



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S2) Teknik Elektro

Kode
Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
REKAYASA ENERGI BARU TERBARUKAN Nama Inggris	EE235213		T= 2	P= 0	2	26 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Prof. Dr. Ir. Soediby, M.MT.				Dr. Ronny Mardiyanto, ST, MT.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3	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 memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa yang memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan.				
	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	Mampu dan memahami pemanfaatan energi listrik dari jenis energi baru terbarukan, dengan permasalahan pada kualitas daya dan kontinuitas daya yang rendah.				
CPMK-2	Mampu memahami dan memberikan metoda serta analisis tentang desain MPPT, desain optimal sizing dan desain kendali penyeimbang daya (power balancing) pada energy primer jenis energi baru terbarukan (renewable energy).					

	CPMK-3	Mampu memahami dan memanfaatkan komponen elektronika daya (converter ac-dc, converter dc-dc dan converter dc-ac), sebagai peralatan kendali daya pada sistem EBT. Sehingga didapat sistem kelistrikan dengan kualitas daya listrik yang tinggi.																				
	CPMK-4	Mampu memahami dan memanfaatkan kecerdasan buatan (dengan metoda Genetic Algorithm, atau Particle Swarm Optimization), untuk optimal sizing dari system kelistrikan pada EBT. Sehingga didapat kontinuitas serta efisiensi energi yang tinggi.																				
	<p>Matrik CPL - CPMK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>V</td> <td>V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>V</td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>V</td> <td></td> <td>v</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>v</td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-8	CPMK-1	V	V		CPMK-2		V	v	CPMK-3	V		v	CPMK-4		v	V
CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-8																			
CPMK-1	V	V																				
CPMK-2		V	v																			
CPMK-3	V		v																			
CPMK-4		v	V																			
Deskripsi Singkat MK	Menguasai konsep konversi energi baru terbarukan menjadi energi listrik dengan kualitas daya dan kontinuitas serta efisiensi energi yang tinggi. Mampu mendesain; MPPT, Optimal Sizing serta Kendali Daya berbasis elektronika daya pada system kelistrikan dengan energi baru terbarukan, berbasis power elektronik / Artificial Intelligence																					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendesain MPPT pada Photo Voltaic dan Wind Turbin. 2. Mendesain Sistem Storage Energi (Baterai / Hydrogen / Super Capacitor) pada kelistrikan dengan energi baru terbarukan 3. Mendesain Optimal Sizing sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, pada On-grid maupun Off-grid (Standalone) 4. Mendesain Kendali Daya pada sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, (photo voltaic, wind turbine, fuel cell dan micro-hydro) 																					
Pustaka	Utama :																					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. The Future of Energy: The 2021 guide to the energy transition - renewable energy, energy technology, sustainability, hydrogen and more. by John Armstrong Feb 4, 2021 																					
	Pendukung :																					
	<ol style="list-style-type: none"> 2. ENERGY and SOCIETY:An Introduction, by Harold H.Schobert, March 27, 2014 																					
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Ir. SOEDIBYO, M.MT.																					

Matakuliah syarat	-
-------------------	---

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk 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 memahami konsep rekayasa pada energi baru dan terbarukan.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep	Tanya-jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan pengertian rekayasa EBT sebagai pembangkit listrik dengan output sesuai standart	5%
2	Memahami metode mendesain MPPT pada Photo Voltaic.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan konsep serta simulasi	Tanya-Jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Membahas metode desain MPPT pada Photo Voltaic.	10%
3		Ketepatan dalam menjelaskan teori dan	Tanya-jawab	Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas		Membahas metode desain MPPT pada Wind Turbine.	10%

	Memahami metode mendesain MPPT pada Wind Turbin.	konsep serta simulasi.		(1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)			
4-5	Mampu mendesain Sistem Storage Energi (Baterai / Hydrogen / Super Capacitor), sebagai penyeimbang daya pada kelistrikan dengan energi baru terbarukan.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi	Tanya-Jawab dan simulasi	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 3 x 50 menit)		Mendesain metode Sistem Storage Energi (Baterai / Hydrogen / Super Capacitor), sebagai penyeimbang daya pada kelistrikan dengan energi baru terbarukan.	20%
TUGAS I							15%
6-7	Mampu mendesain Optimal Sizing sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, pada off-grid (stand-alone) dengan menggunakan AI.	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi	Tanya-jawab dan presentasi hasil simulasi.	Belajar Mandiri (2 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (2 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan mendesain Optimal Sizing sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, pada off-grid (stand-alone) dengan menggunakan AI.	20%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Mampu memahami penggunaan komponen elektronika daya (converter ac-dc, converter dc-dc, serta	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi		Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit)		Menjelaskan penggunaan komponen elektronika daya (converter ac-dc, converter dc-dc, serta	10%

	converter dc-ac) pada system kelistrikan EBT.			Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		converter dc-ac) pada system kelistrikan EBT.	
TUGAS II							15%
11-12	Mampu merancang / metoda desain Kendali Daya, pada sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan, (photo voltaic, wind turbine, fuel cell dan micro-hydro).	Ketepatan dalam menjelaskan teori dan simulasi		Belajar Mandiri (1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Merancang / metoda desain Kendali Daya, pada sistem kelistrikan hybrid dengan energi baru terbarukan (photo voltaic, wind turbine, fuel cell dan micro-hydro).	20%
13-14	Mampu mempresentasikan rancangan/desain Penyeimbang Daya pada system kelistrikan dengan EBT.	Ketepatan dalam menjelaskan konsep desain	mendisain metoda penyeimbangan daya.	(1 x 3 x 50 menit) Pembelajaran di Kelas (1 x 3 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 3 x 50 menit)		Mempresentasikan rancangan/desain Penyeimbang Daya (power balance) pada system kelistrikan dengan Energi Baru Terbarukan.	20%
15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						20%
Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi							
Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total		
Evaluasi 1 (Quiz)	10%	10%			20%		

Evaluasi 2 (ETS)		10%	10%		20%
Evaluasi 3 (Tugas)			10%	10%	20%
Evaluasi 4 (EAS)	10%	10%	10%	10%	40%
TOTAL	20%	30%	30%	20%	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.