



UNIVERSITAS SYIAH KUALA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

21201-028-04-07

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	Kode MK	Kategori	MK Prasyarat	Rumpun MK	Bobot (sks)		Semester	Tgl Penyusunan	
TERMODINAMIKA TEKNIK I	STMS2019	W	-	Dasar Teknik Mesin	T=2	P=0	III (Tiga)	27-Mar-24	
OTORISASI	Koordinator Pengembang RPS			Koordinator MK			Koordinator Program Studi		
	 Prof. Dr. Ir. Ahmad Syuhada, M.Sc			 Prof. Ir. Khairil, M.T			 Ir. Amir Zaki Mubarak, S.T, M. Sc		
Dosen Pengampu	Prof. Ir. Khairil, MT; Prof. Dr. Ir. Ahmad Syuhada, M.Sc; Ir. Darwin, MT;; Dr. Ir. Sarwo Edhy S., ST, M.Eng, IPM.; Ir. Ratna Sary, ST, MT; Zulfan, ST, MT								
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas konsep-konsep termodinamika tentang sifat dan hukum-hukum dasar pada gas, suhu dan kalor, teori kinetik gas, hukum pertama termodinamika, proses-proses pada gas, persamaan diferensial termodinamika, hukum kedua termodinamika, siklus-siklus termodinamika, penerapan hukum-hukum termodinamika dalam bidang Teknik Mesin, dan hukum ke- nol termodinamika.								
Capaian Pembelajaran	CPL-Prodi (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) yang di bebaskan pada MK								
	CPL-01	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks (complex engineering problem) pada sistem mekanika (mechanical system).							
	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 energi.							
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)								
	CPMK-02	Mampu menerapkan matematika, sains, prinsip rekayasa, dan teknologi informasi untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks (complex engineering problem) pada sistem							
	CPMK-07	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam implementasi ilmu dan teknologi mekanika dengan pertimbangan nilai humaniora							
	CPMK-09	Mampu memahami, menguasai ilmu, pengetahuan, dan teknologi sehingga dapat dipakai untuk memecahkan masalah bidang mekanika							
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)								
	Sub CPMK 1	Mampu memahami dan menerapkan konsep energi dan hukum kekekalan energi							
	Sub CPMK 2	Mampu menerapkan hukum Termodinamika I dan II pada volume atur dan massa atur.							
	Sub CPMK 3	Mampu memahami konsep perpindahan dan mengidentifikasi perubahan entropi.							
	Sub CPMK 4	Mampu memahami dan mendapatkan berbagai sifat termodinamika							
	Sub CPMK 5	Mampu menyelesaikan persoalan persamaan tingkat keadaan (fase tunggal, campuran dan gas ideal).							
Matriks Korelasi CPL dan CPMK	Korelasi CPL terhadap CPMK								
	CPMK	Sub CPMK	CPL(%)			Bobot CPMK (%)			
			CPL-01	CPL-04	CPL-05				
	CPMK-02	Sub CPMK 1	10			10			
		Sub CPMK 2	10			10			
	CPMK-07	Sub CPMK 3		60		60			
	CPMK-09	Sub CPMK 4			10	10			
		Sub CPMK 5			10	10			
	Bobot CPL (%)		Bobot CPL (%)	0	0	0		100	
	Matriks Kesesuaian CPMK terhadap Visi Universitas, SDGs, dan Research Based	Korelasi CPMK terhadap Visi Universitas, SDGs, dan RBL							
*contoh									
Aspek		CPMK							

Learning (RBE)	Aspek	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK...					
	Sosio-Teknopreneur	-	-	-	-					
	SDGs ke-	7	7	7	-					
	RBL	-	-	-	-					
	Centang aspek yang sesuai dengan CPMK, Khusus SDGs dituliskan nomor SDGs yang sesuai di CPMK terkait									
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	1. Konsep-konsep termodinamika tentang sifat dan hukum-hukum dasar pada gas, suhu dan kalor.									
	2. Teori kinetik gas.									
	3. Hukum pertama termodinamika, proses-proses pada gas.									
	4. Persamaan diferensial termodinamika,									
	5. Hukum kedua termodinamika, siklus-siklus termodinamika,									
	6. Penerapan hukum-hukum termodinamika dalam bidang Teknik Mesin, dan hukum ke- nol termodinamika.									
Pustaka Pembelajaran	Utama :									
	[1] M. J., Moran, H. W., Shapiro, B. R., Munson and D. p., Derwitt, 2003,Introduction to thermal system Engineering (thermodynamics, Fluid mechanics and heat transfer), John Wiley & Sons, Inc.									
	[2] Reynolds, Perkins; Engineering Thermodynamics; Mcgraw Hill, 1977									
	[3] Black, Hartley; Thermodynamics; Harper and Row, 1985.									
	[4]Cengel A.Y. & Boles A.M; Thermodynamics and Engineering Approach, McGraw Hill.									
	[5]Sonntag R.E., Borgnakke C and Wylen G.J.V Fundamentals of Thermodynamics, John Willey & Sons, Inc.									
	Pendukung :									
	[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		V	*centang yang cocok	
	Basis Evaluasi	Komponen Evaluasi	Distribusi Bobot /CPMK (%)				Total Bobot Case Method/Team-Based Project	Total Bobot Non Case Method/Team-Based Project		
			CPMK-02	CPMK-07	CPMK-09					
			20%	60%	20%					
	Aktivitas Partisipatif	Case Method					0,00	100,00		
	Hasil Proyek	Team-Based Project								
	Kognitif/Pengetahuan	Tugas (T1)	50							
	Kognitif/Pengetahuan	Tugas (T2)	50	25						
	Kognitif/Pengetahuan	Quiz (Q1, Q2)		25						
	Kognitif/Pengetahuan	Ujian Tengah Semester (UTS)		50						
	Kognitif/Pengetahuan	Ujian Akhir Semester (UAS)			100,00					
	Total Bobot / CPMK		100	100	100,00	-	0,00	100,00		
	Kesimpulan Jenis Metode Pembelajaran		Non Case Method/Team-Based Project							
	*) 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			

