



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak 78124
 Telp./Fax.: (0561) 577963 email: info@mipa.untan.ac.id

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER PRODI ...

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
<i>Fisika Statistik</i>	<i>MPF-2118</i>	<i>Wajib</i>	<i>Bobot SKS teori T = 3</i>	<i>Bobot SKS praktikum P = 0</i>	<i>Ganjil (3)</i>	<i>Januari 2024</i>
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator MK		Ketua Program Studi	
	 Yudha Arman, D.Sc.		-		Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-1	Menunjukkan akhlak baik yang tercermin pada sikap dan etika ilmiah, kedisiplinan, dan sikap bertanggung jawab untuk mendukung kemampuan belajar sepanjang hayat.				
	CPL-2	Mampu menjelaskan konsep dasar fisika klasik dan fisika kuantum serta dapat memanfaatkan berbagai metode analisis untuk menyelesaikan persoalan fisika yang relevan.				
	CPL-3	Mampu mempersiapkan, melaksanakan, dan menganalisis hasil eksperimen untuk menjelaskan gejala/fenomena sains, serta mampu memanfaatkan teknologi terkait.				
	CPL-4	Mampu merumuskan formulasi matematis untuk memodelkan/mensimulasikan proses/fenomena yang berkaitan dengan fisika				
	CPL-5	Mampu menerapkan konsep fisika dengan formulasi matematis yang logis dan relevan, dan/atau dapat melakukan penelitian untuk menyelesaikan permasalahan saintifik sederhana dan permasalahan interdisipliner dalam batas tertentu menggunakan metode ilmiah.				
	CPL-6	Mampu mengkomunikasikan hasil kajian masalah dan implementasi IPTEKS baik secara lisan, tulisan, maupun audio-visual serta mampu memimpin dan berkolaborasi di berbagai level peran dalam sebuah tim.				
	CPMK-1	Menunjukkan akhlak yang baik yang tercermin pada sikap dan etika ilmiah, kedisiplinan dan sikap bertanggung jawab, serta dapat mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan di bidang fisika statistik. [CPL-1]				
	CPMK-2	Mampu menjelaskan konsep dasar fisika statistik serta dapat memanfaatkan berbagai metode analisis dan perangkat pengamatan untuk menyelesaikan persoalan fisika statistik yang relevan [CPL-2]				
	CPMK-3	Mampu merumuskan formulasi matematis untuk memodelkan/mensimulasikan proses/fenomena yang berkaitan dengan fisika statistik [CPL-3]				
	CPMK-4	Mampu menerapkan konsep fisika statistik dengan formulasi matematis yang logis dan relevan untuk menyelesaikan permasalahan saintifik sederhana dan permasalahan interdisipliner dalam batas tertentu [CPL-4]				
	CPMK-5	Mampu mengkomunikasikan hasil kajian masalah dan implementasi IPTEKS baik secara lisan dan tulisan serta mampu berkolaborasi di berbagai level peran dalam sebuah tim [CPL-5]				
	CPMK-6	Mampu secara mandiri memperdalam dan memperluas pengetahuan [CPL-6]				
	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CPMK)					

	Sub-CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan, menerapkan, dan mengkomunikasikan ruang lingkup bahasan tentang fisika statistik, menjelaskan konsep dasar permutasi, kombinasi serta fungsi distribusi diskrit dan kontinu, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin.
	Sub-CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan, menerapkan, dan mengkomunikasikan konsep ruang fase; dalam menentukan elemen volume, energi kinetik, jumlah sistem, jumlah keadaan, mengkonversikan elemen ruang fase dalam variable momentum/laju, serta mampu menjelaskan distribusi kecepatan molekul gas ideal, harga rata-rata, dan harga maksimum kelajuan molekul tersebut, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin
	Sub-CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan, dan mengkomunikasikan proses membangun dan menentukan parameter statistik Maxwell-Boltzmann, dan mampu menerapkannya pada sistem fisis seperti efek dopler, vibrasi kisi dalam kristal, pemuaian termal, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin
	Sub-CPMK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengkomunikasikan prinsip dasar distribusi statistik kuantum Bose -Einstein, mampu merumuskan dan menerapkannya pada beberapa kasus fisis terkait sistem mikroskopis, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin
	Sub-CPMK 5	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengkomunikasikan prinsip dasar distribusi statistik kuantum Fermi-Dirac, mampu membangun dan menerapkannya dalam kasus fisis terkait sistem mikroskopis, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin.
	Sub-CPMK 6	Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan, dan mengkomunikasikan konsep ensembel dan pembagiannya meliputi ensembel mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik serta penerapannya, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin

Peta CPL – CP MK *Peta matriks antara CPL dengan CPMK (Sub CP MK).*

	CPL-1 (10%)	CPL-2 (50%)	CPL-3 (10%)	CPL-4 (10%)	CPL-5 (10%)	CPL-6 (10%)	Bobot penilaian (%)	Jumlah Minggu
Sub-CPMK1	1,67	8,3	1,67	1,67	1,67	1,67	16,67	2
Sub-CPMK2	1,67	8,3	1,67	1,67	1,67	1,67	16,67	2
Sub-CPMK3	1,67	8,3	1,67	1,67	1,67	1,67	16,67	3
Sub-CPMK4	1,67	8,3	1,67	1,67	1,67	1,67	16,67	2
Sub-CPMK5	1,67	8,3	1,67	1,67	1,67	1,67	16,67	2
Sub-CPMK6	1,67	8,3	1,67	1,67	1,67	1,67	16,67	3
	10	50	10	10	10	10	100	14

