



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Grid Daya Masa Depan Future Power Grid	EE		T=3	P=?	1	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	I Made Yulistya Negara				Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Memahami sistem tenaga tradisional dan perkembangannya pada sistem transmisi dengan teknologi cerdas				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan penggunaan dan memahami penggunaan sistem konverter daya				
	CPMK-3	Memahami tantangan penggunaan penyimpan energi pada grid cerdas				
	CPMK-4	Memahami persoalan integrasi energi terbarukan pada transmisi HVDC				

	CPMK-5	Memahami permasalahan dan mampu memberikan ide grid cerdas dan sistem plug-in kendaraan listrik																																
	CPMK-6	Mampu menjelaskan sistem Keamanan Siber untuk Grid Cerdas dan kemungkinan penanggulangannya																																
	CPMK-7	Memahami Adi data dan sistem Monitoring Grid																																
		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-8	CPMK-1	√			CPMK-2		√		CPMK-3		√		CPMK-4		√		CPMK-5		√		CPMK-6			√	CPMK-7			√
CPMK	CPL-2	CPL-4	CPL-8																															
CPMK-1	√																																	
CPMK-2		√																																
CPMK-3		√																																
CPMK-4		√																																
CPMK-5		√																																
CPMK-6			√																															
CPMK-7			√																															
Deskripsi Singkat MK	MK ini memberikan gambaran isu-isu tentang sistem grid cerdas dan ramah lingkungan: penyimpan energi, konversi daya, dan transmisi daya. MK ini juga memberikan insight pada beberapa efek samping pada pembuatan sistem smart. Data yang berlimpah memerlukan teknik yang inovatif untuk analisa pengaturan yang kompleks untuk mengoperasikan grid cerdas yang membuka pada peningkatan serangan pada sistem grid.																																	
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evolusi sistem tenaga tradisional 2. Grid transmisi dengan teknologi smart 3. Lebih lanjut pada konverter daya 4. Penyimpan energi grid cerdas 5. Penyaluran HVDC untuk integrasi energi terbarukan 6. Electric and Plug-in Hybrid Electric Vehicles and Smart Grids 7. Keamanan siber untuk grid cerdas 8. data dan monitoring grid 																																	
Pustaka	Utama :																																	

		BRIAN W. D'ANDRADE "THE POWER GRID: Smart, Secure, Green and Reliable", Academic Press, 2017					
		Pendukung : <input type="text"/>					
		Publikasi terkait					
Dosen Pengampu		I Made Yulistya Negara dan Dimas Fajar Uman					
Matakuliah syarat							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (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)
1-2	Memahami sistem tenaga tradisional dan perkembangannya pada sistem transmisi dengan teknologi cerdas	Ketepatan menjelaskan sistem tenaga tradisional dan evolusinya menuju transmisi dengan teknologi cerdas	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Electric Power System Fundamentals 2. Evolution and Outlook 3. Smart Electric Transmission Grid: A Definition 4. Smart Grid Road Map 5. Understanding Transmission System Performance and Operation 6. Role of Power Electronics in 	10

						Smart Transmission Grids 7. Functional Applications of HVDC Transmission Technology [Bab 1-2 Pustaka Utama]	
3-4	Mampu menjelaskan penggunaan dan memahami penggunaan sistem konverter daya	ketepatan menjelaskan penggunaan konverter daya	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		1. Introduction to Power Conversion 2. Power Electronics and Solid-State Transformers 3. Grid Integration of Distributed Power Sources 4. Integration of EVs [Bab 3 Pustaka Utama]	15
5-7	Memahami tantangan penggunaan penyimpan energi pada grid cerdas	Ketepatan menjelaskan sistem penyimpan energi pada sistem grid cerdas	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		1. Energy Storage Technologies 2. Energy Storage Applications 3. Key Challenges to Widespread Deployment 4. Trends and Future Outlook	15

						5. Market and Regulatory Trends [Bab 4 Pustaka Utama]	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						20
9-10	Memahami persoalan integrasi energi terbarukan pada transmisi HVDC	Ketepatan menjelaskan integrasi sistem RE pada transmisi HVDC	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		1. High Voltage Direct Current Converter Station Technologies 2. HVDC Transmission Configurations 3. AC Versus DC [Bab 6 Pustaka Utama]	15
11-12	Memahami permasalahan dan mampu memberikan ide orisinil sistem grid cerdas dan sistem plug-in kendaraan listrik	Ketepatan menjelaskan sistem Plug-in EV dan persoalan pada sisten gride cerdas	Diskusi dan tugas	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		1. System Architecture 2. Industry Trends for the Emerging Smart Grid 3. Unequal Utilization of the Distribution Transformer Thermal Life 4. With Vehicle Charging 5. Overview of Plug-in Hybrid Vehicles 6. Distributed Power Generation With	15

						<p>Super Capacitor Storage</p> <p>7. Load Flow and Power Flow Demand</p> <p>8. Synergistic Operation of Hybrid Vehicles and the Smart Grid</p> <p>9. Charging Systems for Electric and Hybrid Vehicles</p> <p>10. Hybrid Vehicle as a Miniature Power System</p> <p>11. [Bab 7 Pustaka Utama]</p>	
13	Mampu menjelaskan sistem Keamanan Siber untuk Grid Cerdas dan kemungkinan penanggulangannya	Ketepatan menjelaskan celah keamanan sistem grid cerdas	Diskusi dan tugas	<p>Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit)</p> <p>Belajar mandiri (1x3x60 menit)</p> <p>Belajar terstruktur (1x3x60 menit)</p>		<p>1. Cybersecurity Best Practices and Guidelines for the Power</p> <p>2. Cybersecurity Risk Assessments and Tools</p> <p>[Bab 8 Pustaka Utama]</p>	7.5
14	Memahami Adi data dan sistem Monitoring Grid	Ketepatan menjelaskan Big	Diskusi dan tugas	<p>Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit)</p>		<p>1. Grid cerdas adi data dan tantangannya</p>	7.5

		data dan monitoring grid		Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		2. Informative Feature Extraction 3. Event Monitoring 4. Energy Consumption Forecasting 5. Visualization [Bab 9 Pustaka Utama]	
--	--	--------------------------	--	--	--	---	--

15-16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester **20**

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6	CPMK-7	Total
Tugas	5	5	5	5	5	5	5	35
Quizz		5	5	5	5	5		25
Evaluasi Tengah Semester	5	5	5	5				20
Evaluasi Akhir Semester					5	5	10	20
TOTAL	10	15	15	15	15	15	15	100

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, 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. **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.