		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring (offline)	Daring (online)		Bobot
1	Sub CPMK-1: Mampu memahami dan menerapkan konsep energi dan hukum kekekalan energi	• Kemampuan mahasiswa menjelaskan. • Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	Mahasiswa mampu mempelajari konsep, model dan hukum dan penerapan ilmu termodinamika	Ceramah dan diskusi Waktu: 2 x 50"		• Hakekat termodinamika • Konsep, model dan hukum • Sistem dimensi dan satuan Ref. [1,2];	5%
2	Sub CPMK-1: Mampu memahami dan menerapkan konsep energi dan hukum kekekalan energi	• Kemampuan mahasiswa menjelaskan. • Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	Pemahaman dan kebenaran dalam menggunakan persamaan	Ceramah dan diskusi Waktu: 2 x 50"		• Berbagai sistem • Modus energi mikroskopik. • Pandangan energi secara makroskopik • Kekekalan energi • Perpindahan energi dalam bentuk kerja dan panas. • Keseimbangan energi bagi massa atur Ref. [1,2];	5%
3	Sub CPMK-2: Mampu menerapkan hukum Termodinamika I dan II pada volume atur dan massa atur.	• Kemampuan mahasiswa menjelaskan. • Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	Pemahaman aktif	Ceramah dan diskusi Waktu: 2 x 50"		• Konsep sifat dan tingkat keadaan • Keseimbangan dan berbagai sifat termodinamika • Definisi Tekanan dan Temperatur Ref. [3];	10%
4	Sub CPMK-2: Mampu menerapkan hukum Termodinamika I dan II pada volume atur dan massa atur.	• Kemampuan mahasiswa menjelaskan. • Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	Kebenaran dalam menggunakan data dan tabel dan grafik	Ceramah dan diskusi Waktu: 2 x 50"		• Zat sederhana • Berbagai persamaan tingkat keadaan • Hakekat hukum dari suatu zat kompresibel sederhana. • Pemakaian persamaan tingkat keadaan, tabel dan grafik. • Penggunaan data sifat untuk analisa termodinamika. - Gas perfek Ref. [1,2,3];	10%
5 - 7	Sub CPMK-2: Mampu menerapkan hukum Termodinamika I dan II pada volume atur dan massa atur.	• Kemampuan mahasiswa menjelaskan. • Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	Pemahaman dan kebenaran dalam menganalisa kesetimbangan energi	Ceramah dan diskusi Waktu: 3 x 2 x 50"		• Metodologi umum • Contoh-contoh analisa energi massa atur. • Transformasi volume atur • Beberapa contoh analisa energi volume atur. • Tata buku produksi Ref. [4,5];	15%
8	Sub CPMK-2: Mampu menerapkan hukum Termodinamika I dan II pada volume atur dan massa atur.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban menjelaskan.	Mampu menyelesaikan soal-soal	Ujian Tengah Semester (UTS)			10%
UJIAN TENGAH SEMESTER							
9 - 10	Sub CPMK-3: Mampu memahami konsep perpindahan dan mengidentifikasi perubahan entropi	• Kemampuan mahasiswa menjelaskan. • Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	Partisipatif aktif- Presentasi Akhir	Ceramah dan diskusi Waktu: 2 x 2 x 50"		• Sari hukum kedua termodinamika. • Proses-proses reversible dan irreversible. • Perpindahan dan perubahan entropi. - Ikhtisar konsep entropi. Ref. [5];	10%

11 - 12	Sub CPMK- 4: Mampu memahami dan dapat membedakan berbagai sifat termodinamika.	• Kemampuan mahasiswa menjelaskan. • Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	Pemahaman aktif	Ceramah dan diskusi Waktu: 2 x 2 x 50"		• Entropi sebagai fungsi tingkat keadaan. • Definisi termodinamika dari temperature. • Definisi termodinamika dari tekanan. • Penentuan entropi secara makroskopi. • Berbagai contoh analisa hokum kedua bagi massa atur. • Berbagai penerapan hukum kedua terhadap sistem konversi energi. • Hukum kedua bagi volume atur Ref. [3,4,5];.	10%
13 - 15	Sub CPMK- 5: Mampu menyelesaikan persoalan persamaan tingkat keadaan (fase tunggal, campuran dan gas ideal)	• Kemampuan mahasiswa menjelaskan. • Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	Pemahaman aktif	Ceramah dan diskusi Waktu: 3 x 2 x 50"		• Persamaan Gibbs. • Persamaan tingkat keadaan bagi gas perfek. • Berbagai persamaan diferensial tingkat keadaan. • Berbagai diagram termodinamika yang di generalisir. • Termodinamika suatu zat magnetika sederhana. - Ref. [1,2,3,4,5];.	15%
16	Sub CPMK- 5: Mampu menyelesaikan persoalan persamaan tingkat keadaan (fase tunggal, campuran dan gas ideal)	Ketepatan dan kesesuaian jawaban menjelaskan.	Mampu	Ujian Akhir Semester (UAS)			10%
UJIAN AKHIR SEMESTER							
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) Kestaraan 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.