

	Universitas Negeri Surabaya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi S2 Fisika					Kode Dokumen																																																																																														
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER																																																																																																				
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan																																																																																														
MEKANIKA KUANTUM	4510203003	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=3	P=0	ECTS=6.72	1 1 Januari 2025																																																																																														
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Koordinator Program Studi																																																																																															
	Dr. Z.A. Imam Supardi, M.Si.		Dr. Z.A. Imam Supardi, M.Si.		Dr. Nugrahani Primary Putri, S.Si., M.Si.																																																																																															
Model Pembelajaran	Case Study																																																																																																			
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																																																																																			
	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-6	Mengembangkan model matematis dan atau model fisis dengan pendekatan inter- atau multidisiplin untuk memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan fisika.																																																																																																		
	CPL-8	Mampu menguasai pengetahuan teori fisika klasik dan modern lanjut, serta menguasai metode fisika untuk aplikasi iptek.																																																																																																		
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																																																																			
	CPMK - 1	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan analisis Mekanika Kuantum																																																																																																		
	CPMK - 2	Mengembangkan model matematis dan atau model fisis dengan pendekatan inter- atau multidisiplin untuk menyelesaikan masalah mekanika kuantum																																																																																																		
	CPMK - 3	Mampu menguasai pengetahuan teori dan metode mekanika kuantum																																																																																																		
	Matrik CPL - CPMK																																																																																																			
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-8</th> </tr> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> </table>					CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-8	CPMK-1	✓			CPMK-2		✓		CPMK-3			✓																																																																														
		CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-8																																																																																															
		CPMK-1	✓																																																																																																	
		CPMK-2		✓																																																																																																
CPMK-3			✓																																																																																																	
Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																																																																				
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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	Perkuliahan ini dilaksanakan dengan menggunakan "Student Centered Learning Method" berbantuan referensi, jurnal, ICT, dan layanan akademik. Ruang lingkup materi kuliah meliputi: 1) Konsep Kuantum, 2) Perumusan Mekanika Gelombang Schrodinger, 3) Teori Atom Hidrogen, 4) Sistem Orbital, 5) Transisi Elektron, 6) Aturan Pauli, 7) Efek Zeeman dan Stark, 8) Interaksi Spin-Orbit, 9) Pendekatan WKB, 10) Teori Hamburan dan 11) Dinamika electron relativistic. Penekanan asesmen pada penguasaan konsep individu secara tuntas dan "Performance Aessment" Kelompok.																																																																																																			
Pustaka	Utama : - Merzbacher, E., Quantum Mechanics 2nd Edition, John Wiley & Sons. Inc., USA, 1976 - Malcom Longair, Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2014 - Eric D'Hoker, Quantum Physics, Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA, 2012																																																																																																			
	Pendukung :																																																																																																			

Dosen Pengampu							
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	Mampu melakukan telaah referensi secara kritis dan efektif terhadap fenomena kuantum dan memberikan rasional yang kuat akan pentingnya Mekanika Kuantum	Mampu membangun argumentasi yang kuat terkait rasional pentingnya Mekanika Kuantum terhadap fenomena kuantum berdasar referensi wajib dan pilihan mahasiswa	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Materi: Ch1 Pustaka: <i>Merzbacher, E., Quantum Mechanics 2nd Edition, John Wiley & Sons. Inc., USA, 1976</i>	3%
2	Mampu melakukan telaah referensi secara kritis dan efektif terhadap fenomena kuantum dan memberikan rasional yang kuat akan pentingnya Mekanika Kuantum	Mampu membangun argumentasi yang kuat terkait rasional pentingnya Mekanika Kuantum terhadap fenomena kuantum berdasar referensi wajib dan pilihan mahasiswa	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Materi: Ch1 Pustaka: <i>Merzbacher, E., Quantum Mechanics 2nd Edition, John Wiley & Sons. Inc., USA, 1976</i>	3%
3	Mampu merumuskan model matematis dan menyelesaikannya untuk fenomena partikel, gelombang, dan partikelgelombang secara kuantitatif	Mampu membangun model matematika dan menyelesaikannya untuk partikel dan gelombang secara kuantitatif	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Materi: Ch2 Pustaka: <i>Malcom Longair, Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2014</i>	3%
4	Mampu merumuskan model matematis dan menyelesaikannya untuk fenomena partikel, gelombang, dan partikelgelombang secara kuantitatif	1.Mampu membangun model matematika dan menyelesaikannya untuk partikel dan gelombang secara kuantitatif 2.Mampu membangun model matematika dan menyelesaikannya untuk gelombangpartikel secara kuantitatif	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Materi: Ch2 Pustaka: <i>Malcom Longair, Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2014</i>	4%
5	Mampu merumuskan model matematis dan menyelesaikannya untuk fenomena partikel, gelombang, dan partikelgelombang secara kuantitatif	1.Mampu membangun model matematika dan menyelesaikannya untuk partikel dan gelombang secara kuantitatif 2.Mampu membangun model matematika dan menyelesaikannya untuk gelombangpartikel secara kuantitatif	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Ceramah, diskusi 3x50 menit	Materi: Ch2 Pustaka: <i>Malcom Longair, Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2014</i>	4%

