



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
UNIVERSITAS DIPONEGORO

SPMI-UNDIP	RPS	10.04.05	517
-------------------	------------	-----------------	------------

Revisi ke	: 1
Tanggal	: 28 Desember 2020
Dikaji ulang oleh	: Ketua Program Studi Magister Energi
Dikendalikan oleh	: Gugus Penjamin Mutu Sekolah Pascasarjana
Disetujui oleh	: Dekan Sekolah Pascasarjana

UNIVERSITAS DIPONEGORO		SPMI-UNDIP/RPS/10.04.05/517	Disetujui Oleh
Revisi Ke 1	Tanggal 28 Desember 2020	Rencana Pembelajaran Semester	Dekan Sekolah Pascasarjana



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi Magister Energi

Fakultas Sekolah Pascasarjana

Mata Kuliah : **Teknologi Energi Baru Terbarukan** Kode : PCEN8212 SKS : 3 Sem : 2

Dosen Pengampu :
• Dr. Ir. Jaka Windarta, M.T., IPU
• Marcelinus Christwardana, S.T., M.T., Ph.D.

Deskripsi Singkat Mata Kuliah : Mata Kuliah Teknologi Energi Baru Terbarukan menerangkan tentang kondisi energi global dan peran energi baru dan terbarukan (EBT) sebagai sumber energi alternatif selain fosil fuel. Potensi, prinsip konversi dan karakteristik sumber EBT, terutama photovoltaic, tenaga angin, tenaga air dijelaskan melalui pemodelan matematis sederhana. Komponen – komponen penyusun sistem pembangkitan berbasis EBT dikenalkan dalam topologi stand-alone, grid-connected, hybrid dan smart grid. Topologi ini dibahas dengan analisis kesetimbangan energi sederhana disertai dengan contoh praktis, analisis ekonomi sederhana seperti Simple Payback Period, IRR, dan NPV untuk menghitung investasi sistem pembangkitan berbasis EBT.

- Capaian Pembelajaran Lulusan** :
- S1 : Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius.
 - S2 : Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika.
 - S3 : Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila.
 - S4 : Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa.
 - S6 : Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.
 - S7 : Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara.
 - S8 : Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.
 - S9 : Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.
 - KU2 : Mampu melakukan validasi akademik atau kajian dalam bidang pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan.
 - KU3 : Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik dalam bidang pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan secara bertanggung jawab berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas.
 - KU5 : Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah dalam bidang pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.
 - KU7 : Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri.

- P2 : Mampu melakukan kajian (menganalisis dan mengevaluasi) Manajemen Energi atau Energi Baru Terbarukan dengan menggunakan pendekatan dan teori yang relevan.
- P3 : Memiliki wawasan yang luas dan mendalam mengenai bidang energi dengan dukungan peminatan (Manajemen Energi atau Energi Baru Terbarukan).
- KK1 : Mampu berfikir kritis dan inovatif dalam pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan sebagai sumber energi alternatif pengganti energi fosil pada kebutuhan energi tingkat daerah dan pusat, BUMD, BUMN serta industri swasta tingkat daerah dan nasional.
- KK2 : Mampu menyelesaikan berbagai permasalahan pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan di lingkungan masyarakat dengan menggunakan metode ilmu pengetahuan dan pengalaman keahlian yang sesuai dan diteliti.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah : Pada akhir kuliah ini, mahasiswa dapat menganalisis (C4) tentang potensi energi baru terbarukan dan prinsip konversinya, sistem pembangkitan energi baru terbarukan beserta komponen utamanya, topologi sistem pembangkitan energi baru terbarukan seperti stand-alone, grid-connected, hybrid dan smart grid, desain sistem pembangkitan energi baru terbarukan, analisis teknis dan ekonomis terhadap sistem pembangkitan energi baru terbarukan.

- Referensi** : [1] Yahyaoui, I. (Ed.). (2018). *Advances in renewable energies and power technologies: volume 1: solar and wind energies*. Elsevier.
- [2] Yahyaoui, I. (Ed.). (2018). *Advances in Renewable Energies and Power Technologies: Volume 2: Biomass, Fuel Cells, Geothermal Energies, and Smart Grids*. Elsevier.
- [3] Sinharoy, A., & Lens, P. N. (2022). *Renewable Energy Technologies for Energy Efficient Sustainable Development*.
- [4] Zobaa, A. F., & Bansal, R. C. (Eds.). (2011). *Handbook of renewable energy technology*. World Scientific.

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu Ke	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mampu menjelaskan dan menggambarkan karakteristik dasar dari berbagai sumber daya alam energi terbarukan seperti radiasi matahari, energi angin, panas bumi, air, biomass dll	Sumber daya alam energi terbarukan	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50") BT : (3 × 50") BM : (3 × 50")	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis karakteristik dasar dari berbagai sumber daya alam energi terbarukan seperti: <ul style="list-style-type: none"> • radiasi matahari • energi angin, • panas bumi • air 	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan karakteristik dasar dari berbagai sumber daya alam energi terbarukan seperti radiasi matahari, energi angin, panas bumi, air, biomass dll	5%

