



Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi S1 Pendidikan Fisika

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan																																																																																				
Fisika Statistik	8420303078		T=3 P=0 ECTS=4.77	7	18 Januari 2025																																																																																				
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Koordinator Program Studi																																																																																				
		Dr. Zainul Arifin Imam Supardi, M.Si.		Mita Anggaryani, M.Pd., Ph.D.																																																																																				
Model Pembelajaran	Project Based Learning																																																																																								
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																																																																								
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																																																								
	CPMK - 1	Menguasai konsep teoritis Fisika Statistik secara umum dan konsep teoritis distribusi Statistik Klasik (Maxwell-Boltzmann) dan distribusi Statistik Kuantum (Bose-Einstein dan Fermi-Dirac) secara mendalam;																																																																																							
	CPMK - 2	Mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural terkait penerapan konsep teoritis distribusi Statistik Klasik dan Statistik Kuantum pada beberapa fenomena sistem fisis mikroskopis.																																																																																							
	CPMK - 3	Menunjukkan sikap iman, cerdas, mandiri, jujur, peduli, Tangguh dalam menyelesaikan permasalahan terkait penerapan konsep teoritis distribusi Statistik Klasik dan Statistik Kuantum pada beberapa fenomena sistem fisis mikroskopis.																																																																																							
	Matrik CPL - CPMK																																																																																								
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">CPMK</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CPMK-1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CPMK-2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CPMK-3</td></tr> </table>					CPMK	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3																																																																																
CPMK																																																																																									
CPMK-1																																																																																									
CPMK-2																																																																																									
CPMK-3																																																																																									
	Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																																																								
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th rowspan="2">CPMK</th> <th colspan="16">Minggu Ke</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th> </tr> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>					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	Minggu Ke																																																																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																									
CPMK-1																																																																																									
CPMK-2																																																																																									
CPMK-3																																																																																									
Deskripsi Singkat MK	Fisika Statistik mempelajari perilaku sistem mikroskopis dengan jumlah partikel pembentuk yang sangat banyak melalui dua pendekatan, yaitu hukum distribusi statistik klasik (statistik Maxwell-Boltzmann) dan distribusi statistik kuantum (statistik Bose-Einstein dan statistik Fermi-Dirac). Dalam perkuliahan, akan dijelaskan perbedaan antara ketiga hukum distribusi statistik tersebut dan terapan ketiga jenis distribusi pada beberapa kasus fisika, misalnya gas ideal dan gas sejati, gas boson dan gas fermion, gas klasik dan semi-klasik, paradox Gibbs, entropi gas klasik dan semi-klasik, gas monoatomik dan diatomik, kalor jenis gas monoatomik dan diatomik, kalor jenis zat padat menurut statistik klasik dan kuantum, dan fungsi partisi total dalam kehadiran interaksi molekuler, serta pengenalan konsep ensemble (mikro kanonik, kanonik, dan kanonik besar).																																																																																								
Pustaka	Utama :																																																																																								
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work. 2. Pointon, A. J. 1978. An Introduction to Statistical Physics. London, UK: Longmann. 3. Beiser, A. 1988. Perspective of Modern Physics. London, UK: McGraw-Hill. 4. Serway, R. A. et al. 2005. Modern Physics. California, US: Thomson Learning Inc. 5. Kittel, C. and H. Kroemer. 1980. Thermal Physics. New York, US: W. H. Freeman and Co. 6. Tipler, P. A. 1990. Physics for Scientists and Engineers. New York, US: W. H. Freeman and Co. 																																																																																								
	Pendukung :																																																																																								

Dosen Pengampu		Dr. Zainul Arifin Imam Supardi, M.Si. SUPARDIYONO Utama Alan Deta, S.Pd., M.Pd., M.Si.					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan 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 perbedaan sistem makro dan mikro, serta hukum-hukum fisis yang mengatur kedua sistem fisis tersebut	Mahasiswa mampu memahami perbedaan antara sistem fisis makro dan mikro serta hukum-hukum fisis relevan yang mengatur kedua sistem fisis tersebut	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Tinjauan Umum, Fungsi Distribusi Statistik, Ruang Fasa, Ruang Lingkup Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
2	Memahami prinsip dasar distribusi statistik klasik Maxwell-Boltzmann untuk menurunkan beberapa fungsi distribusi besaran fisis	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar statistik klasik Maxwell-Boltzmann dan menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan fungsi distribusi	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Fungsi Distribusi Kecepatan, Fungsi Distribusi Momentum, Fungsi Distribusi Energi Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
3	Memahami prinsip dasar statistik klasik Maxwell-Boltzmann dan terapannya pada beberapa kasus fisis terkait sistem mikroskopis	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar statistik klasik Maxwell-Boltzmann dan menyelesaikan masalah-masalah terkait aplikasi statistik klasik Maxwell-Boltzmann	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Aplikasi Statistik Maxwell-Boltzmann, Teori Ekipartisi berdasarkan tinjauan Statistik Klasik Maxwell-Boltzmann, Kalor Jenis Gas Ideal Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%