Diskripsi Singkat MK Mata kuliah ini menyajikan materi Probabilitas dan Fungsi Distribusi, Teori Kinetik Gas: Asumsi Dasar, Fluks Molekul, Tekanan, Kerja, Persamaan Keadaan, Ruang Fase, Macro states, Micro states, definisi entropi secara statistik, Prinsip Ekipartisi Energi, Potensial Kimia. Fungsi Distribusi Laju menurut Maxwell, Fenomena Transport, Mekanika Statistik, Statistik Maxwell Boltzmann, Statistik Semi-Klasik, Statistik Bose-Einstein, Statistitik Fermi-Dirac, Keterbatasan Ansambel Mikrokanonik, Ansambel Kanonik, Gas Real dengan Interaksi Lemah.

Bahan Kajian:
Materi pembelajaran

Materi / bahan kajian MK secara berurutan

1. Probabilitas dan Fungsi Distribusi,
2. Teori Kinetik Gas: Asumsi Dasar, Fluks Molekul, Tekanan, Kerja,
3. Ruang Fase,
4. Fungsi Distribusi Laju menurut Maxwell, Fenomena Transport, Mekanika Statistik,
5. Statistik Maxwell Boltzmann,
6. Statistik Semi-Klasik,
7. Statistik Bose-Einstein,

	8. Statistika Fermi-Dirac, 9. Ensambel Mikrokanonik, Ensambel Kanonik, dan Grand Kanonik, Potensial Kimia, 10. Definisi entropi secara statistik, Prinsip Ekipartisi Energi, Persamaan Keadaan, Macro states, Micro states, 11. Gas Real dengan Interaksi Lemah.
Pustaka	Utama: 1. Greiner, W. et al. 1997. Thermodynamics and Statistical Mechanics. New York, US: Springer-Verlag 2. Beiser, A. 1988. Perspective of Modern Physics. London, UK: McGraw-Hill. 3. Serway, R. A. et al. 2005. Modern Physics. California, US: Thomson Learning Inc.
	Pendukung: 4. Kittel, C. and H. Kroemer. 1980. Thermal Physics. New York, US: W. H. Freeman and Co. 5. Tipler, P. A. 1990. Physics for Scientists and Engineers. New York, US: W. H. Freeman and Co.
Media Pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan: Slide power point, python programming
Dosen Pengampu	Yudha Arman, D.Sc

Matakuliah syarat		Termodinamika								
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk/Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Kegiatan Pembelajaran	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%) Materi (M), Keluasan (B) dan Kedalaman (D)		
		Indikator	Kriteria & Teknik	Tatap Muka	Daring			M	B	D
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1,2	Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan, menerapkan, dan mengkomunikasikan ruang lingkup bahasan tentang fisika statistik, menjelaskan konsep dasar permutasi, kombinasi serta fungsi distribusi diskrit dan kontinu, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin.	1. Ketepatan dalam menjelaskan ruang lingkup Fisika Statistik, 2. Aktifitas, 3. Etika Ilmiah 4. Kedisiplinan	Tugas, Quiz, Kehadiran, Aktifitas	Kuliah tatap muka Tugas 2 [RTM 2] TM: 2 x 3 x 50' PT: 1 x 1 x 60'	Diskusi/ tutor melalui Google Meet	Diskusi kontrak kuliah, mahasiswa menyimak pemaparan materi kuliah → Contextual Learning	Kontrak Kuliah, dan Pendahuluan Fisika Statistik Probabilitas dan fungsi distribusi, Teori Kinetik Gas: Asumsi Dasar, Fluks Molekul, tekanan, kerja,	16,67	8,67	8

