



UNIVERSITAS SYIAH KUALA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

**Kode
Dokumen**
21201-02-07-000

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	Kode MK	Kategori	MK Prasyarat	Rumpun MK	Bobot (sks)		Semester	Tgl Penyusunan
Energi Surya dan Angin	STMS6019	P	0	Konversi Energi	T=2	P=0	VII (Tujuh)	9-Jun-25

OTORISASI	Koordinator Pengembang RPS		Koordinator MK		Koordinator Program Studi	
	 Ir. Ratna Sary, ST. MT		 Prof. Dr. Ir. Ahmad Syuhada, M.Sc		 Ir. Amir Zaki Mubarak, S.T, M. Sc	

Dosen Pengampu Prof. Dr. Ir. Ahmad Syuhada, M.Sc; Prof. Dr. Ir. Razali, [M.Si](#), MT.; Ir. Ratna Sary, ST. MT

Deskripsi Singkat MK Mata kuliah Energi surya dan angin membahas Pemikiran pemanfaatan Energi surya dan angin serta pemanfaatannya. Konsep dasar tentang diversifikasi, intensifikasi dan Konservasi Energi, pemanfaatan energi surya dan angin dalam menunjang kehidupan manusia.

Capaian Pembelajaran **CPL-Prodi (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) yang di bebaskan pada MK**

CPL-04	Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika (mechanical system) melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa
CPL- 05	Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika (mechanical system) dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energy
CPL- 07	Mampu berkomunikasi dengan cara yang baik dan mengambil keputusan yang tepat dalam konteks untuk menyelesaikan masalah di bidang keahlian, berdasarkan analisis informasi dan data, serta memiliki kepekaan sosial dan kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK-8	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan mengembangkan alternatif penyelesaian masalah rekayasa sistem mekanika.
CPMK-10	Mampu menerapkan keterampilan yang dimiliki sebagai solusi untuk masalah mekanika yang ada.
CPMK-13	Mampu menyusun atau menulis laporan ilmiah hasil kajian implementasi ilmu dan teknologi bidang mekanika.
CPMK-14	Mampu berkomunikasi melalui lisan secara efektif baik dalam seminar maupun presentasi mandiri.

Matriks Korelasi CPL dan CPMK **Korelasi CPL terhadap CPMK**

CPMK	CPL(%)				Bobot CPMK (%)
	CPL-04	CPL- 05	CPL- 07		
CPMK-8	40				40
CPMK-10		40			40
CPMK-13			10		10
CPMK-14			10		10
					0
Bobot CPL (%)	40	40	20	0	100

Matriks Kesesuaian CPMK terhadap Visi Universitas, SDGs, dan RBL **Korelasi CPMK terhadap Visi Universitas, SDGs, dan RBL**