4	Memahami aplikasi statistik klasik Maxwell-Boltzmann pada beberapa kasus fisis terkait sistem mikroskopis dan fungsi partisi klasik Boltzmann	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah perhitungan kalor jenis gas monoatomik dan rumusan persamaan keadaan dan energi kinetik gas ideal	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas 2 x 50 menit	Materi: Teori Ekipartisi berdasarkan tinjauan Statistik Klasik Maxwell-Boltzmann, Kalor Jenis Gas Ideal, Fungsi Partisi Boltzmann Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
5	Memahami prinsip dasar distribusi statistik kuantum Bose-Einstein dan terapannya pada beberapa kasus fisis terkait sistem mikroskopis	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar statistik kuantum Bose-Einstein dan menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan sistem boson	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Sistem Boson, Populasi Boson, Gas Bose-Einstein Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
6	Memahami prinsip dasar distribusi statistik kuantum Bose-Einstein dan terapannya pada beberapa kasus fisis terkait sistem mikroskopis dalam radiasi kalor benda hitam	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar statistik kuantum Bose-Einstein dan menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan teori radiasi benda hitam Planck	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Aplikasi Statistik Kuantum Bose-Einstein, Radiasi Benda Hitam, Konsep Foton sebagai Boson, Teori Kuantum Radiasi Planck Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
7	Memahami prinsip dasar distribusi statistik kuantum Bose-Einstein dan terapannya pada beberapa kasus fisis terkait sistem mikroskopis dalam zat padat	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah perhitungan kalor jenis zat padat menurut pendekatan klasik, vibrasi atom Einstein dan Debye	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, Tugas 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, Tugas 2 x 50 menit	Materi: Aplikasi Statistik Kuantum Bose-Einstein, Kalor Jenis Zat Padat, Konsep Fonon sebagai Boson, Teori Einstein, Teori Debye Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%

8	Mahasiswa mampu menguasai konsep teoretis distribusi statistik klasik atau Statistik Maxwell-Boltzmann	Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan soal-soal USS yang relevan dengan materi ajar distribusi statistik klasik dengan baik dan benar	Kriteria: Kuantitatif	Tes Tulis 2 x 50 menit	Tes Tulis 2 x 50 menit	Materi: Evaluasi Tengah Semester Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	10%
9	Memahami prinsip dasar statistik kuantum Fermi-Dirac dan terapannya pada beberapa kasus fisis terkait sistem mikroskopis	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar statistik kuantum Fermi-Dirac dan menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan sistem fermion	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Sistem Fermion, Populasi Fermion, Gas Fermi-Dirac Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
10	Memahami prinsip dasar statistik kuantum Fermi-Dirac dan terapannya pada beberapa kasus fisis perambatan panas dalam logam	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar statistik kuantum Fermi-Dirac dan menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan eksistensi elektron konduksi dalam logam	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Aplikasi Statistik Kuantum Fermi-Dirac, Teori Elektron Konduksi, Teori FermiElektron Konduksi sebagai Fermion Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
11	Memahami prinsip dasar statistik kuantum Fermi-Dirac dan terapannya pada beberapa kasus fisis perambatan panas dalam logam	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan perambatan panas dalam logam dan perhitungan kalor jenis logam menurut teori elektron konduksi dalam lautan Fermi	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, Tugas 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, Tugas 2 x 50 menit	Materi: Aplikasi Statistik Kuantum Fermi-Dirac, Teori Elektron Konduksi, Elektron Konduksi sebagai Fermion, Teori Fermi, Kalor Jenis Logam Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%

