

	Universitas Negeri Surabaya Fakultas Teknik Program Studi S1 Teknik Mesin					Kode Dokumen	
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi Pembakaran dan Bahan Bakar	2120102095	Mata Kuliah Pilihan Program Studi	T=2	P=0	ECTS=3.18	7	22 Januari 2026
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Koordinator Program Studi		
					PRIYO HERU ADIWIBOWO		
Model Pembelajaran	Case Study						
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-1	Mampu menunjukkan nilai-nilai agama, kebangsaan dan budaya nasional, serta etika akademik dalam melaksanakan tugasnya					
	CPL-2	Menunjukkan karakter tangguh, kolaboratif, adaptif, inovatif, inklusif, belajar sepanjang hayat, dan berjiwa kewirausahaan					
	CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan					
	CPL-4	Mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi.					
	CPL-5	Kerja secara mandiri dan kelompok					
	CPL-6	Eksperimen dan analisis data					
	CPL-7	Analisis masalah					
	CPL-8	Komunikasi					
	CPL-9	Kewirausahaan dan etika profesi					
	CPL-10	Pembelajaran sepanjang hayat					
	CPL-11	Perancangan dan pengembangan solusi yang memperhatikan lingkungan dan keberlanjutan					
	CPL-12	Pengenalan peralatan modern					
	CPL-13	Manajemen proyek dan biaya					
	CPL-14	Pengetahuan sains dan teknik					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK - 1	Menerapkan prinsip-prinsip dasar pembakaran dan karakteristik bahan bakar dalam desain sistem pembakaran yang efisien (C3)					
	CPMK - 2	Menganalisis pengaruh berbagai jenis bahan bakar terhadap performa, emisi, dan efisiensi sistem pembakaran (C4)					
	CPMK - 3	Mengevaluasi sistem pembakaran yang ada menggunakan kriteria teknis dan lingkungan untuk mengidentifikasi area perbaikan (C5)					
	CPMK - 4	Merancang eksperimen untuk menguji berbagai konfigurasi dan kondisi operasi sistem pembakaran (C6)					
	CPMK - 5	Menerapkan konsep termodinamika dan mekanika fluida dalam analisis sistem pembakaran (C3)					
	CPMK - 6	Menganalisis dan mengevaluasi dampak lingkungan dari emisi hasil pembakaran dan mengusulkan solusi berkelanjutan (C5)					
	CPMK - 7	Menciptakan desain inovatif untuk sistem pembakaran yang lebih efisien dan ramah lingkungan (C6)					
	CPMK - 8	Menerapkan pengetahuan tentang manajemen proyek dalam perencanaan dan eksekusi proyek sistem pembakaran (C3)					
	CPMK - 9	Menganalisis kasus-kasus kegagalan dalam sistem pembakaran dan mengidentifikasi penyebab serta solusinya (C4)					
	CPMK - 10	Mengevaluasi aspek keamanan dan etika dalam operasi dan manajemen sistem pembakaran (C5)					
	Matrik CPL - CPMK						

		CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9	CPL-10	CPL-11	CPL-12	CPL-13	CPL-14		
		CPMK-1											✓			✓		
		CPMK-2														✓		
		CPMK-3							✓				✓					
		CPMK-4						✓						✓				
		CPMK-5														✓		
		CPMK-6							✓				✓					
		CPMK-7											✓			✓		
		CPMK-8													✓			
		CPMK-9							✓								✓	
		CPMK-10										✓						
	Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																	
		CPMK	Minggu Ke															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		CPMK-1	✓															
		CPMK-2		✓		✓												
		CPMK-3			✓			✓										
		CPMK-4																
		CPMK-5																
		CPMK-6										✓					✓	
		CPMK-7												✓				
		CPMK-8																
		CPMK-9														✓		
		CPMK-10									✓							✓
Deskripsi Singkat MK	Pengantar teknik pembakaran dan bahan bakar menjelaskan fenomena perubahan energi kimia pada bahan bakar menjadi energi panas, menjelaskan berbagai jenis bahan bakar baik konvensional maupun bahan bakar alternative, membahas peristiwa pembakaran mulai dari jenis bahan bakar, reaksi pembakaran, analisis perhitungan dan alat & bahan yang digunakan untuk proses pembakaran.																	
Pustaka	Utama :	1. [1.] Michael Liberman. 2008. Introduction to Physics and Chemistry of Combustion. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2. [2.] Amit Sarin. 2012. Biodiesel: Production and Properties.Published by The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK 3. [3.] Graeme M. Walker & Ventus.2010. Bioethanol: Science and technology of fuel alcohol.Publishing ApS 4. [4.] Pratima Bajpai. 2013.Advances in Bioethanol. Springer New Delhi Heidelberg New York Dordrecht, London. 5. [5.] Tasneem Abbasi, S.M. Tauseef, S.A. Abbasi. 2012. Biogas Energy. Springer New York Dordrecht Heidelberg London 6. [6.] Dwi Heru Sutjahjo. Buku Ajar Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNESA 7. (7) Muhaji, 2024. Biofuel (Biodiesel dan Bioetanol) Teori, Produksi dab Aplikasi, CV ISMAYA BERKAH GROUP, Cetakan Pertama																
	Pendukung :	1. 1. Wardana I. N. G. 2008. Bahan Bakar dan Teknologi Pembakaran. Malang: Cetaan 1, PT. Danar Wijaya-Brawijaya University Press.																
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Muhaji, S.T., M.T.																	
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]				Materi Pembelajaran [Pustaka]		Bobot Penilaian (%)								
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)		Daring (online)												
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		(6)		(7)		(8)								

1	Memahami gambaran umum perkuliahan teknik pembakaran dan bahan bakar	- Menjelaskan kajian perkuliahan teknik pembakaran dan bahan bakar - Mengklasifikasikan jenis bahan bakar - Menjelaskan komposisi bahan bakar	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, dan tanya jawab 100 Menit		Materi: Macam bahan bakar Pustaka: [1.] Michael Liberman. 2008. <i>Introduction to Physics and Chemistry of Combustion</i> . Springer-Verlag Berlin Heidelberg	4%
2	1. Memahami bahan bakar batubara 2. [2.] Amit Sarin. 2012. <i>Biodiesel: Production and Properties</i> . Published by The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK	- Menjelaskan proses penambangan dan pengolahan batubara - Menjelaskan struktur batubara - Menjelaskan beberapa jenis batubara - Menganalisa batubara, baik analisa proximate maupun ultimate - Menjelaskan parameter kualitas batubara	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas presentasi analisa jurnal penelitian 100 Menit	Pembelajaran dengan menggunakan metode offline 100 menit	Materi: Bahan bakar padat Pustaka: [1.] Michael Liberman. 2008. <i>Introduction to Physics and Chemistry of Combustion</i> . Springer-Verlag Berlin Heidelberg	3%
3	Memahami konversi batubara	1. Menjelaskan konsep dasar konversi batubara - Menjelaskan proses gasifikasi - Menjelaskan proses pencairan batubara - Menjelaskan beberapa macam metode pencairan batubara 2. Michael Liberman. 2008. <i>Introduction to Physics and Chemistry of Combustion</i> . Springer-Verlag Berlin Heidelberg 3. Memahami konversi batubara	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Portofolio	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas presentasi analisa jurnal penelitian 100 Menit		Materi: Memahami konversi batubara Pustaka: [1.] Michael Liberman. 2008. <i>Introduction to Physics and Chemistry of Combustion</i> . Springer-Verlag Berlin Heidelberg	5%
4	1. Memahami bahan bakar minyak bumi 2. Memahami bahan bakar minyak bumi (Bensin)	1. Menjelaskan struktur dan komponen bahan bakar minyak bumi - Menjelaskan proses pengolahan minyak bumi - Menjelaskan parameter kualitas bahan bakar cair 2. Memahami bahan bakar minyak bumi (Bensin)	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Portofolio	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas presentasi analisa jurnal penelitian 100 Menit		Materi: Memahami konversi batubara Pustaka: [6.] Dwi Heru Sutjahjo. <i>Buku Ajar Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar</i> . Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNESA	10%

