



FORM KELENGKAPAN KURIKULUM

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA

No. Identifikasi	UP2AI.KUR-4.14
No. Revisi	0
Tanggal Terbit	22 Agustus 2022
Halaman	1 dari 8

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Renewable Energy Theory	VE203101	Keilmuan Pilihan	T = 2	P = 0	2	06 September 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator Kelompok Bidang Keilmuan (KBK)		Ketua Program Studi (PRODI)	
	Novie Ayub WIndarko		Tanda tangan		Tanda tangan	
Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) PRODI yang dibebankan pada MK					
	S11	Melaksanakan prioritas dan sikap keselamatan dan kesehatan kerja (K3);				
	KU3	Mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data;				
	KU5	Meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;				
	KK6	Mampu menerapkan konsep atau metode (dalam bentuk hardware dan atau software) untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang teknik elektro;				
	KK7	Mampu mengadopsi dan mengembangkan konsep atau metode untuk mendapatkan hasil yang efektif, efisien dan terukur;				
	KK8	Mampu menyelesaikan persoalan yang kompleks dari sisi teknik elektro dengan melakukan gabungan antar disiplin ilmu pengetahuan, jika diperlukan;				
P1	Menguasai teori sains rekayasa dan rekayasa perancangan yang diperlukan untuk analisis dan perancangan di bidang teknik elektro;					



FORM KELENGKAPAN KURIKULUM RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA		No. Identifikasi	UP2AI.KUR-4.14
		No. Revisi	0
		Tanggal Terbit	22 Agustus 2022
		Halaman	1 dari 8
P2	Menguasai metode dan teknik terkini untuk membantu menyelesaikan permasalahan, memperbaiki kualitas dan efisiensi dalam perancangan di bidang teknik elektro;		
P3	Menguasai pengetahuan tentang software, simulasi dan penggunaan teknologi informasi untuk membantu melakukan analisis dan perancangan di bidang teknik elektro.		
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)			
1	Mampu memahami konversi energi		
2	Mampu memahami kontrol dan pemodelan pada energi terbarukan		
3	Mampu memahami, merancang, mengimplementasikan serta memberikan evaluasi kinerja pada penggunaan penyimpan energi dan kontrolnya pada energi terbarukan		
4			
5			
Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)			
1	Mampu menjelaskan prinsip konversi energi pada solar cell dan turbin angin [C2,A3]		
2	Mampu merancang kontrol dan pemodelan pada energi surya [C6,A3]		
3	Mampu merancang kontrol dan pemodelan pada energi angin [C6,A3]		
4	Mampu menjelaskan prinsip kerja penggunaan energy storage pada sistem energi terbarukan, serta memberikan evaluasi kinerja pada energy storage [C2,A3]		
5			
6			



FORM KELENGKAPAN KURIKULUM

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA

No. Identifikasi	UP2AI.KUR-4.14
No. Revisi	0
Tanggal Terbit	22 Agustus 2022
Halaman	1 dari 8

7

Korelasi Sub-CPMK terhadap CPMK

CPMK	Sub-CPMK-1	Sub-CPMK-2	Sub-CPMK-3	Sub-CPMK-4	Sub-CPMK-5	Sub-CPMK-6	Sub-CPMK-7
CPMK-1	√						
CPMK-2		√	√				
CPMK-3				√			
CPMK-4							

Deskripsi Singkat MK


Pada mata kuliah ini mahasiswa belajar tentang prinsip dasar konversi daya pada sistem energi terbarukan seperti solar cell dan turbin angin. Kemudian dapat memahami karakteristik solar PV dan prinsip kerja MPTT dengan beberapa metode. Kemudian mahasiswa juga akan melakukan studi terkait dengan prinsip kerja pada beberapa topologi Wind Power Conversion dengan DC Generator, PMSG, Synchronous Generator, dan Asynchronous Generator. Mahasiswa juga akan belajar tentang prinsip kerja penggunaan energy storage dengan berbagai teknologi seperti flywheel storage, battery storage, Supercapacitor storage, Hydrogen storage, Liquid-piston, Compressed air energy storage, dan pumped storage technology. Setelah mengikuti mata kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu merancang kontrol dan pemodelan pada energi terbarukan dan memahami prinsip dasar dan penggunaan energy storage pada energi terbarukan.

Bahan Kajian: Materi Pembelajaran

1. Prinsip konversi energi, kontrol dan membuat pemodelan pada energi surya
2. Prinsip konversi energi, kontrol dan membuat pemodelan pada energi angin
3. Penggunaan penyimpan energi dan kontrolnya pada energi terbarukan

