

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

TEKNOLOGI MESIN KENDARAAN



Oleh:
Prof. Marwan Effendy, S.T., M.T., Ph.D

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2025.2



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN

FM-UMS-AA-FPU-PPK-02/
R0

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	Bobot (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi Mesin Kendaraan		20110103	None	T=3	P=0	2	2025
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua Program Studi	
		Prof. Marwan Effendy, S.T., M.T., Ph.D				Prof. Ir. Waluyo Adi Siswanto, M.Sc., Ph.D	
Programme Learning (PL)	PLO-Prodi yang dibebankan pada MK						
	PLO4	Menerapkan pengetahuan keteknikan otomotif manufaktur dan penggunaan analisis matematika untuk menyelesaikan masalah industry dan masyarakat yang berkaitan dengan otomotif manufaktur melalui penelitian yang terencana					
	PLO8	Melakukan rekayasa teknologi dan pengembangan sistem, proses dan komponen otomotif manufaktur berbasis kemajuan teknologi terkini dengan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia dan memperhitungkan Batasan yang ada					
	PLO9	Merencanakan penelitian yang berkontribusi pada keilmuan bidang otomotif manufaktur secara komprehensif dengan mengikuti perkembangan teknologi					
	Course Learning Outcomes (CLO)						
	CLO 1	Menganalisis karakteristik dan prinsip kerja mesin kendaraan, termasuk mesin pembakaran dalam dan sistem kendaraan berpenggerak listrik (Analyze the characteristics and working principles of vehicle engines, including internal combustion engines and electric drive systems).					PLO4,
	CLO 2	Mengevaluasi unjuk kerja motor pembakaran dalam (SI engine dan CI engine) serta sistem penggerak listrik berdasarkan parameter gangguan mesin, gesekan, pelumasan, dan pendinginan (Evaluate the performance of internal combustion engines (SI and CI) and electric drive systems based on engine faults, friction, lubrication, and cooling parameters).					PLO8,
	CLO 3	Menilai efektivitas sistem pengontrolan mesin pembakaran dalam seperti Electronic Fuel Injection (EFI) dan Variable Valve Timing-intelligent (VVT-i) dalam meningkatkan efisiensi dan performa mesin (Assess the effectiveness of internal combustion engine control systems such as EFI and VVT-i in enhancing engine efficiency and performance).					PLO9,
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)						
	Sub-CLO 1	Evaluasi Pengantar teknologi mesin kendaraan					CLO 1
	Sub-CLO 2	Memahami Prinsip kerja mesin otto (SI engines) dan mesin diesel (CI engines)					CLO 1
	Sub-CLO 3	Memahami Siklus mesin Otto					CLO 1
	Sub-CLO 4	Memahami Siklus mesin diesel					CLO 1
	Sub-CLO 5	Analisis Kinerja mesin Otto dan Emisi gas buang					CLO 1
	Sub-CLO 6	Analisis Kinerja mesin diesel dan Emisi gas buang					CLO 2
Sub-CLO 7	Analisis Aspek-aspek yang mempengaruhi kinerja motor otto dan studi kasus					CLO 2	
Sub-CLO 8	Evaluasi Studi kasus motor diesel dan aspek-aspek yang mempengaruhi kinerjanya					CLO 2	

