

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Fakultas Vokasi Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Instrumentasi					Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi IoT	VI231526	Instrumentasi Pengukuran	T=2	P=1	V	17 Agustus 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Ahmad Radhy, S.Si., M.Si. Ir. Dwi Oktavian Wahyu Nugroho, S.T., M.T.		Ahmad Radhy, S.Si., M.Si.		Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3	CPL-3 ITS dalam aspek KU Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				
	CPL-4	CPL-4 dalam aspek pengetahuan didefinisikan oleh Prodi Mampu berkomunikasi, menulis laporan serta membuat presentasi secara efektif.				
	CPL-9	CPL-9 dalam aspek KBM didefinisikan oleh Prodi Mampu memilih, menggunakan dan menerapkan teknik dan sumber daya yang tepat termasuk penggunaan piranti keras maupun lunak yang mutakhir untuk memberikan solusi atas permasalahan di bidang rekayasa Instrumentasi.				
	CPL-11	CPL-11 dalam aspek rekayasa didefinisikan oleh Prodi Mampu memahami dan mengevaluasi keberlanjutan dampak pekerjaan teknologi rekayasa Instrumentasi terhadap lingkungan dan masyarakat.				
	CPL-12	CPL-12 dalam aspek didefinisikan oleh Prodi Menunjukkan pengetahuan dan pemahaman tentang prinsip-prinsip manajemen teknik dan menerapkannya pada pekerjaan sendiri baik sebagai anggota maupun pemimpin dalam tim untuk mengelola proyek di lingkungan multidisiplin.				

	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mahasiswa dapat memahami prinsip, sistem arsitektur, dan aplikasi teknologi IoT (C1)					
	CPMK-2	Mahasiswa dapat menerapkan perangkat sensor, kontroler, dan aktuator dan pemrograman pada teknologi IoT (C2)					
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menerapkan standard protokol dan keamanan IoT di dunia industri (C3)					
	CPMK-4	Mahasiswa dapat menerapkan teknologi IoT untuk sistem pengukuran, pengendalian, dan safety (C4)					
	CPMK-5	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan dalam pembuatan database dan interface berupa dashboard (C5)					
		Matrik CPL – CPMK					
			CPL-3	CPL-4	CPL-9	CPL-11	CPL-12
		CPMK-1	V				
		CPMK-2		V			
		CPMK-3			V		
		CPMK-4				V	
		CPMK-5					V
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas tentang penerapan sistem instrumentasi yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT) pada berbagai case permasalahan di dunia industri. Untuk memahami Teknologi IoT di industri, mahasiswa dibekali pemahaman tentang penggunaan sensor, aktuator, konektivitas dan mikrokontroler serta pembuatan database dan interface berupa tampilan dashboard.						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Prinsip, arsitektur, dan aplikasi teknologi IoT Penggunaan perangkat sensor, kontroler, dan aktuator Pengenalan protokol teknologi IoT (Lorawan, NB-IoT, MQTT, Coap, HTTP) Pemrograman teknologi IoT Standar Keamanan teknologi IoT Teknologi IoT untuk sistem pengukuran Teknologi IoT untuk sistem pengendalian Teknologi IoT untuk sistem safety Pengenalan database dan dashboard teknologi IoT Interface dengan aplikasi						

	Analisis Data pada Teknologi IoT						
Pustaka	Utama :						
	1.						
	Pendukung :						
Dosen Pengampu	Ahmad Radhy, S.Si., M.Si., Ir. Dwi Oktavian Wahyu Nugroho, S.T.						
Matakuliah syarat	Algoritma dan Pemrograman, Pemrograman Kontroller, Interkoneksi Sistem Instrumentasi						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami pengantar teknologi IoT seperti teknologi <i>Machine to Machine</i> (M2M) dan sistem telemetri	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan dalam memahami dasar teknologi IoT 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM:1x2 x 60'		Pengantar teknologi IoT: pengantar industri 4.0, M2M pada sistem instrumentasi telemetri, interkoneksi instrumentasi lanjut (Wireless HART), pengantar cyber physical system	5%
2	Mahasiswa dapat memahami prinsip, arsitektur, dan aplikasi teknologi IoT: penjelasan secara keseluruhan infrastruktur teknologi IoT	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan memahami infrastruktur IoT Ketepatan menjelaskan 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah Diskusi Kelompok Tugas 1 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM:1x2 x 60'		Prinsip, arsitektur, dan aplikasi teknologi IoT pada instrumentasi, pengantar Industrial IoT dan	5%