5	1.Memahami bahan bakar cair (bensin) 2.Macam- macam bensin	1. • menjelaskan beberapa jenis bahan bakar cair • Menjelaskan proses pengolahan bahan bakar cair • Menjelaskan komponen bahan bakar cair • Menjelaskan parameter ualitas bahan bakar gas 2.Macam-macam jenis bensin	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas presentasi analisa jurnal penelitian 100 Menit		Materi: Macam-macam jenis bensin Pustaka: 1. Wardana I. N. G. 2008. <i>Bahan Bakar dan Teknologi Pembakaran</i>. Malang: Cetaan 1, PT. Danar Wijaya-Brawijaya University Press.	8%
6	1.Memahamibahan bahan bakar biodiesel 2.Karakteristik bahan bakar biodiesel	• Menjelaskan pengertian bahan bakar biodiesel dan minyak nabati • Menjelaskan beberapa metode reduksi viskositas minyak nabati, baik metode pencairan atau blending, micro-emulsification, pyrolysis (thermal cracking), dan transesterification. • Menjelaskan parameter dan spesifikasi bahan bakar biodiesel • Menjelaskan contoh produksi biodiesel dari berbagai sumber minyak nabati	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Penilaian Portofolio	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas presentasi analisa jurnal penelitian 100 Menit		Materi: Memahamibahan bahan bakar biodiesel Pustaka: [2.] Amit Sarin. 2012. <i>Biodiesel: Production and Properties</i>. Published by The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK	5%
7	Memahami bahan bakar alternatif bioetanol	• Menjelaskan struktur kimia, jenis, dan sumber etanol • Menjelaskan tahap – tahap proses produksi bioetanol • Menjelaskan karakteristik bahan bakar etanol • Menjelaskan kelebihan dan kekurangan penggunaan bahan bakar etanol • Menjelaskan contoh produksi bioethanol dari berbagai sumber limbah	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas presentasi analisa jurnal penelitian 100 Menit		Materi: Struktur kimia, jenis, dan sumber etanol • Tahap – tahap proses produksi bioetanol • Tarakteristik bahan bakar etanol • Kelebihan dan kekurangan penggunaan bahan bakar etanol • Contoh produksi bioethanol dari berbagai sumber limbah Pustaka: (7) Muhaji, 2024. <i>Biofuel (Biodiesel dan Bioetanol) Teori, Produksi dab Aplikasi</i>, CV ISMAYA BERKAH GROUP, Cetakan Pertama	5%

8	Bahan Bakar alternatif biogas	- Menjelaskan pengertian bahan bakar biogas - Menjelaskan tahap – tahap proses fermentasi yang menunjuk pada pemecahan senyawa organik kompleks - Menjelaskan factor – factor yang mempengaruhi proses penguraian anaerobik senyawa organik - Menjelaskan contoh proses produksi biogas, baik dari limbah hewan, limbah air, maupun limbah padat lainnya	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Penilaian Praktikum	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas presentasi analisa jurnal penelitian 100 Menit		Materi: Proses produksi biogas, baik dari limbah hewan, limbah air, maupun limbah padat lainnya Pustaka: (7) Muhaji, 2024. <i>Biofuel (Biodiesel dan Bioetanol) Teori, Produksi dan Aplikasi</i> , CV ISMAYA BERKAH GROUP, Cetakan Pertama Materi: Proses produksi biogas, baik dari limbah hewan, limbah air, maupun limbah padat lainnya Pustaka: [5.] Tasneem Abbasi, S.M. Tauseef, S.A. Abbasi. 2012. <i>Biogas Energy</i> . Springer New York Dordrecht Heidelberg London	10%
9	USS	USS	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Tes	USS 100			10%
10	Memahami konsep pembakaran dari segi fisika	- Menjelaskan konsep dasar termodinamika entropi, entalpi - Menjelaskan konsep hukum pertama termodinamika - Menjelaskan konsep temperature, tekanan, energi bebas dan potensial termodinamika - Menjelaskan teori Nernst, siklus karnot, prinsip Le Chatelier, hubungan kuantitas termodinamika dengan jumlah partikel, konsep pengertian gas ideal.	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab 100 Menit		Materi: Memahami konsep pembakaran dari segi fisika Pustaka: [6.] Dwi Heru Sutjahjo. <i>Buku Ajar Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar</i> . Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNESA	5%
11	Memahami konsep pembakaran dari segi kimia	- Menjelaskan panas reaksi dan panas pembentukan - Menjelaskan asal usul panas pembakaran berdasarkan ikatan molekul - Menjelaskan temperature api adiabatik - Menjelaskan konstanta kesetimbangan - Menjelaskan proses reaksi kimia senyawa.	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian : Penilaian Portofolio	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab 100 Menit		Materi: Memahami konsep pembakaran dari segi kimia Pustaka: [6.] Dwi Heru Sutjahjo. <i>Buku Ajar Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar</i> . Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNESA	2%