3,4	Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan, menerapkan, dan mengkomunikasikan konsep ruang fase; dalam menentukan elemen volume, energi kinetik, jumlah sistem, jumlah keadaan, mengkonversikan elemen ruang fase dalam variable momentum/laju, serta mampu menjelaskan distribusi kecepatan molekul gas ideal, harga rata-rata, dan harga maksimum kelajuan molekul tersebut, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ketepatan dalam menjelaskan konsep ruang fasa, fungsi distribusi lajur menurut Maxwell, Fenomena Transport, dan mekanika statistic</i> 2. <i>Aktifitas,</i> 3. <i>Etika Ilmiah</i> 4. <i>Kedisiplinan</i> 	<i>Tugas, Quiz, Kehadiran</i>	<i>Kuliah tatap muka Tugas 2 [RTM 2] TM: 2 x 3 x 50' PT: 1 x 1 x 60'</i>	<i>Diskusi/ tutor melalui Google Meet</i>	Contextual Learning Mahasiswa menyimak pemaparan materi kuliah, Membuat resume perkuliahan	<i>Ruang fase, Fungsi Distribusi Laju menurut Maxwell, Fenomena Transport, Mekanika Statistik,</i>	16,67	14	2,67
5,6,7	Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan, dan mengkomunikasikan proses membangun dan menentukan parameter statistik Maxwell-Boltzmann, dan mampu menerapkannya pada sistem fisis seperti efek dopler, vibrasi kisi dalam kristal, pemuaian termal, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ketepatan dalam menjelaskan konsep statistik Maxwell-Boltzmann dan aplikasinya pada sistem fisis seperti efek Doppler, vibrasi kisi dalam kristal, dan pemuaian termal</i> 2. <i>Aktifitas,</i> 3. <i>Etika Ilmiah</i> 4. <i>Kedisiplinan</i> 	<i>Tugas, Quiz, Kehadiran</i>	<i>Kuliah tatap muka Tugas 2 [RTM 2] TM: 3 x 3 x 50' PT: 1 x 1 x 60'</i>	<i>Diskusi/ tutor melalui Google Meet</i>	Contextual Learning Mahasiswa menyimak pemaparan materi kuliah, Membuat resume perkuliahan	Statistik Maxwell Boltzmann	16,67	14	2,67

	pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin									
8	UTS : Berbentuk Soal-soal									
9,10	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengkomunikasikan prinsip dasar distribusi statistik kuantum Bose - Einstein, mampu merumuskan dan menerapkannya pada beberapa kasus fisis terkait sistem mikroskopis, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ketepatan dalam menjelaskan konsep statistic Bose-Einstein dan aplikasi statistik ini, seperti Hukum pergeseran Wien, Persamaan Stefan Boltzmann, Model Einstein, dan Debeye</i> 2. <i>Aktifitas,</i> 3. <i>Etika Ilmiah</i> 4. <i>Kedisiplinan</i> 	<i>Tugas, Quiz, Kehadiran</i>	<i>Kuliah tatap muka Tugas 2 [RTM 2] TM: 2 x 3 x 50' PT: 1 x 1 x 60'</i>	<i>Diskusi/ tutor melalui Google Meet</i>	Contextual Learning Mahasiswa menyimak pemaparan materi kuliah, Membuat resume perkuliahan	Statistik Bose-Einstein	16,67	14	2,67
11,12	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengkomunikasikan prinsip dasar distribusi statistik kuantum Fermi-Dirac, mampu membangun dan menerapkannya dalam kasus fisis terkait sistem mikroskopis, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin.	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ketepatan dalam menjelaskan konsep statistic Fermi Dirac dan aplikasinya pada sistem fisis seperti kapasitas kalor logam, emisi termionik, dan kondisi fisis saat temperature sistem berada di suhu sangat rendah</i> 2. <i>Aktifitas,</i> 3. <i>Etika Ilmiah</i> 	<i>Tugas, Quiz, Kehadiran</i>	<i>Kuliah tatap muka Tugas 2 [RTM 2] TM: 2 x 3 x 50' PT: 1 x 1 x 60'</i>	<i>Diskusi/ tutor melalui Google Meet</i>	Contextual Learning Mahasiswa menyimak pemaparan materi kuliah, Membuat resume perkuliahan	Statistik Fermi-Dirac	16,67	14	2,67

13, 14, 15	Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan, dan mengkomunikasikan konsep ensembel dan pembagiannya meliputi ensembel mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik serta penerapannya, secara mandiri mengikuti perkembangannya, memperdalam dan memperluas pengetahuannya dengan sikap dan etika ilmiah, serta disiplin	<p>4. <i>Kedisiplinan</i></p> <p>1. <i>Ketepatan dalam menjelaskan konsep Ensembel Mikrokanonik, Kanonik, Grand Kanonik, Potensial Kimia, definisi entropi secara statistik, Prinsip Ekipartisi Energi, Persamaan Keadaan, Macro states, Micro states, dan Gas Real dengan Interaksi Lemah.</i></p> <p>2. <i>Aktifitas,</i></p> <p>3. <i>Etika Ilmiah</i></p> <p>4. <i>Kedisiplinan</i></p>	<i>Tugas, Quiz, Kehadiran</i>	<i>Kuliah tatap muka Tugas 2 [RTM 2] TM: 3 x 3 x 50' PT: 1 x 1 x 60'</i>	<i>Diskusi/ tutor melalui Google Meet</i>	Contextual Learning Mahasiswa menyimak pemaparan materi kuliah, Membuat resume perkuliahan	<p>1. Ensembel Mikrokanonik, Ensembel Kanonik, dan Grand Kanonik, Potensial Kimia,</p> <p>2. Definisi entropi secara statistik, Prinsip Ekipartisi Energi, Persamaan Keadaan, Macro states, Micro states,</p> <p>3. Gas Real dengan Interaksi Lemah.</p>	16,67	14	2,67
16	UAS							<i>(tanpa bobot, sudah terbagi di sub CPMK)</i>		
TOTAL BOBOT								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 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, keterampilan umum, keterampilan 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 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. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun 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 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.