



**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

<b>SPMI-UNDIP</b>	<b>RPS</b>	<b>10.04.05</b>	<b>511</b>
-------------------	------------	-----------------	------------

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/10.04.05/511	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

<b>Mata Kuliah</b>	: Energi Matahari dan Angin	<b>Kode : PCEN8206</b>	<b>SKS : 3</b>	<b>Sem : 2</b>
<b>Dosen Pengampu</b>	: • Prof. Dr. Heri Sutanto, S.Si., M.Si. • Dr. Asep Yoyo Wardaya, S.Si., M.Si.			
<b>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</b>	: Mata kuliah Energi Matahari dan Angin menjelaskan tentang sumber Energi Baru dan Terbarukan yaitu Energi Surya dan Angin yang mempunyai potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan secara lebih optimal lagi disertai dengan rancangan peralatan konstruksi panel energi surya serta turbin angin dengan berbagai prinsip kerjanya. Kedua jenis energi tersebut sangat melimpah bahkan berlebih di negara khatulistiwa seperti Indonesia, sehingga diharapkan dapat menggantikan sumber energi minyak dan gas yang persediaannya akan semakin menipis di bumi.			
<b>Capaian Pembelajaran Lulusan</b>	: S1 : Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. 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. 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. KU4 : Mampu mengidentifikasi obyek penelitian dalam bidang pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan dan memosisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin. 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** : Mahasiswa dapat menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) tentang terjadinya energi matahari dan angin secara umum baik di dunia maupun di Indonesia khususnya serta dapat mengerti peralatan yang bisa mengubah kedua jenis energi tersebut menjadi energi listrik.

**Referensi** : [1] Moukhtar, I., El Dein, A. Z., Elbaset, A. A., & Mitani, Y. (2020). Solar Energy: Technologies, Design, Modeling, and Economics. Springer Nature.  
 [2] Padmanaban, S., & Tripathi, S. L. (Eds.). (2020). Green energy: Solar energy, photovoltaics, and smart cities. John Wiley & Sons.  
 [3] Burton, T., Jenkins, N., Sharpe, D., & Bossanyi, E. (2011). Wind energy handbook. John Wiley & Sons.  
 [4] Elbakheit, A. R. (2021). Systematic Architectural Design for Optimal Wind Energy Generation (Vol. 5). Bentham Science Publishers.

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	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) berbagai macam bentuk energi EBT yang dibutuhkan di Indonesia yang diantaranya merupakan energi matahari dan angin serta kendala/hambatan pengembangan Energi Baru dan terbarukan.	Pendahuluan tentang Energi Baru dan Terbarukan termasuk Energi Matahari.	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Energi Baru dan Terbarukan (EBT). Kendala/hambatan pengembangan EBT.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Energi Baru dan Terbarukan (EBT). Kendala/hambatan pengembangan EBT.	5%
2	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) berbagai macam potensi Energi Matahari untuk diubah menjadi energi listrik di Indonesia. Mahasiswa dapat pula menjelaskan berbagai bentuk peralatan sel surya beserta prinsip kerjanya.	Potensi Energi Matahari	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Definisi Sel surya serta daerah yang cocok dijadikan tempat didirikannya sel surya. Kelompok-kelompok Sel Surya. Prinsip kerja sel surya	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Definisi Sel surya serta daerah yang cocok dijadikan tempat didirikannya sel surya. Kelompok-kelompok Sel Surya. Prinsip kerja sel surya	5%
3	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) mengenai kajian ekonomi tentang Sel Surya, baik mengenai aspek-aspek penting peralatan Sel Surya maupun kelebihan atau kekurangan dari pengembangan sel surya di Indonesia.	Kajian Ekonomi tentang Sel Surya	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Aspek-aspek penting Sel Surya. Kelebihan /Kekurangan Pengembangan Sel Surya di Indonesia	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Aspek-aspek penting Sel Surya. Kelebihan /Kekurangan Pengembangan Sel Surya di Indonesia	5%
4	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) mengenai peralatan apa saja yang dapat	Kajian Aplikasi Energi Sel	– Ceramah	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Penggunaan Sel Surya pada	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Penggunaan	10%

