

**RENCANA PROGRAM DAN
KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPKPS)**



Elektromagnetika II

Semester 4 / 2 SKS / MFF 2410

Fisika

Disusun Oleh Pengampu Kelas B:

Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si, M.Sc., Ph.D.

Dr. Juliasih Partini, M.Si.

**Universitas Gadjah Mada
Fakultas MIPA
2022**



Universitas Gadjah Mada

Fakultas MIPA
Program Studi S1 Fisika

RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Status Mata Kuliah	Mata Kuliah Prasyarat
MFF 2410	Elektromagnetika II	2	4	Wajib	1. Matematika Fisika II (MFF 2021) 2. Elektromagnetika I (MFF 2415)
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang dibebankan pada MK	CPL2	Mampu menjelaskan konsep-konsep teoritis dan prinsip-prinsip fisika klasik dan modern, serta mampu mengaplikasikan konsep-konsep dasar fisika dan metode matematika terkait dalam mencari solusi suatu permasalahan fisis.			
	CPL5	Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat, baik dalam masalah yang familier maupun baru.			
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Physics Skills</i> untuk merumuskan dan memerikan (<i>to describe</i>) gejala-gejala elektromagnetik dan mengungkap informasi penting yang terkandung dalam masalah fisika tersebut melalui berbagai trik atau prosedur matematika tertentu serta memanfaatkan berbagai langkah pendekatan (<i>approximations</i>).			
	CPMK2	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Analytical Skill</i> untuk memperhatikan permasalahan gejala elektromagnetika secara rinci (<i>detail</i>), menganalisis persoalan dan membangun argumentasi secara logis dan seksama.			
	CPMK3	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills</i> untuk memecahkan suatu persoalan yang berkaitan dengan gejala-gejala elektromagnetika dengan penyelesaian yang terstruktur (<i>well-defined solutions</i>), merumuskan suatu masalah dengan cermat.			
Pemetaan CPL dengan CPMK		CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	
	CPL2	√	√	√	
	CPL5	√	√	√	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Mata Kuliah ini diberikan pada semester ke-4 dalam program pembelajaran Program Studi Fisika dan merupakan kelanjutan dari mata kuliah Elektromagnetika I yang diberikan pada semester ke-3. Sebelum menempuh mata kuliah ini mahasiswa harus sudah lulus matakuliah Fisika Matematika II (MFF 2021) dan Elektromagnetika I (MFF 2415).</p> <p>Tujuan diselenggarakannya mata kuliah ini adalah melengkapi pengetahuan fundamental mahasiswa tentang elektromagnetika baik sebagai bekal untuk menempuh mata kuliah lainnya, seperti elektrodinamika, fisika zat padat, dan optika modern, maupun untuk melengkapi kompetensi yang perlu dimiliki sebagai sarjana ilmu fisika, terutama yang akan mendalami fisika terapan seperti fisika material mampat (<i>condensed matter physics</i>), instrumentasi, maupun geofisika.</p> <p>Mata kuliah ini berisi tentang pembahasan metode-metode khusus dalam elektrostatika, persamaan-persamaan Maxwell, teorema Poynting, momentum elektromagnetik, gelombang elektromagnetik di dalam ruang hampa dan di dalam zat (materi), polarisasi gelombang elektromagnetik, pembiasan dan pemantulan gelombang elektromagnetik, medan elektromagnetik di dalam pandu gelombang dan resonator, hukum Kirchoff dan osilasi elektromagnetik dalam rangkaian RLC, jalur transmisi, radiasi elektromagnetik, dan formulasi vektor-4 untuk elektromagnetika.</p> <p>Pembelajaran mata kuliah ini dilakukan dengan metode ceramah tatap muka dan diskusi di kelas selama 3 jam kuliah tiap pekan sebanyak 14 pekan. Penilaian hasil pembelajaran dilakukan melalui mekanisme Ujian Tengah Semester (UTS), Ujian Akhir Semester (UAS), pemberian Tugas Kelas (TK) atau Pekerjaan Rumah (PR).</p>				