**contoh*

Aspek	CPMK
-------	------

Research Based Learning (RBE)	Aspek	CPMK8	CPMK10	CPMK13	CPMK14			
	Sosio-Teknopreneur	-	-	-	-			
	SDGs ke-	7	-	-	-			
	RBL	-	-	-	-			
	Centang aspek yang sesuai dengan CPMK, Khusus SDGs dituliskan nomor SDGs yang sesuai di CPMK terkait							
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	1. Definisi Energi surya dan angin, Identifikasi Masalah energi surya dan angin							
	2. Pengembangan sistem pembangkit energi angin-surya							
	3. Jenis Teknologi pembangkit energi angin-surya							
	4. Desain turbin angin-surya							
	5. Analisa sistem pembangkit energi surya-angin							
	6. pengembangan Teknologi pembangkit hibrid							
	7. Analisa Kelayakan alat pembangkit energi hibrid							
	8. Profesional dan optimasi energi hibrid surya- angin							
	9. Solusi tentang Teknik pembangkit hibrid masa depan							
Pustaka Pembelajaran	Utama :							
	[1] Dommasch,D.O.,et.al; Airplane Aerodynamics, 3rd, Pitman Publ. Corporation, New York, 1961							
	[2] Duffie& Beckman, Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley & Sons, New York.							
	[3] Saurabh Kumar Rajput, Solar Energy- Fundamentals, Economic and Energy Analysis. NITRA, First Edition: 2017.							
	[4] D. Yogi Goswami, Principles of SOLAR ENERGY ENGINEERING, © 2015, CRC Press Taylor & Francis Group							
	[5] Mukund R. Patel, Ph.D., P.E, Wind and Solar Power Systems, 1999 by CRC Press LLC							
	[6] Martin Hansen, Aerodynamics of Wind Turbines 2ed, 2008							
	[7] J.F. Manwell, J.G. McGowan and A.L. Rogers, Wind Energy Explained - Theory, Design and Application, by John Wiley &Sons Ltd , West Sussex PO19 IUD, England, 2002							
	[8] Guidelines for Design of Wind Turbines, A publication from DNV/Risø, 2002							
	[9] Martin O. L. Hansen, Aerodynamics of Wind Turbines, Printed and bound in the UK by T] International, Padstow, 2008							
	Pendukung :							
	Tuliskan referensi pendukung dalam susunan berurut (penomoran merupakan dari referensi utama)							
	[4] George B. Thomas, Jr; Maurice D. Weir, Joel R.Hass, Kalkulus Thomas Jilid 1, edisi 13, Erlangga, 2017.							
	[5]							
	[6] dst...							
Kriteria Penilaian	Kriteria dan Item Penilaian							
	Rentang Skor	Huruf Mutu	Kategori	Status Kelulusan				
	≥87	A	Sangat Baik	LULUS				
	78 - <87	AB	Baik Sekali					
	69 - <78	B	Baik					
	60 - <69	BC	Sedang					
	51 - <60	C	Cukup					
	41 - <51	D	Kurang	TIDAK LULUS				
	<41	E	Gagal					
Rencana Evaluasi	Metode Pembelajaran :		Case Method/Team-Based Project		Non Case Method/Team-Based Project		*centang yang cocok	
	*Contoh							
	Basis Evaluasi	Komponen Evaluasi	Distribusi Bobot / CPMK (%)				Total Bobot Case Method/Team-Based Project	Total Bobot Non Case Method/Team-Based Project
			CPL-04	CPL-05	CPL-07			
			CPMK-8 40%	CPMK-10 40%	CPMK13 10%	CPMK14 10%		
	Aktivitas Partisipatif	Case Method	100	100			0.00	
	Hasil Proyek	Team-Based Project					0.00	
	Kognitif/Pengetahuan	Quis (Q1, Q2, Q3)						

Kognitif/Pengetahuan	Tugas (T1, T2, T3)					0.00
Kognitif/Pengetahuan	Ujian Tengah Semester (UTS)			100		0.00
Kognitif/Pengetahuan	Ujian Akhir Semester (UAS)				100	0.00
Total Bobot / CPMK		100	100	100	100	0.00
Kesimpulan Jenis Metode Pembelajaran		Non Case Method/Team-Based Project			0.00	
*) Note : Untuk MK Case Method dan PjBL/Team-Based Project (aktivitas partisipatif dan hasil proyek), mempunyai bobot penilaian akumulasi minimal 50%						

JADWAL, URAIAN MATERI DAN KEGIATAN PERKULIAHAN

Mg ke-	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Nilai (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik				
				Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
1	Mampu menjelaskan konsep dasar, sejarah, dan perkembangan energi surya serta energi angin	Menyebutkan pengertian energi surya dan angin dengan benar; mampu menjelaskan sejarah penggunaannya.	Ketepatan penjelasan dan kelengkapan uraian. Teknik ceramah dan diskusi			Definisi, sejarah, energy surya dan angin	5%
2	Mampu menjelaskan prinsip kerja sistem termal surya dan komponennya	Menjelaskan komponen utama dan aliran energi pada sistem solar thermal.	Ketepatan konsep dan keterhubungan antar komponen.			Solar Thermal System	5%
3	Mampu menjelaskan prinsip dan aplikasi sistem pengering tenaga surya	Menguraikan jenis-jenis pengering surya dan efisiensi penggunaannya.	Kejelasan uraian dan kemampuan membandingkan tipe sistem.			Solar drying	5%
4	Mampu memahami dan menjelaskan prinsip kerja sistem pemanas air tenaga surya	Menjelaskan mekanisme pemanasan air, tipe kolektor, dan efisiensi energi.	Ketepatan analisis dan ketelitian dalam menggambar skema sistem.			Solar water heat system	5%
5	Mampu menjelaskan prinsip kerja sel surya dan sistem PV (Photovoltaic)	Menjelaskan konversi energi cahaya ke listrik serta faktor efisiensi.	Ketepatan perhitungan daya dan efisiensi PV.			Solar Photovoltaic Power System	5%
6	Mampu mengidentifikasi bahan dan material non-logam yang digunakan dalam sistem tenaga surya	Menyebutkan jenis bahan serta fungsinya dalam sistem.	Relevansi dan ketepatan pemilihan bahan.			Solar Power Plan paduan dan bahan non-logam	5%
7	Mampu menganalisis kasus penerapan energi surya secara terpadu	Mengidentifikasi masalah dan solusi berbasis konsep energi surya	Ketepatan analisis, logika pemikiran, dan sistematika jawaban. Tes	Ujian Tengah Semester (UTS)		Studi Kasus Energi Surya (Case Method)	15%