	dibantu dengan menggunakan sel surya seperti menjalankan mobil, kapal terbang, lampu pinggir jalan serta dapat menjelaskan pengaruh cuaca apa saja yang dapat menghambat bekerjanya sel surya.	Surya untuk membantu kehidupan manusia serta factor hambatan cuaca untuk sel surya	– Diskusi	BM : (3 × 50’')	peralatan mobil, kapal terbang serta menyalakan lampu di pinggir jalan. Faktor-faktor kondisi cuaca yang mempengaruhi sel surya	Sel Surya pada peralatan mobil, kapal terbang serta menyalakan lampu di pinggir jalan. Faktor-faktor kondisi cuaca yg mempengaruhi sel surya	
5	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) berbagai dampak lingkungan yang terjadi dengan adanya penggunaan Sel Surya disekitar lingkungan masyarakat.	Kajian Lingkungan Penggunaan Sel Surya	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’) BT : (3 × 50’) BM : (3 × 50’)	Diskusi kelompok Untuk Dampak-dampak Lingkungan penggunaan Sel Surya. Aspek-aspek penggunaan Sel Surya pada lingkungan	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Dampak-dampak Lingkungan penggunaan Sel Surya. Aspek-aspek penggunaan Sel Surya pada lingkungan	10%
6	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) daerah-daerah mana saja yang berpotensi sebagai sumber energi matahari di daerah.	Kajian Potensi Energi Matahari di daerah.	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’) BT : (3 × 50’) BM : (3 × 50’)	Diskusi kelompok Untuk Pencarian sumber-sumber potensi Energi Matahari di daerah.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Pencarian sumber-sumber potensi Energi Matahari di daerah.	10%
7	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) kemungkinan masyarakat menggunakan energi matahari untuk menggantikan energi migas.	Aspek penggunaan konversi energi Matahari untuk menggantikan energi minyak dan gas.	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’) BT : (3 × 50’) BM : (3 × 50’)	Diskusi kelompok Untuk Pemantauan kebutuhan yang mendesak/tidak jika energi matahari untuk menggantikan energi migas. Faktor-faktor yang memungkinkan masyarakat menggunakan energi matahari.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Pemantauan kebutuhan yang mendesak/tidak jika energi matahari untuk menggantikan energi migas. Faktor-faktor yang memungkinkan masyarakat menggunakan energi matahari.	10%
8		UTS					
9	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) potensi-potensi daerah yang bisa menghasilkan sumber energi angin yang melimpah baik itu di level tingkat dunia maupun daerah-daerah di Indonesia serta dapat menjelaskan bagaimana terjadinya angin di suatu wilayah tertentu	Daerah-daerah dengan sumber energi angin yang melimpah dan proses terjadinya angin di suatu wilayah tertentu	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’) BT : (3 × 50’) BM : (3 × 50’)	Diskusi kelompok Untuk Daerah-daerah di seluruh kawasan dunia dengan potensi angin yang melimpah. Daerah-daerah di kawasan laut dan darat di Indonesia dengan potensi angin yang melimpah. Proses terjadinya angin di suatu wilayah tertentu yang diakibatkan oleh perbedaan suhu dan ketinggian antara wilayah tersebut dengan	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Daerah-daerah di seluruh kawasan dunia dengan potensi angin yang melimpah. Daerah-daerah di kawasan laut dan darat di Indonesia dengan potensi angin yang melimpah. Proses terjadinya angin di suatu wilayah tertentu yang diakibatkan oleh perbedaan suhu dan ketinggian antara	5%