	Sub-CLO 9	Memahami Bahan bakar fosil dan karakteristiknya				CLO 2
	Sub-CLO 10	Analisis Bahan bakar alternatif				CLO 2
	Sub-CLO 11	Memahami Pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna				CLO 3
	Sub-CLO 12	Analisis Reaksi pembakaran dan polutan				CLO 3
	Sub-CLO 13	Analisis Efisiensi motor bakar				CLO 3
	Sub-CLO 14	Memahami Perkembangan teknologi mesin kendaraan dan riset terkait				CLO 3
Deskripsi Singkat MK						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		Materi perkuliahan ini meliputi: 1. Pengantar teknologi mesin kendaraan 2. Prinsip kerja mesin otto (SI engines) dan mesin diesel (CI engines) 3. Siklus mesin Otto 4. Siklus mesin diesel 5. Kinerja mesin Otto dan Emisi gas buang 6. Kinerja mesin diesel dan Emisi gas buang 7. Aspek-aspek yang mempengaruhi kinerja motor otto dan studi kasus 8. Studi kasus motor diesel dan aspek-aspek yang mempengaruhi kinerjanya 9. Bahan bakar fosil dan karakteristiknya 10. Bahan bakar alternatif 11. Pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna 12. Reaksi pembakaran dan polutan 13. Efisiensi motor bakar 14. Perkembangan teknologi mesin kendaraan dan riset terkait				
Pustaka		Utama:				
		1. Károly Jármái, Betti Bolló, Vehicle and Automotive Engineering 2, 1st edition, Springer International Publishing, 2018 2. James Balkwill, Performance Vehicle Dynamics: Engineering and Applications, Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2018. 3. Per Enge, Nick Enge, Stephen Zoepf, Electric Vehicle Engineering, 1st edition, McGraw-Hill Education, 2020. 4. Julian Happian-Smith, An Introduction to Modern Vehicle Design, New Butterworth Heinemann Publishers, 2002. 5. Heike Settles, Engine Technology, White Word Publishers, 2012. 6. Richard Stone and Jeffrey K. Ball, Automotive Engineering Fundamentals, SAE International, 2004 7. James Larminie, John Lowry, Electric Vehicle Technology Explained, John Wiley & Sons, 2013 8. Iqbal Husain, Electric and Hybrid Vehicles Design Fundamentals, CRC Press, 2005				
		Pendukung:				
Dosen Pengampu		Prof. Marwan Effendy, S.T., M.T., Ph.D				
Matakuliah syarat		Tidak ada				
Minggu Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian(%)
		Indikator	Kriteria & Teknik			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1	Evaluasi Pengantar teknologi mesin kendaraan	Menjelaskan prinsip dasar teknologi mesin kendaraan.	Kriteria: Menjelaskan siklus kerja dan konversi energi dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 1 PT=3x70 KM=3x70	1. Pengantar teknologi mesin kendaraan [1. Károly Jármái, Betti Bolló, Vehicle and Automotive Engineering 2, 1st edition, Springer International Publishing, 2018]	6%
2	Memahami Prinsip kerja mesin otto (SI engines) dan mesin diesel (CI engines)	Membandingkan prinsip kerja mesin Otto dan Diesel.	Kriteria: Membedakan metode penyalaaan (busi vs kompresi) dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 2 PT=3x70 KM=3x70	2. Prinsip kerja mesin otto (SI engines) dan mesin diesel (CI engines) [1. James Balkwill, Performance Vehicle Dynamics: Engineering and Applications, Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2018.]	6%
3	Memahami Siklus mesin Otto	Menjelaskan tahapan siklus mesin Otto.	Kriteria: Menjelaskan empat langkah kerja (isap, kompresi, usaha, buang) dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 3 PT=3x70 KM=3x70	3. Siklus mesin Otto [1. Per Enge, Nick Enge, Stephen Zoepf, Electric Vehicle Engineering, 1st edition, McGraw-Hill Education, 2020.]	6%
4	Memahami Siklus mesin diesel	Menjelaskan tahapan siklus mesin Diesel.	Kriteria: Menjelaskan proses penyalaaan kompresi dan langkah kerja dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 4 PT=3x70 KM=3x70	4. Siklus mesin diesel [1. Julian Happian-Smith, An Introduction to Modern Vehicle Design, New Butterworth Heinemann Publishers, 2002.]	6%
5	Analisis Kinerja mesin Otto dan Emisi gas buang	Menganalisis hubungan kinerja dan emisi mesin Otto.	Kriteria: Menjelaskan pengaruh rasio bahan bakar (AFR) terhadap daya dan polutan (CO, HC, NOx) dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 5 PT=3x70 KM=3x70	5. Kinerja mesin Otto dan Emisi gas buang [1. Heike Settles, Engine Technology, White Word Publishers, 2012.]	6%
6	Analisis Kinerja mesin diesel dan Emisi gas buang	Menganalisis hubungan kinerja dan emisi mesin Diesel.	Kriteria: Menjelaskan trade-off antara emisi Partikulat (PM) dan NOx serta efisiensi termal dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 6 PT=3x70 KM=3x70	6. Kinerja mesin diesel dan Emisi gas buang [1. Richard Stone and Jeffrey K. Ball, Automotive Engineering Fundamentals, SAE International, 2004]	6%
7						6%