12	Memahami sistem pembakaran luar dan dalam	- Menjelaskan pengertian sistem pembakaran luar - Menjelaskan pembakaran bahan bakar gas - Menjelaskan proses pembakaran bahan bakar cair - Menjelaskan pembakaran bahan bakar padat - Menjelaskan pengertian sistem pembakaran dalam dan macamnya - Menjelaskan sistem pembakaran motor bensin - Menjelaskan komponen dan fungsinya pada pembakaran motor bensin	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian: Aktifitas Partisipatif	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab 100 Menit		Materi: Memahami sistem pembakaran luar dan dalam Pustaka: [6.] Dwi Heru Sutjahjo. Buku Ajar Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNESA	5%
13	Mampu melakukan analisa udara pembakaran	- Menyebutkan tujuan dan aspek perhitungan pembakaran - Menjelaskan dan melakukan perhitungan udara teoritis, udara lebih dengan metode massa (gravimetric methode) - Menjelaskan dan melakukan perhitungan udara teoritis, udara lebih dengan metode mol - Memahami pengertian dan tujuan perbandingan udara-bahan bakar (air-fuel ratio) atau rasio a/f - Melakukan perhitungan A/F ratio pembakaran	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian: Aktifitas Partisipatif	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab 100 Menit		Materi: Mampu melakukan analisa udara pembakaran Pustaka: [6.] Dwi Heru Sutjahjo. Buku Ajar Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNESA	5%
14	Mampu melakukan analisa nilai kalor	- Menjelaskan pengertian nilai kalor pembakaran - Menjelaskan macam nilai kalor pembakaran - Menjelaskan metode analisa nilai kalor secara eksperimen - Menjelaskan cara kerja bom calorimeter - Menganalisa nilai kalor bahan bakar teoritis	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian: Praktik / Unjuk Kerja	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab 100 Menit		Materi: Mampu melakukan analisa nilai kalor Pustaka: 1. Wardana I. N. G. 2008. Bahan Bakar dan Teknologi Pembakaran. Malang: Cetaan 1, PT. Danar Wijaya-Brawijaya University Press.	3%
15	Memahami dan mampu melakukan analisa gas buang pada proses pembakaran	- Menjelaskan pengertian gas buang pada proses pembakaran - Menjelaskan komposisi gas buang - Menganalisa nilai gas buang teoritis - Menganalisa gas buang aktual	Kriteria: Sesuai Rubrik Bentuk Penilaian: Aktifitas Partisipatif	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab 100 Menit		Materi: Analisa gas buang pada proses pembakaran Pustaka: [6.] Dwi Heru Sutjahjo. Buku Ajar Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNESA	5%
16			Bentuk Penilaian: Tes				15%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipatif	50.17%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	5.67%
3.	Penilaian Portofolio	11.17%
4.	Penilaian Praktikum	10%
5.	Praktik / Unjuk Kerja	3%
6.	Tes	20%
		100%

Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi (CPL - Prodi)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang studinya 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-CPMK Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada 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 tolok 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 ataupun kualitatif.
7. **Bentuk 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 lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal 24 Desember 2024

Koordinator Program Studi S1
Teknik Mesin



PRIYO HERU ADIWIBOWO
NIDN 0002047602

UPM Program Studi S1 Teknik
Mesin



NIDN 0020038801



File PDF ini digenerate pada tanggal 22 Januari 2026 Jam 12:32 menggunakan aplikasi RPS OBE SIDA Unesa