					wilayah lainnya..	wilayah tersebut dengan wilayah lainnya..	
10	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) macam-macam angin yang ada di dunia dan Indonesia, baik ditinjau untuk angin yang berhembus antar benua, wilayah darat dan laut, perbedaan ketinggian, perbedaan tekanan dan perbedaan kekuatannya. Juga terdapat profil angin secara logaritmik, koefisien hambatan permukaan angin.	Macam-macam angin ditinjau dari perbedaan wilayah benua, wilayah darat dan laut, perbedaan ketinggian, perbedaan tekanan dan perbedaan kekuatannya serta profil angin.	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Angin tetap Angin musim Angin Lokal Angin Fohn Angin bersifat dingin Angin siklon dan antisisiklon Angin Ternado. Profil angin	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Angin tetap Angin musim Angin Lokal Angin Fohn Angin bersifat dingin Angin siklon dan antisisiklon Angin Ternado. Profil angin	10%
11	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) teori gaya angkat Aerodinamika serta gaya hambatan udara pada turbin angin.	Gaya angkat Aerodinamika dan gaya hambatan udara	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Gaya angkat Aerodinamika. Gaya hambatan udara	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Gaya angkat Aerodinamika Gaya hambatan udara	5%
12	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) berbagai hukum Fisika yang berhubungan dengan Fluida Angin serta dapat menjelaskan berbagai peralatan yang menggunakan hukum fluida angin	Hukum-hukum fisika dalam fluida angin serta aplikasinya pada berbagai peralatan yang menggunakan hukum fluida angin	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’) BM : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Hukum Bernoulli untuk fluida angin Peralatan yang menggunakan prinsip hukum Bernoulli seperti tabung pitot, gaya angkat pada saat take off dari pesawat terbang dan bentuk layar ganda pada perlombaan perahu layar yang melaju melawan arah angin. Viskositas Angin Bilangan Reynolds Gesekan udara Momentum linier dan Impuls angin. Torka rotasi dari benda tegar (kipas). Model sederhana Turbin angin	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Hukum Bernoulli untuk fluida angin Peralatan yang menggunakan prinsip hukum Bernoulli seperti tabung pitot, gaya angkat pada saat take off dari pesawat terbang dan bentuk layar ganda pada perlombaan perahu layar yang melaju melawan arah angin. Viskositas Angin Bilangan Reynolds Gesekan udara Momentum linier dan Impuls angin. Torka rotasi dari benda tegar (kipas). Model sederhana Turbin angin	5%
13	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) Teori Momentum elementer Betz yang	Teori Momentum	– Ceramah	TM : (3 × 50’’) BT : (3 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Teori Momentum	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Teori	10%

	menjelaskan efisiensi turbin angin yang hanya dapat mengkonversikan tidak lebih dari 60% tenaga angin total menjadi tenaga angin yang berguna serta dapat menjelaskan komponen turbin angin serta prinsip kerjanya secara umum.	elementer Betz tentang efisiensi angin dan komponen turbin angin.	– Diskusi	BM : (3 × 50’')	Elementer Betz. Komponene turbin angin. Prinsip kerja turbin angin	Momentum Elementer Betz. Komponene turbin angin. Prinsip kerja turbin angin	
14	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) cara kerja jenis turbin angin berdasarkan posisi sumbu vertical dan horizontal	Jenis turbin angin berdasarkan posisi sumbu vertical dan horizontal	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’) BT : (3 × 50’) BM : (3 × 50’)	Diskusi kelompok Untuk Jenis turbin angin berdasarkan posisi sumbu vertikal Jenis turbin angin berdasarkan posisi sumbu horizontal.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Jenis turbin angin berdasarkan posisi sumbu vertikal Jenis turbin angin berdasarkan posisi sumbu horizontal.	5%
15	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) berbagai bentuk aspek ekonomi dan lingkungan penggunaan turbin angin di sekitar lingkungan masyarakat	Kajian ekonomi dan lingkungan penggunaan turbin angin di sekitar lingkungan masyarakat	– Ceramah – Diskusi	TM : (3 × 50’) BT : (3 × 50’) BM : (3 × 50’)	Diskusi kelompok Untuk Kajian ekonomi penggunaan turbin angin. Kajian lingkungan penggunaan turbin angin.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Kajian ekonomi penggunaan turbin angin. Kajian lingkungan penggunaan turbin angin.	5%
16		UAS					