	Analisis Aspek-aspek yang mempengaruhi kinerja motor otto dan studi kasus	Mendiagnosis faktor kinerja motor Otto melalui studi kasus.	Kriteria: Menganalisis pengaruh parameter terhadap solusi kasus dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Tugas 1 PT=3x70 KM=3x70	7. Aspek-aspek yang mempengaruhi kinerja motor otto dan studi kasus [1. James Larminie, John Lowry, Electric Vehicle Technology Explained, John Wiley & Sons, 2013]	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Evaluasi Studi kasus motor diesel dan aspek-aspek yang mempengaruhi kinerjanya	Mendiagnosis faktor kinerja motor Diesel melalui studi kasus.	Kriteria: Menganalisis pengaruh parameter terhadap solusi kasus dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 7 PT=3x70 KM=3x70	8. Studi kasus motor diesel dan aspek-aspek yang mempengaruhi kinerjanya [1. Iqbal Husain, Electric and Hybrid Vehicles Design Fundamentals, CRC Press, 2005]	6%
10	Memahami Bahan bakar fosil dan karakteristiknya	Menjelaskan karakteristik bahan bakar fosil.	Kriteria: Membedakan sifat fisik dan kimia berbagai jenis bahan bakar (batu bara, minyak, gas) dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 8 PT=3x70 KM=3x70	9. Bahan bakar fosil dan karakteristiknya [1. Károly Jármay, Betti Bolló, Vehicle and Automotive Engineering 2, 1st edition, Springer International Publishing, 2018]	6%
11	Analisis Bahan bakar alternatif	Menjelaskan jenis dan manfaat bahan bakar alternatif.	Kriteria: Menguraikan berbagai jenis dan keunggulannya dibanding bahan bakar fosil dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 9 PT=3x70 KM=3x70	10. Bahan bakar alternatif [1. James Balkwill, Performance Vehicle Dynamics: Engineering and Applications, Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2018.]	6%
12	Memahami Pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna	Membandingkan karakteristik pembakaran sempurna dan tidak sempurna.	Kriteria: Membedakan produk hasil reaksi CO ₂ dan faktor ketersediaan oksigen dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 10 PT=3x70 KM=3x70	11. Pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna [1. James Balkwill, Performance Vehicle Dynamics: Engineering and Applications, Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2018.]	10%
13	Analisis Reaksi pembakaran dan polutan	Menjelaskan hubungan reaksi pembakaran dengan pembentukan polutan.	Kriteria: Menghubungkan mekanisme reaksi (misal: suhu tinggi/kurang oksigen) dengan jenis polutan (NO _x , CO, HC) secara tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk:	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 11 PT=3x70 KM=3x70	12. Reaksi pembakaran dan polutan [1. Per Enge, Nick Enge, Stephen Zoepf, Electric Vehicle Engineering, 1st edition, McGraw-Hill Education, 2020.]	10%

			rubrik,			
14	Analisis Efisiensi motor bakar	Menganalisis konsep efisiensi motor bakar.	Kriteria: Mampu membedakan jenis efisiensi (Termal, Volumetrik, Mekanis) dan faktor penentunya dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 12 PT=3x70 KM=3x70	13. Efisiensi motor bakar [1. Julian Happian-Smith, An Introduction to Modern Vehicle Design, New Butterworth Heinemann Publishers, 2002.]	10%
15	Memahami Perkembangan teknologi mesin kendaraan dan riset terkait	Menjelaskan tren perkembangan teknologi dan riset mesin kendaraan.	Kriteria: Menjelaskan evolusi teknologi dan fokus riset masa depan (efisiensi/ nol emisi) dengan tepat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Tugas 2 PT=3x70 KM=3x70	14. Perkembangan teknologi mesin kendaraan dan riset terkait [1. Richard Stone and Jeffrey K. Ball, Automotive Engineering Fundamentals, SAE International, 2004]	10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					