan yang telah diselesaikan.</p> <p>Metode Pembelajaran: 1. Kuliah Offline 2. Diskusi kelompok 3. Belajar Mandiri</p> <p>Media: <i>Power Point Presentation (PPT)</i> <i>Handout</i></p>		
12-13	<p>Sub-CPMK5:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menganalisis hasil pengujian dan mengevaluasi performa sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan serta memberikan rekomendasi perbaikan dan optimasi sistem. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan peran teknologi instrumentasi dalam industri otomasi. Mahasiswa dapat menganalisis penggunaan instrumentasi dalam Internet of Things (IoT). Mahasiswa dapat mengevaluasi implementasi sistem instrumentasi dalam berbagai industri. 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme)</p> <p>Teknik: Tes dan non-tes Lembar Kerja (Non Tes)</p> <ol style="list-style-type: none"> Membaca bacaan yang disediakan dan disarankan dalam referensi utama dan tambahan. Menanggapi pertanyaan yang diberikan. <p>Menjawab pertanyaan sesuai dengan materi.</p>	<p>KM [(1x(2x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Merekam kehadiran. Menanggapi pertanyaan di bagian 'Forum Diskusi'. <p>PT [(1x(2x60"))]</p> <p>Task 1: Menyelesaikan eksperimen</p>	<p>PB [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mempelajari aturan, kompetensi (keterampilan), materi, tugas, dan penilaian yang diterapkan selama di kelas. Membuat catatan tentang materi pembelajaran yang dijelaskan. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. Menyelesaikan semua latihan yang 	<p>Pokok Bahasan: Instrumentasi di Industri Otomasi</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplikasi teknologi instrumentasi dalam industri Peran instrumentasi dalam otomatisasi dan IoT <p>Materi Praktikum:</p>	

				<p>Metode Pembelajaran: <i>Self-Directed Learning</i></p> <p>Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id</p>	<p>disediakan secara individual.</p> <p>17. Diskusi latihan yang telah diselesaikan.</p> <p>Metode Pembelajaran: 1. Kuliah Offline 2. Diskusi kelompok 3. Belajar Mandiri</p> <p>Media: <i>Power Point Presentation (PPT)</i> <i>Handout</i></p>	Sensor dan Transduser dalam Instrumentasi	
14-15	<p>Sub-CPMK5:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menganalisis hasil pengujian dan mengevaluasi performa sistem instrumentasi. Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan serta memberikan rekomendasi perbaikan dan optimasi sistem. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat memahami standar keselamatan dalam penggunaan sistem instrumentasi. Mahasiswa dapat menjelaskan tren terbaru dalam teknologi instrumentasi, termasuk AI dan IoT. Mahasiswa dapat mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam pengembangan teknologi instrumentasi. 	<p>Kriteria: Pedoman Penskoran (Marking Scheme)</p> <p>Teknik: Tes dan non-tes Lembar Kerja (Non Tes)</p> <ol style="list-style-type: none"> Membaca bacaan yang disediakan dan disarankan dalam referensi utama dan tambahan. Menanggapi pertanyaan yang diberikan. <p>Menjawab pertanyaan sesuai dengan materi.</p>	<p>KM [(1x(2x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Merekam kehadiran. Mengunduh dan membaca RPS, Kontrak Kuliah, dan Materi Pembelajaran. Menanggapi pertanyaan di bagian 'Forum Diskusi'. <p>PT [(1x(2x60"))]</p> <p>Task 1:</p>	<p>PB [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mempelajari aturan, kompetensi (keterampilan), materi, tugas, dan penilaian yang diterapkan selama di kelas. Membuat catatan tentang materi pembelajaran yang dijelaskan. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. Menyelesaikan semua latihan yang 	<p>Pokok Bahasan: Keamanan dan Tren Terkini Teknologi Instrumentasi</p> <p>Sub-Pokok Bahasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Standar keselamatan dalam penggunaan sistem instrumentasi Perkembangan teknologi instrumentasi dalam industri 4.0 	

				<p>Menyelesaikan ppt dari PBL yang dikerjakan</p> <p>Metode Pembelajaran: <i>Self-Directed Learning</i></p> <p>Moda (Learning Management System): elcarning@usu.ac.id</p>	<p>disediakan secara individual.</p> <p>20. Diskusi latihan yang telah diselesaikan.</p> <p>Metode Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kuliah Offline 2. Diskusi kelompok 3. Belajar Mandiri <p>Media: <i>Power Point Presentation (PPT) Handout</i></p>	
16	FINAL SEMESTER EXAMINATION					

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 yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg 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.