6	Mampu menganalisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger, Pendekatam WKB dan Atom Hidrogen baik secara induktif maupun deduktif	Mampu melakukan analisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger dan Pendekatam WKB	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Materi: Ch3-8 Pustaka: <i>Eric D'Hoker, Quantum Physics, Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA, 2012</i>	4%
7	Mampu menganalisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger, Pendekatam WKB dan Atom Hidrogen baik secara induktif maupun deduktif	1.Mampu melakukan analisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger dan Pendekatan WKB 2.Mampu melakukan analisis secara kreatif terhadap Atom Hidrogen	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Materi: Ch3-8 Pustaka: <i>Eric D'Hoker, Quantum Physics, Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA, 2012</i>	4%
8	1.Mampu melakukan telaah referensi secara kritis dan efektif terhadap fenomena kuantum dan memberikan rasional yang kuat akan pentingnya Mekanika Kuantum 2.Mampu merumuskan model matematis dan menyelesaikannya untuk fenomena partikel, gelombang, dan partikel-gelombang secara kuantitatif 3.Mampu menganalisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger, Pendekatam WKB, Atom Hidrogen, Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum baik secara induktif maupun deduktif	Mahasiswa dapat menyelesaikan soal UTS yang diberikan	Bentuk Penilaian : Tes	UTS 2x50 menit	UTS 2x50 menit	Materi: Ch2 Pustaka: <i>Malcom Longair, Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2014</i> Materi: Ch3-8 Pustaka: <i>Eric D'Hoker, Quantum Physics, Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA, 2012</i>	20%
9	Mampu menganalisis secara kreatif terhadap Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum baik secara induktif maupun deduktif	Mampu melakukan analisis secara kreatif terhadap perilaku Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Materi: Ch9,10 Pustaka: <i>Merzbacher, E., Quantum Mechanics 2nd Edition, John Wiley & Sons. Inc., USA, 1976</i>	3%
10	Mampu menganalisis secara kreatif terhadap Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum baik secara induktif maupun deduktif	Mampu melakukan analisis secara kreatif terhadap perilaku Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Materi: Ch9,10 Pustaka: <i>Merzbacher, E., Quantum Mechanics 2nd Edition, John Wiley & Sons. Inc., USA, 1976</i>	3%

11	Mampu mengembangkan model matematis secara logis dan kreatif dalam teori gelombang Schrodinger, Pendekatan WKB dan Atom Hidrogen, secara kualitatif dan kuantitatif	Mampu mengembangkan model matematis teori gelombang Schrodinger, Pendekatan WKB secara logis dan kreatif menggunakan TIK	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif			Materi: Ch1-7 Pustaka: <i>Eric D'Hoker, Quantum Physics, Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA, 2012</i>	4%
12	Mampu mengembangkan model matematis secara logis dan kreatif dalam teori gelombang Schrodinger, Pendekatan WKB dan Atom Hidrogen, secara kualitatif dan kuantitatif	1.Mampu mengembangkan model matematis teori gelombang Schrodinger, Pendekatan WKB secara logis dan kreatif menggunakan TIK 2.Mampu mengembangkan model matematis dan fisis model atom hydrogen termasuk bilangan kuantumnya menggunakan persamaan Schroedinger 3D secara logis dan kreatif menggunakan TIK	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Materi: Ch1-7 Pustaka: <i>Eric D'Hoker, Quantum Physics, Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA, 2012</i>	4%
13	Mampu mengomunikasikan secara logis dan kreatif dalam Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum secara kualitatif dan kuantitatif	1.Mampu mengomunikasikan Hamburan Elektron secara logis dan kreatif menggunakan TIK 2.Mampu mengomunikasikan Dinamika Quantum t secara logis dan kreatif menggunakan TIK	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Materi: Ch9,10 Pustaka: <i>Malcom Longair, Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2014</i>	3%
14	Mampu mengomunikasikan secara logis dan kreatif dalam Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum secara kualitatif dan kuantitatif	1.Mampu mengomunikasikan Hamburan Elektron secara logis dan kreatif menggunakan TIK 2.Mampu mengomunikasikan Dinamika Quantum t secara logis dan kreatif menggunakan TIK	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Materi: Ch9,10 Pustaka: <i>Malcom Longair, Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2014</i>	4%

15	Mampu mengomunikasikan secara logis dan kreatif dalam Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum secara kualitatif dan kuantitatif	1.Mampu mengomunikasikan Hamburan Elektron secara logis dan kreatif menggunakan TIK 2.Mampu mengomunikasikan Dinamika Quantum secara logis dan kreatif menggunakan TIK	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Ceramah, diskusi, penugasan 3x50 menit	Materi: Ch9,10 Pustaka: <i>Malcom Longair, Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2014</i>	4%
16	1.Mampu menganalisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger, Pendekatam WKB, Atom Hidrogen, Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum baik secara induktif maupun deduktif 2.Mampu mengomunikasikan secara logis dan kreatif dalam teori gelombang Schrodinger, Pendekatam WKB, Atom Hidrogen, Hamburan Elektron dan Dinamika Quantum secara kualitatif dan kuantitatif	Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah mekanika kuantum	Kriteria: Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian Bentuk Penilaian : Tes	UAS 2x50 menit	UAS 2x50 menit	Materi: Ch1-10 Pustaka: <i>Eric D'Hoker, Quantum Physics, Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA, 2012</i>	30%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	50%
2.	Tes	50%
		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, 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. **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. **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.