	mulai dari layer bawah sensor sampai layer atas aplikasi (dashboard)	layers dari teknologi IoT				infrastruktur, pengenalan layer IoT dan IIoT, Wireless Sensor Network (WSN), Mesh, topologi jaringan IoT dan IIoT.	
3	Mahasiswa mampu menerapkan sistem integrasi sensor, aktuator, dan kontroler pada implementasi teknologi IoT	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan sistem integrator pada teknologi IoT 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Praktikum 1 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM: 1x2 x 60'		Sistem integrator: sensor, aktuator, kontroler pada IoT, integrasi PLC pada IoT, studi kasus implementasi IoT pada industri, perangkat kontroler IoT (ESP32, ESP8266, Lora module, GSM module, etc), komunikasi SPI, UART, I2C etc.	5%
4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan <i>connectivity</i> (Lorawan, NB-IoT, WiFi, 4G, GSM) dan protokol komunikasi teknologi IoT: beberapa protokol standar yang digunakan pada teknologi IoT seperti MQTT, CoAP, dan HTTP	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan protokol komunikasi IoT • Ketepatan menerapkan konektivitas teknologi IoT 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM: 1x2 x 60'		IoT connectivity dan protokol standar komunikasi IoT, pengenalan <i>connectivity devices</i> , komunikasi <i>connectivity device</i> pada controller, streaming data sensor menggunakan protocol standard	5%

						IoT, dan command pada aktuator.	
5	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan pemrograman <i>embedded software</i> pada teknologi IoT: membuat <i>firmware</i> untuk perangkat IoT menggunakan platformIO atau arduino IDE	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan pemrograman <i>software</i> dan pembuatan <i>firmware</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Tugas 2 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM: 1x2 x 60'		Pemrograman software IoT: firmware menggunakan platformIO, STM32cubeMX, Keil Vision, embedded software untuk IoT devices, konfigurasi security device, arsitektur embedded software, RTOS, analisis firmware device IoT (static code), dan software testing, Over The Air (OTA), dan <i>device management</i> .	5%
6	Presentasi Progres 1 5%						
7	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan standard keamanan teknologi IoT.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan standard keamanan Teknologi IoT pada industri. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Praktikum 2 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM: 1x2 x 60'		Standard keamanan teknologi IoT: safety and security hardware dan software engineering, pengantar blockchain, integrasi blockchain pada	5%

						platform IoT, pengantar IOTA.	
8	Evaluasi Tengah Semester (ETS) 15% (Ujian Presentasi 1)						
9	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan teknologi IoT pada sistem pengukuran	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan teknologi IoT pada sistem pengukuran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM: 1x2 x 60'		Penerapan teknologi IoT untuk sistem pengukuran: level, temperature, pressure, chemical measurements, multi sensor, real-time measurement.	5%
10	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan teknologi IoT pada sistem pengendalian	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan teknologi IoT pada sistem pengendalian. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Praktikum 3 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM: 1x2 x 60'		Penerapan teknologi IoT untuk sistem pengendalian menggunakan fuzzy PID, sistem otomasi cerdas IoT, edge computing	5%
11	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan teknologi IoT pada sistem <i>safety</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan teknologi IoT pada <i>safety system</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok • Tugas 3 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM: 1x2 x 60'		Penerapan teknologi IoT untuk sistem <i>safety</i> : leak detection, activating alert and alarm system.	5%
12	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan pembuatan database dan dashboard (platform IoT)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan pembuatan database IoT • Ketepatan menerapkan pembuatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi Kelompok 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM: 1x2 x 60'		IoT database, cloud computing, backend server, IoT rule engine, MQTT broker, API dan platform, pengantar AWS, Google Cloud, etc.	5%

		dashboard IoT					
13	Presentasi Progres 2 5%						
14	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan pembuatan interface dengan aplikasi (mobile dan web apps)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menerapkan pembuatan interface sistem dengan aplikasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Praktikum 4 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM:1x2 x 60'		Pembuatan interface IoT pada mobile dan web apps: IoT Dashboard, local dashboard menggunakan nodered, integrasi sistem database, pengantar integrasi ERP dan IoT.	5%
15	Mahasiswa dapat memahami analisis data teknologi IoT	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan memahami analisis data 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Presentasi Tugas Kelompok 	TM: 1x2x50' PT: 1x2x60' BM:1x2 x 60'		Analisis data pada teknologi IoT: <i>time series data, pattern and trend data, predictive analytics, data processing and integration, real-time decision making</i> , pengantar AIoT, pengantar Big Data.	5%
16	Evaluasi Akhir Semester (EAS) 15% (Ujian Presentasi 2)						

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. **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. **Bentuk 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 prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.