RENCANA ASESMEN

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen Penilaian [Frekuensi]		Tagihan (bukti)	Bobot Penilaian (%)
		Formatif	Sumatif		
Kuis	Sub-CPMK 1, 2, dan 3	Grafik analisis hasil tes [3 kali]	Rubrik <i>MCQ test</i> [3 kali]	Skor hasil MCQ test	9%
Tugas Individu (Hasil Identifikasi)	Sub-CPMK 2	<i>Peer-review</i> dan umpan balik.[1 kali]	Rubrik penilaian <i>processing information</i> [1 kali]	Hasil Identifikasi dalam bentuk PPT/Poster/Video, diunggah ke LMS USU	5%
Tugas Kelompok/Aktifitas Kooperatif (Presentasi Hasil Kajian Permasalahan)	Sub-CPMK 4	<i>Peer-review</i> dan umpan balik.[3 kali]	Rubrik penilaian <i>problem solving</i> [3 kali]	Hasil Kajian Permasalahan dalam bentuk PPT/Poster/Video, diunggah ke LMS USU	21%
Ujian Tulis 1 (UTS)	Sub-CPMK 1,2,3 Sub-CPMK 4	Umpan balik jawaban pertanyaan [1 kali]	Rubrik penilaian ujian esai [1 kali]	Lembar jawaban ujian esai	Sub-CPMK 1, 2, and 3 = 6% Sub-CPMK 4 = 4%
Tugas Kelompok/Aktifitas	Sub-CPMK 5	Umpan balik hasil analisis kasus	Rubrik penilaian studi kasus	1. Portofolio progres aktifitas partisipatif	50%

Partisipatif (Hasil Analisis Kasus)		[1 kali]	[1 kali]	2. Hasil analisis kasus	
Ujian Tulis 2 (UAS)	Sub-CPMK 5	Umpan balik jawaban pertanyaan [1 kali]	Rubrik penilaian ujian esai [1 kali]	Lembar jawaban ujian esai	5%
Total					100%

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-2	Minggu ke-8	Minggu ke-3	Minggu ke-4	Minggu ke-8	Minggu ke-4	Minggu ke-8	Minggu ke-5-7	Minggu ke-8	Minggu ke 9-15	Minggu ke-16

Penjelasan:

a. Kuis: 9%

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 %

RENCANA PEMBELAJARAN

Minggu Ke/Topik	Sub-CPMK	Nama Tugas/Asesmen	Penugasan	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Materi Perkuliahan	Moda/Metode/Aktivitas Pembelajaran	Luaran Tugas yang Dihasilkan
1-2: Pendahuluan Teknologi Instrumentasi	Sub-CPMK1	Kuis Interaktif 1	Mahasiswa mengerjakan kuis interaktif pada sesi sinkron	Kuis dikerjakan secara mandiri di sesi sinkron melalui LMS USU	Minggu ke-2	Konsep dasar instrumentasi, peran dalam industri, dan perkembangan teknologi	Asinkron dan Sinkron: Diskusi, membaca PPT, menjawab pertanyaan di forum diskusi	Skor dan laporan progress di LMS USU, respon soal

3-4: Sensor dan Transduser	Sub-CPMK2	Laporan Praktikum Sensor	Mahasiswa menyusun laporan praktikum penggunaan sensor	Praktikum dan diskusi hasil pengukuran	Minggu ke-4	Prinsip kerja sensor dan transduser, jenis sensor	Praktikum langsung, diskusi kelas	Laporan praktikum, hasil pengukuran
5-6: Sistem Akuisisi Data	Sub-CPMK2	Tugas Analisis Data	Mahasiswa mengerjakan analisis hasil akuisisi data	Dikerjakan secara mandiri di LMS	Minggu ke-6	Konsep dasar akuisisi data, komponen utama sistem akuisisi	Diskusi kelompok, latihan soal	Tugas individu, laporan hasil analisis
7-8: Kalibrasi dan Pengujian Sistem Instrumentasi	Sub-CPMK3	Laporan Kalibrasi	Mahasiswa menyelesaikan laporan hasil kalibrasi alat ukur	Dikerjakan secara kelompok melalui diskusi	Minggu ke-8	Teknik kalibrasi, standar pengujian sistem instrumentasi	Diskusi dan latihan kelompok	Laporan kelompok, UTS

<p>9: Interface Sistem Instrumentasi dengan Komputer</p>	<p>Sub-CPMK4</p>	<p>Kuis Interface</p>	<p>Mahasiswa mengerjakan kuis tentang komunikasi antara sensor dan komputer</p>	<p>Kuis dikerjakan mandiri melalui LMS</p>	<p>Minggu ke-9</p>	<p>Konsep komunikasi sensor-komputer, pemrograman dasar pengolahan data</p>	<p>Kuliah tatap muka, latihan soal</p>	<p>Hasil kuis di LMS</p>
<p>10-11: Sistem Kontrol Dasar</p>	<p>Sub-CPMK5</p>	<p>Diskusi Kelompok Kontrol</p>	<p>Mahasiswa berdiskusi tentang prinsip kontrol dalam sistem instrumentasi</p>	<p>Diskusi kelompok melalui forum LMS</p>	<p>Minggu ke-11</p>	<p>Konsep dasar sistem kendali, jenis kontrol dalam instrumentasi</p>	<p>Diskusi kelompok, presentasi</p>	<p>Hasil diskusi di LMS</p>