					<ul style="list-style-type: none"> • biomass 		
2	Mampu menghitung dan menilai potensi sumber daya energi matahari untuk pembangkit energi listrik	Potensi sumber daya energi matahari	<ul style="list-style-type: none"> – Ceramah – Diskusi 	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis potensi sumber daya energi matahari untuk pembangkit energi listrik	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan potensi sumber daya energi matahari untuk pembangkit energi listrik	10%
3	Mampu memahami konsep dasar proses konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik, menjelaskan perkembangan teknologi sel dan modul surya, karakteristik sel surya dan konsep pengukuran dan pengujian sel dan modul surya.	Konversi energi cahaya matahari	<ul style="list-style-type: none"> – Ceramah – Diskusi 	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis <ul style="list-style-type: none"> • konsep dasar proses konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik • menjelaskan perkembangan teknologi sel dan modul surya • karakteristik sel surya dan konsep pengukuran • pengujian sel dan modul surya 	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan konsep dasar proses konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik, menjelaskan perkembangan teknologi sel dan modul surya, karakteristik sel surya dan konsep pengukuran dan pengujian sel dan modul surya.	5%
4	Mampu merancang sistem kelistrikan dari sumber energi surya untuk memenuhi kebutuhan energi listrik baik off-grid maupun on-grid.	Sistem kelistrikan dari sumber energi surya	<ul style="list-style-type: none"> – Ceramah – Diskusi 	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis sistem kelistrikan dari sumber energi surya untuk memenuhi kebutuhan energi listrik baik off-grid maupun on-grid.	Kemampuan menganalisa, merancang, dan menjelaskan sistem kelistrikan dari sumber energi surya untuk memenuhi kebutuhan energi listrik baik off-grid maupun on-grid.	5%
5	Mampu menghitung dan menilai		<ul style="list-style-type: none"> – Ceramah 	TM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok untuk	Kemampuan menganalisa	10%

	potensi sumber daya angin untuk pembangkit energi listrik		– Diskusi	BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	memahami dan menganalisis potensi sumber daya angin untuk pembangkit energi listrik	dan menjelaskan potensi sumber daya angin untuk pembangkit energi listrik	
6	Mampu memahami konsep dasar proses konversi energi angin menjadi energi listrik, menjelaskan perkembangan teknologi turbin angin dan karakteristik dan pengaturan turbin angin.	Konsep dasar proses konversi energi angin	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis <ul style="list-style-type: none"> • konsep dasar proses konversi energi angin menjadi energi listrik • menjelaskan perkembangan teknologi turbin angin • karakteristik dan pengaturan turbin angin. 	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan konsep dasar proses konversi energi angin menjadi energi listrik, menjelaskan perkembangan teknologi turbin angin dan karakteristik dan pengaturan turbin angin.	5%
7	Mampu merancang sistem kelistrikan dari sumber energi angin untuk memenuhi kebutuhan energi listrik baik off-grid maupun on-grid.	Sistem kelistrikan dari sumber energi angin	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis sistem kelistrikan dari sumber energi angin untuk memenuhi kebutuhan energi listrik baik off-grid maupun on-grid.	Kemampuan menganalisa, merancang, dan menjelaskan sistem kelistrikan dari sumber energi angin untuk memenuhi kebutuhan energi listrik baik off-grid maupun on-grid.	5%
8		Uts					
9	Mampu menghitung dan menilai potensi sumber daya air untuk pembangkitan energi listrik	Sumber daya air	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis potensi sumber daya air untuk pembangkitan energi listrik	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan potensi sumber daya air untuk pembangkitan energi listrik	5%
10	Mampu memilih dan menerapkan jenis	Jenis turbin	– Ceramah	TM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok untuk	Kemampuan menganalisa	5%

	turbin yang tepat sesuai dengan potensi air setempat, dan menjelaskan struktur hidrolik pengaturan aliran air.		– Diskusi	BT : (3 × 50") BM : (3 × 50")	memahami dan menganalisis <ul style="list-style-type: none"> • jenis turbin yang tepat sesuai dengan potensi air setempat • menjelaskan struktur hidrolik pengaturan aliran air. 	dan menjelaskan penerapan jenis turbin yang tepat sesuai dengan potensi air setempat, dan menjelaskan struktur hidrolik pengaturan aliran air.	
11	Mampu memahami konsep microhydro dan memilih turbin yang tepat, merancang sistem microhydro.	Konsep microhydro dan pemilihan turbin	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50") BT : (3 × 50") BM : (3 × 50")	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis <ul style="list-style-type: none"> • konsep microhydro dan memilih turbin yang tepat • merancang sistem microhydro. 	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan konsep microhydro dan memilih turbin yang tepat, merancang sistem microhydro.	10%
12	Mampu memahami konsep perhitungan potensi biomassa di suatu wilayah.	Konsep perhitungan potensi biomassa	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50") BT : (3 × 50") BM : (3 × 50")	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis konsep perhitungan potensi biomassa di suatu wilayah	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan konsep perhitungan potensi biomassa di suatu wilayah.	10%
13	Mampu memahami konsep gasifikasi dan merancang sistem gasifikasi	Konsep gasifikasi	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50") BT : (3 × 50") BM : (3 × 50")	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis konsep gasifikasi dan merancang sistem gasifikasi	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan konsep gasifikasi dan merancang sistem gasifikasi	10%
14	Mampu memahami konsep konversi energi Fuel Cell dan aplikasi Fuel cell.	Fuel cell	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50") BT : (3 × 50") BM : (3 × 50")	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis <ul style="list-style-type: none"> • konsep konversi energi Fuel Cell 	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan konsep konversi energi Fuel Cell dan aplikasi Fuel cell.	10%

					<ul style="list-style-type: none"> • aplikasi Fuel cell. 		
15	Mampu memahami pendekatan dalam mengevaluasi proyek energi terbarukan	Evaluasi proyek energi terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> – Ceramah – Diskusi 	TM : (3 × 50") BT : (3 × 50") BM : (3 × 50")	Diskusi kelompok untuk memahami dan menganalisis pendekatan dalam mengevaluasi proyek energi terbarukan	Kemampuan menganalisa dan menjelaskan pendekatan dalam mengevaluasi proyek energi terbarukan	5%
16		UAS					