<p>Bahan Kajian/Materi Pembelajaran</p>	<p>Pembelajaran mata kuliah Elektromagnetika II ini mencakup materi-materi dengan pokok-pokok bahasan sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Metode-metode khusus dalam elektrostatika.</i> Dalam pokok bahasan ini dibahas tentang persamaan Laplace dan persamaan Poisson serta penerapan syarat batas, metode pencerminan, dan metode pemisahan variabel. <i>Persamaan-persamaan Maxwell.</i> Dalam pokok bahasan ini dibicarakan tentang rapat arus pergeseran, persamaan-persamaan Maxwell dalam bentuk integral dan dalam bentuk diferensial, persamaan Maxwell dalam medium linear isotrop homogen, teorema Poynting, momentum elektromagnetik, transformasi tera, dan persamaan-persamaan potensial vektor dan potensial skalar. <i>Gelombang elektromagnetik datar/bidang.</i> Dalam pokok bahasan ini diulas tentang rambatan gelombang elektromagnetik dalam vakum dan zat (materi), polarisasi gelombang, serta pemantulan dan pembiasan gelombang. <i>Medan elektromagnetik dalam ruang terbatas.</i> Dalam pokok bahasan ini dipelajari tentang sifat-sifat medan elektromagnetik di dalam rongga konduktor yang mencakup pandu gelombang dan rongga resonansi. <i>Rangkaian dan Jalur Transmisi.</i> Dalam pokok bahasan ini, dibahas tentang hukum Kirchoff dan rangkaian RLC seri. <i>Radiasi elektromagnetik.</i> Dalam pokok bahasan ini, dipaparkan tentang mekanisme pembangkitan gelombang elektromagnetik melalui pembahasan tentang potensial-potensial tertunda, radiasi dari dipol listrik, radiasi dipol magnetik, radiasi kuadropol listrik linear, dan antena. <i>Formulasi vektor-4 untuk elektromagnetika.</i> Dalam pokok bahasan ini, diulas tentang pendahuluan teori relativitas khusus, transformasi Lorentz, dan formulasi vektor-4 untuk elektromagnetisme dalam vakum. 																																							
<p>Metode Penilaian dan Kaitan dengan CPMK</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Komponen Penilaian</th> <th>Persentase</th> <th>CPMK 1</th> <th>CPMK 2</th> <th>CPMK 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 1</td> <td>5</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 2</td> <td>10</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 3</td> <td>5</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 4</td> <td>10</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>Penilaian sumatif berupa Ujian Tengah Semester (UTS)</td> <td>35</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>Penilaian sumatif berupa Ujian Akhir Semester (UAS)</td> <td>35</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 1	5	√			Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 2	10		√	√	Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 3	5	√			Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 4	10		√	√	Penilaian sumatif berupa Ujian Tengah Semester (UTS)	35	√	√	√	Penilaian sumatif berupa Ujian Akhir Semester (UAS)	35	√	√	√				
Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3																																				
Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 1	5	√																																						
Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 2	10		√	√																																				
Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 3	5	√																																						
Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 4	10		√	√																																				
Penilaian sumatif berupa Ujian Tengah Semester (UTS)	35	√	√	√																																				
Penilaian sumatif berupa Ujian Akhir Semester (UAS)	35	√	√	√																																				
<p>Daftar Bahan dan Referensi</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ronald K. Wangsness, 1986, Electromagnetic Fields, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. Griffiths, D. J., 1989, Introduction to Electrodynamics, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall. Reitz, J.R., Milford, F. J. dan Christy, R. W., 1992, Foundations of Electromagnetic Theory, Edisi ke-3, Penerbit: Addition-Wesley 																																							
<p>Nama Dosen Pengampu (Team Teaching)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si., M.Sc., Ph.D Dr. Juliasih Partini, M.Si. 																																							
<p>Otorisasi</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tanggal Penyusunan</th> <th>Koordinator Mata Kuliah</th> <th>Koordinator Bidang Keahlian</th> <th>Ketua Program Studi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Februari 2021</td> <td>Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si., M.Sc., Ph.D</td> <td>Dr. Chotimah , M.S.</td> <td>Dr. Ahmad Kusumaatmadja</td> </tr> </tbody> </table>	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian	Ketua Program Studi	1 Februari 2021	Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si., M.Sc., Ph.D	Dr. Chotimah , M.S.	Dr. Ahmad Kusumaatmadja																															
Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian	Ketua Program Studi																																					
1 Februari 2021	Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si., M.Sc., Ph.D	Dr. Chotimah , M.S.	Dr. Ahmad Kusumaatmadja																																					

Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Minggu Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Metode Penilaian			Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Metode Pembelajaran	Beban Waktu Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Media Pembelajaran	Pustaka dan Sumber Belajar Eksternal
		Indikator	Komponen	Bobot (%)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	CPMK1, CPMK2, CPMK3	-	-	-	Metode-metode khusus dalam elektromagnetika: Metode pencerminan	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
2	CPMK1, CPMK2, CPMK3	-	-	-	Pemecahan persamaan Laplace dengan metode pemisahan variabel dalam sistem koordinat Cartesian dan koordinat bola	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
3	CPMK1	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	5	Rapat arus pergeseran. Persamaan-persamaan Maxwell umum dalam bentuk diferensial dan dalam bentuk integral. Persamaan-persamaan syarat	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2

					batas					
4	CPMK1, CPMK2, CPMK3				Bahan (medium) linear isotrop, homogen. Teorema Poynting. Momentum elektromagnetik.	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
5	CPMK1, CPMK2, CPMK3				Potensial skalar dan potential vektor umum. Potensial skalar dan potensial vektor untuk zat linear isotrop homogen. Transformasi Tera	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur penyelesaian masalah	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
6	CPMK1, CPMK2, CPMK3				Gelombang elektromagnetik bidang di dalam bahan non-konduktor dan konduktor.	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
7	CPMK2, CPMK3	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Gelombang elektromagnetik bidang di dalam zat bermuatan listrik. Polarisasi gelombang elektromag -	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom,	Pustaka 1, 2

					netik.			penyelesaian masalah	video)	
8	CPMK1, CPMK2, CPMK3	Ujian Tertulis		35	Ujian Tengah Semester (UTS)	-	-	-	-	-
9	CPMK1, CPMK2, CPMK3	-	-	-	Hukum pemantulan dan pembiasan. Pemantulan dan pembiasan pada kasus normal incident. Pemantulan dan pembiasan pada kasus oblique incident. Hukum Snellius. Pemantulan total	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
10	CPMK1, CPMK2, CPMK3	-	-	-	Hubungan antara pemantulan, pembiasan dan energi elektromagnetik. Pemantulan pada permukaan konduktor. Rambatan di dalam pandu gelombang. Medan-medan di dalam pandu gelombang. Pandu gelombang rec tangular.	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2

11	CPMK1, CPMK2, CPMK3	-	-	-	Medan-medan di dalam rongga resonansi (resonator). Hukum Kirchoff . Rangkaian RLC seri	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
12	CPMK1	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	5	Jalur transmisi (transmission lines). Potensial tertunda. Ekspansi multipol untuk sumber yang beresilasi hamonik.	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
13	CPMK1, CPMK2, CPMK3	-	-	-	Radiasi dipol listrik. Radiasi dipol magnetik. Radiasi kuadrupol listrik linear. Antena	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur penyelesaian masalah	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
14	CPMK2, CPMK3	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Pendahuluan teori relativitas khusus. Transformasi Lorentz. Transformasi Lorentz, Vektor-4 dan Tensor umum	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2

15	CPMK1, CPMK2, CPMK3				Transformasi Lorentz, Vektor-4 dan Tensor umum. Formulasi vektor-4 untuk elektromagnetika di dalam vakum	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
16	CPMK1, CPMK2, CPMK3	Penyelesaian Soal UAS	Ujian tertulis	35	Ujian Akhir Semester (UAS)	-	-	-	-	-

Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Sarjana Fisika

Aspek	Kode	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)
Sikap	CPL1	Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, menerapkan moral, etika, inisiatif, dan tanggung jawab yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.
Pengetahuan	CPL2	Mampu menjelaskan konsep-konsep teoritis dan prinsip-prinsip fisika klasik dan modern, serta mampu mengaplikasikan konsep-konsep dasar fisika dan metode matematika terkait dalam mencari solusi suatu permasalahan fisis.
Keterampilan Umum	CPL3	Mampu mengkomunikasikan hasil kajian masalah dan perilaku fisis baik secara tulisan maupun lisan, serta mampu memimpin dan berkolaborasi di berbagai level peran dalam sebuah tim.
Keterampilan Khusus	CPL4	Mampu merancang dan melaksanakan percobaan/tinjauan teoretis, mampu mengidentifikasi suatu permasalahan fisis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen, serta mampu mengoperasikan teknologi terkait.
Long Life Learning/ Pengembangan Diri	CPL5	Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat, baik dalam masalah yang familiar maupun baru.