12-13: Instrumentasi di Industri Otomasi	Sub- CPMK5	Laporan Analisis IoT	Mahasiswa melakukan analisis implementasi instrumentasi dalam IoT	Praktikum langsung dan diskusi hasil	Minggu ke-13	Peran instrumentasi dalam industri otomasi dan IoT	Praktikum, diskusi hasil	Laporan praktikum, analisis aplikasi
14-15: Keamanan dan Tren Teknologi Instrumentasi	Sub- CPMK5	Tugas Akhir Teknologi	Mahasiswa menyelesaikan tugas akhir tentang tren terbaru dalam teknologi instrumentasi	Dikerjakan mandiri dan dikumpulkan di LMS	Minggu ke-15	Standar keselamatan dalam instrumentasi, tren AI dan IoT dalam instrumentasi	Kuliah tatap muka, praktikum	Laporan tugas akhir, presentasi hasil
16: Ujian Akhir Semester (UAS)	Sub- CPMK1- 5	UAS	Mahasiswa mengikuti UAS	Ujian tertulis di LMS	Minggu ke-16	Seluruh materi yang telah dipelajari	Ujian tertulis	Hasil UAS

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>	
Organisasi Presentasi	<p>Kelompok mempresentasikan isi dengan jelas, logis, dan sistematis, melalui pendahuluan, pokok pikiran utama, dan kesimpulan yang kohesif.</p> <p>Kelompok menggunakan alat bantu visual yang efektif menunjang dan memperkuat presentasi.</p>	<p>Kelompok mempresentasikan isi dengan logis dan sistematis, melalui pendahuluan, pokok pikiran utama dan kesimpulan.</p> <p>Kelompok menggunakan alat bantu visual yang menunjukkan adanya kaitan dengan isi presentasi.</p>	<p>Kelompok mempresentasikan isi dengan cukup logis dan sistematis, tetapi tidak mengandung pendahuluan, pokok pikiran utama, ataupun kesimpulan.</p> <p>Kelompok sesekali menggunakan alat bantu visual yang kurang menunjang isi presentasi.</p>	<p>Kelompok mempresentasikan isi secara acak tanpa adanya pendahuluan, pokok 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</p>	<p>Setiap anggota kelompok mendemonstrasikan pengetahuan yang baik melalui paparan dan</p>	<p>Setiap anggota kelompok mendemonstrasikan pengetahuan yang cukup tetapi gagal memberikan</p>	<p>Setiap anggota kelompok tidak memiliki pengetahuan atas isi dan memaparkan bagian</p>	

	melalui paparan dan elaborasi masing-masing, dan menyampaikan bagian dari presentasi yang menjadi tugasnya sesuai alokasi waktu.	elaborasi masing-masing tetapi dalam waktu yang lebih pendek daripada alokasi waktu untuknya.	elaborasi, dan memaparkan bagiannya hanya dalam separuh alokasi waktu yang diberikan kepadanya.	masing-masing kurang dari separuh waktu yang dialokasikan kepadanya.	
Penguasaan Isi Presentasi	Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman penuh atas topik presentasi. Pokok-pokok pikiran utama yang dipaparkan didukung oleh bukti dan dievaluasi secara kritis.	Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman baik atas topik presentasi. Sebagian besar pokok pikiran utama diberi ilustrasi dengan bukti yang relevan.	Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman baik atas beberapa aspek dari topik. Beberapa ilustrasi diberikan, tetapi tidak dievaluasi secara kritis.	Setiap anggota kelompok tidak terlihat memahami topik presentasi dengan sangat baik. Beberapa bukti disebutkan, tetapi tidak diintegrasikan dalam presentasi atau dievaluasi.	
Jawaban atas Pertanyaan	Kelompok mampu menjawab dengan tepat hampir keseluruhan pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.	Kelompok mampu menjawab secara tepat Sebagian besar pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.	Kelompok mampu menjawab secara tepat beberapa pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.	Kelompok tidak mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka dengan tepat.	
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 pilihan kata yang tidak mengganggu pemahaman	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan baik dan benar dengan sedikit kesalahan tatabahasa dan pilihan kata yang mengganggu pemahaman.	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan cukup baik dan benar dengan beberapa kesalahan tatabahasa dan pilihan kata	Tidak menggunakan Bahasa asing/Indonesia dengan baik dan benar karena tulisan memuat banyak kesalahan tatabahasa dan pilihan kata	