8	Mampu menjelaskan prinsip dasar pembangkitan listrik tenaga angin	Menguraikan hubungan antara kecepatan angin dan daya keluaran	Ketepatan rumus dan interpretasi grafik daya–kecepatan.			Wind Power	5%
9	Mampu menjelaskan distribusi kecepatan dan energi angin di alam.	Menggunakan model distribusi Weibull atau Rayleigh.	Ketepatan model dan akurasi perhitungan.			Wind Speed and Energy Distributions	5%
10	Mampu memahami metode prediksi kecepatan angin.	Menjelaskan metode statistik dan analisis data angin.	Ketepatan metode dan keakuratan hasil.			Wind Speed Prediction	5%
11	Mampu menjelaskan sistem konversi energi angin menjadi listrik.	Menguraikan komponen turbin, generator, dan sistem kontrol.	Kelengkapan penjelasan sistem dan aliran daya.			Wind Power System	5%
12	Mampu menjelaskan prinsip operasi daya maksimum pada sistem tenaga angin.	Menjelaskan konsep Maximum Power Point Tracking (MPPT).	Ketepatan penjelasan dan penerapan prinsip MPPT.			Maximum Power Operation	5%
13	Mampu menjelaskan prinsip kerja generator pada sistem energi terbarukan.	Menjelaskan tipe generator dan konversi energi mekanik ke listrik.	Ketepatan konsep dan perbandingan antar tipe generator.			Electrical Generator	5%
14	Mampu menjelaskan berbagai teknologi penyimpanan energi untuk sistem surya dan angin.	Menjelaskan tipe baterai, kapasitor, dan sistem hybrid storage.	Ketepatan analisis dan kelengkapan uraian.			Energy Storage	5%
15	Mampu menganalisis kasus penerapan energi Angin secara terpadu	Mengidentifikasi masalah dan solusi berbasis konsep energi angin	Ketepatan analisis, logika pemikiran, dan sistematika jawaban. Tes	Ujian Akhir Semester (UAS)		Studi Kasus Energi Angin (Case Method)	20%
TOTAL BOBOT							100%

Catatan:

1	Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (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, ketrampilan umum, ketrampilan 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 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 tolak 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 maupun kualitatif.
7	Teknik 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 lainnya
9	Luring (offline) Pembelajaran tatap muka, juga dikenal sebagai pembelajaran luring, adalah konsep pembelajaran yang mengambil bentuk model pembelajaran konvensional dan mengumpulkan dosen dan mahasiswa dalam satu ruang untuk belajar.

10	Daring (online) adalah Proses pembelajaran daring dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu belajar mandiri dan belajar terbimbing. Proses pembelajaran bisa secara <i>synchronous</i> (serentak) atau <i>asynchronous</i> (tidak serentak) dan maksimum 35% dari jumlah total pertemuan (5 kali pertemuan).
11	Metode Pembelajaran: Small Grup Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lain yang setara.
12	Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yang dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
13	Bobot Penilaian adalah persentase penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tersebut dan totalnya 100%.
14	PB =Proses Belajar; PT =Penugasan Terstruktur; KM =Kegiatan Mandiri.
15	Sustainable Development Goals (SDGs): 17 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan yaitu (1) Tanpa Kemiskinan; (2) Tanpa Kelaparan; (3) Kehidupan Sehat dan Sejahtera; (4) Pendidikan Berkualitas; (5) Kesenjangan Gender; (6) Air Bersih dan Sanitasi Layak; (7) Energi Bersih dan Terjangkau; (8) Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi; (9) Industri, Inovasi dan Infrastruktur; (10) Berkurangnya Kesenjangan; (11) Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan; (12) Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab; (13) Penanganan Perubahan Iklim; (14) Ekosistem Lautan; (15) Ekosistem Daratan; (16) Perdamaian, Keadilan dan Kelembagaan yang Tangguh; (17) Kemitraan untuk Mencapai Tujuan. (https://www.timeshighereducation.com/impactrankings)
16	Sosio-Teknopreneur merupakan kemampuan menyelesaikan masalah yang ada di dalam lingkungan masyarakat dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di sekitarnya. Mata kuliah tersebut dipastikan mencakup keterampilan yang dibutuhkan, seperti kewirausahaan, inovasi, manajemen proyek, dan aspek teknis dalam bidang teknologi informasi.
17	Research-Based Learning (RBL) adalah suatu metode pembelajaran dengan konsep multi-segi yang mengacu pada berbagai strategi pembelajaran dan pengajaran yang menghubungkan penelitian dan pengajaran.