12	Memahami prinsip dasar termodinamika gas menurut statistik klasik dan kuantum, konsep entropi untuk sistem tertutup dan sistem terbuka	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar termodinamika gas menurut statistik klasik dan kuantum serta menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan entropi sistem	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Termodinamika Gas menurut Statistik Klasik dan Kuantum, Konsep Entropi, Sistem Terbuka dan Tertutup, Konsep Entropi, Perubahan Entropi, Gas Klasik , Paradoks Gibbs, Gas Semi Klasik Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
13	Memahami prinsip dasar termodinamika gas menurut statistik klasik dan kuantum, perubahan entropi, gas klasik, paradoks Gibbs, dan gas semi klasik	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah terkait perubahan entropi sistem gas semi klasik, dapat membuktikan persamaan keadaan dan energi total gas ideal	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, Tugas 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, Tugas 2 x 50 menit	Materi: Gas Diatomik, Model Kuantum Gerak Rotasi, Model Kuantum Gerak Vibrasi, Fungsi Partisi Total Gas Diatomik Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
14	Memahami prinsip dasar model kuantum gas diatomik, kombinasi gerak translasi, rotasi dan vibrasi molekul, fungsi partisi total untuk gas diatomik	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan model kuantum gerak rotasi dan vibrasi molekul gas diatomik dan fungsi partisi total gas diatomik	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Gas Diatomik, Model Kuantum Gerak Rotasi, Model Kuantum Gerak Vibrasi, Fungsi Partisi Total Gas Diatomik, Kalor Jenis Gas Diatomik Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%

15	Memahami model ensemble untuk mendeskripsikan sistem mikroskopis, peran fungsi partisi total dalam rumusan energi Helmholtz untuk menurunkan persamaan keadaan dan energi total gas dengan/tanpa kehadiran interaksi molekuler	Mahasiswa mampu memahami arti penting pemodelan ensemble untuk mendeskripsikan sistem mikroskopis dan dapat menurunkan rumusan fungsi partisi total gas klasik dan semi klasik serta rumusan fungsi partisi dengan kehadiran interaksi molekuler	Kriteria: Kualitatif Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Ceramah, Diskusi, Tanya jawab 2 x 50 menit	Materi: Ensemble Kanonik, Fungsi Partisi Total Sistem Klasik, Fungsi Partisi Total Sistem Semi Klasik, Fungsi Partisi Total dengan kehadiran interaksi molekuler Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	5%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester	1. Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar statistik kuantum Fermi-Dirac dan menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan sistem fermion 2. Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar statistik kuantum Fermi-Dirac dan menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan eksistensi elektron konduksi dalam logam 3. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan perambatan panas dalam logam dan perhitungan kalor jenis logam menurut teori elektron konduksi dalam lautan Fermi 4. Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar termodinamika gas menurut statistik klasik dan kuantum serta menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan entropi sistem 5. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan model kuantum gerak rotasi dan vibrasi molekul	Kriteria: Kuantitatif	Tes Tulis 2 x 50 menit	Tes Tulis 2 x 50 menit	Materi: Evaluasi Akhir Semester Pustaka: <i>Prastowo, T. 2014. Lecture Notes on Statistical Physics. Unpublished work.</i>	20%

		<p>gas diatomik dan fungsi partisi total gas diatomik</p> <p>6.Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah terkait dengan fungsi partisi total gas diatomik, persamaan keadaan dan energi kinetik total gas diatomik, dan menurunkan kalor jenis gas diatomik</p> <p>7.Mahasiswa mampu memahami arti penting pemodelan ensembel untuk mendeskripsikan sistem mikroskopis dan dapat menurunkan rumusan fungsi partisi total gas klasik dan semi klasik serta rumusan fungsi partisi dengan kehadiran interaksi molekuler</p>				
--	--	---	--	--	--	--

Rekap Persentase Evaluasi : Project Based Learning

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	70%
		70%

Catatan

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
- 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.
- 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.
- Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
- Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
- TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal

Koordinator Program Studi S1
Pendidikan Fisika



Mita Anggaryani, M.Pd., Ph.D.
NIDN 0002028201

UPM Program Studi S1
Pendidikan Fisika



NIDN

File PDF ini digenerate pada tanggal 18 Januari 2025 Jam 14:42 menggunakan aplikasi RPS-OBE SiDia Unesa

VALID