Pustaka

1. Heinrich Haberlin, 2012, Photovoltaics System Design And Practice, Wiley.

	FORM KELENGKAPAN KURIKULUM			No. Identifikasi	UP2AI.KUR-4.14		
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO			No. Revisi	0		
				Tanggal Terbit	22 Agustus 2022		
	POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA			Halaman	1 dari 8		
2. Alois Schaffarczyk, 2014, Understanding Wind Power Technology theory, Deployment And Optimisation, Wiley. 3. Patrick T. Moseley and Jurgen Garcke , 2015, Electrochemical Energy Storage for Renewable Sources and Grid Balancing, Elsevier.							
Dosen Pengampu		Novie Ayub Windarko					
MK Syarat							
Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring (5)	Daring (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)			(7)	(8)
1	Prinsip dasar konversi daya pada system energi terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pemahaman tentang Konversi energi pada solar cell ○ Pemahaman tentang Konversi energi pada turbin angin 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah; • Diskusi; [TM: 1x(2x50'')] • Tugas-1: Membuat ringkasan singkat contoh penggunaan energi terbarukan pada problem riil [PT+BM:(1+1)x(2x60'')] 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Prinsip kerja Konversi energi pada solar cell ○ Prinsip kerja Konversi energi pada turbin angin 	10
2	Karakteristik Solar PV	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pemahaman tentang Equivalent model and I-V characteristics of PV cells 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah; • Diskusi; [TM: 1x(2x50'')] 		<ul style="list-style-type: none"> ○ Prinsip kerja dan karakteristik pada solar cell 	10



FORM KELENGKAPAN KURIKULUM

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA

No. Identifikasi

UP2AI.KUR-4.14

No. Revisi

0

Tanggal Terbit

22 Agustus 2022

Halaman

1 dari 8

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Pemahaman tentang Effect of temperature and insolation on solar cell characteristics 		<ul style="list-style-type: none"> • Tugas-2: Membuat simulasi untuk memahami pengaruh beberapa parameter terhadap karakteristik PV [PT+BM:(1+1)x(2x60'')] 			
3, 4	Prinsip kerja MPPT dengan beberapa metode	Pemahaman tentang beberapa jenis MPPT: <ul style="list-style-type: none"> ○ Open-circuit voltage and short-circuit current ○ Look-up table method ○ Curve- fitting-based ○ Perturb and observation ○ Incremental conductance ○ Variable step-size incremental- resistance ○ Ripple correlation current ○ hill climbing method ○ Bisection search theorem ○ Slide mode control method ○ Temperature based MPPT ○ Gradient descent ○ Transient based ○ MPPT based on numerical calculations: Bisections, Secant, Newton-Rhapon, etc ○ Intelligent controlling based 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah; • Diskusi; [TM: 1x(2x50'')] • Tugas-3: Membuat simulasi untuk memahami MPPT sederhana • Tugas-4: Membuat simulasi untuk memahami MPPT kompleks <p>[PT+BM:(1+1)x(2x60'')]</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Prinsip kerja beberapa metode MPPT dan analisis kinerjanya 	20



FORM KELENGKAPAN KURIKULUM

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA

No. Identifikasi

UP2AI.KUR-4.14

No. Revisi

0


Tanggal Terbit

22 Agustus 2022

Halaman

1 dari 8

		<ul style="list-style-type: none"> ○ load parameters ○ b-MPPT method ○ Three point MPPT method ○ Parasitic capacitance MPPT method ○ A biological swarm chasing (BSC) MPPT algorithm 					
7	Ujian Tengah Semester						
8, 9, 10	Prinsip kerja pada beberapa topologi Wind Power Conversion	Pemahaman pembangkitan energi angin dengan beberapa metode: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wind Power dengan DC Generator ○ Wind Power dengan PMSG ○ Wind Power dengan Synchronous Generator ○ Wind Power dengan Asynchronous Generator 		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah; • Diskusi; [TM: 1x(2x50'')] • Tugas-5: Membuat simulasi pembangkit energi angin dengan generator DC • Tugas-6: Membuat simulasi pembangkit energi angin dengan generator Sinkron • Tugas-7: Membuat simulasi pembangkit energi angin dengan generator Asinkron [PT+BM:(1+1)x(2x60'')]		<ul style="list-style-type: none"> ○ Prinsip kerja beberapa metode pembangkit listrik tenaga angin dan analisis kinerjanya 	20

	FORM KELENGKAPAN KURIKULUM				No. Identifikasi	UP2AI.KUR-4.14	
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO				No. Revisi	0	
					Tanggal Terbit	22 Agustus 2022	
	POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA				Halaman	1 dari 8	
11, 12, 13	Prinsip kerja penggunaan energy storage pada system energi terbarukan	Pemahaman prinsip kerja berbagai macam teknologipenyimpan energi: ○ Flywheel storage technologies ○ Battery storage technologies ○ Supercapacitor storage technologies ○ Hydrogen storage technologies ○ Liquid-piston technology ○ Compressed air energy storage Pumped storage technology		<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah; • Diskusi; [TM: 1x(2x50"")] • Tugas-8: Membuat simulasi penyimpan energi dengan baterai • Tugas-9: Membuat simulasi penyimpan energi dengan superkapasitor • Tugas-10: Membuat simulasi penyimpan energi dengan hydrogen [PT+BM:(1+1)x(2x60"")] 		○ Prinsip kerja beberapa teknologi penyimpan energi dan analisis kinerjanya	20
14	Ujian Akhir Semester						
15,16	Presentasi Topik Khusus dan Topik Pengembangan	○ Presentasi topik khusus	Presentasi PPT	• Presentasi		○	20

CATATAN:

Komposisi Evaluasi untuk Penilaian:

Tugas	= 30 %
UTS	= 30 %
UAS	= 35 %

Aktifitas diskusi dlm perkuliahan dan lain-lain = 5 %