



**UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM, DEPARTEMEN
FISIKA, PROGRAM STUDI S1 FISIKA**

**RPKPS
(Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester)**

**ELEKTROMAGNETIKA II
Semester 4 / 3 sks / MFF 2410**

Penyusun:

**Ikhsan Setiawan, S.Si, M.Si.
Dr. Moh. Adhib Ulil Absor, M. Sc.**

Tahun Anggaran 2017

Oktober 2017

RPKPS
RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN
PEMBELAJARAN SEMESTER

- 1. Nama Mata Kuliah : ELEKTROMAGNETIKA II**
- 2. Kode/SKS : MFF 2410 / 3 SKS**
- 3. Prasyarat : 1. Matematika Fisika II (MFF 2021)**
2. Elektromagnetika I (MFF 2415)
- 4. Status Matakuliah : Wajib**
- 5. Nama Pengusul : 1. Ikhsan Setiawan, S.Si., M.Si.**
2. Dr. Moh Adhib Ulil Absor, M.Sc.
- 6. Program Studi : S1 Fisika**

Yogyakarta, 13 Oktober 2017

Menyetujui,
Ketua Departemen Fisika UGM

Koordinator Penyusun RPKPS

Dr. Mitrayana, M.Si.
NIP. 197303031999031004

Ikhsan Setiawan, S.Si., M.Si.
NIP. 197506202002121001

RPKPS

(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

- 1. Nama Mata Kuliah : ELEKTROMAGNETIKA II**
- 2. Kode / SKS : MFF 2410 / 3 SKS**
- 3. Prasyarat : 1. MATEMATIKA FISIKA II (MFF 2021)
2. ELEKTROMAGNETIKA I (MFF 2415)**
- 4. Status Matakuliah : WAJIB**
- 5. Deskripsi Singkat Matakuliah :**

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). 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 (*condensed matter physics*), instrumentasi, maupun geofisika.

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.

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).

1. TUJUAN PEMBELAJARAN

Mengingat bahwa mata kuliah Elektromagnetika II ini merupakan kelanjutan dari mata kuliah Elektromagnetika I, maka tujuan umum pembelajaran mata kuliah ini adalah untuk 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.

Selain hal tersebut di atas, pembelajaran mata kuliah Elektromagnetika II ini memiliki beberapa tujuan khusus terkait dengan kompetensi lulusan Program Studi Fisika, yaitu:

1. Memberikan pemahaman dan kemampuan menerapkannya metode-metode khusus untuk memecahkan persoalan-persoalan dalam elektrostatika, mencakup metode pencerminan, dan pemecahan persamaan Laplace dan Poisson dengan metode pemisahan variabel.
2. Memberikan pemahaman tentang konsep-konsep dasar elektromagnetika yang terkandung dalam persamaan-persamaan Maxwell sebagai sebuah penggambaran terpadu aspek-aspek kelistrikan dan penerapannya dalam berbagai permasalahan elektromagnetika, seperti untuk memperoleh vektor Poynting dan momentum elektromagnetik.
3. Memberikan pemahaman dan kemampuan memperoleh persamaan-persamaan potensial skalar dan potensial vektor umum dan untuk zat (medium) linear isotrop homogen, serta dapat memperoleh ungkapan-ungkapan matematis transformasi tera.
4. Memberikan pemahaman dan kemampuan memperoleh ungkapan-ungkapan matematis tentang sifat-sifat gelombang elektromagnetik, meliputi rambatannya baik di ruang hampa maupun di dalam zat (materi), polarisasi, pembiasan dan pemantulan dengan menerapkan persamaan-persamaan Maxwell pada medan-medan elektromagnetik yang berubah terhadap waktu.
5. Memberikan pemahaman dan kemampuan memperoleh ungkapan-ungkapan matematis medan listrik dan medan magnetik untuk berbagai macam ragam (*modes*) elektromagnetik, baik di dalam pandu gelombang (*wave guide*) maupun di dalam rongga resonansi (*resonator*), dan juga besaran-besaran lainnya, seperti vektor Poynting dan potensial vektor.

6. Memberikan pemahaman tentang hukum Kirchoff dan penerapannya untuk memecahkan berbagai persoalan dalam rangkaian RLC seri untuk memperoleh ungkapan-ungkapan tentang distribusi arus dan tegangan sepanjang sebuah jalur transmisi energi elektromagnetik serta impedansi karakteristiknya.
7. Memberikan pemahaman dan kemampuan memperoleh ungkapan-ungkapan matematis gelombang medan listrik dan gelombang medan magnetik baik yang dihasilkan oleh dipol listrik, dipol magnetik, kuadrupol listrik linear, dan antena.
8. Memberikan pemahaman awal tentang teori relativitas khusus dan transformasi Lorentz; memberikan pemahaman tentang transformasi Lorentz umum dan vektor-4 serta tensor umum; memberikan pemahaman dan kemampuan memperoleh formulasi vektor-4 untuk elektromagnetisme dalam vakum.

9. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Secara umum, capaian pembelajaran yang diharapkan dari pelaksanaan kuliah Elektromagnetika II ini adalah bahwa mahasiswa memiliki pengetahuan fundamental yang lengkap tentang elektromagnetika sehingga mahasiswa mempunyai bekal yang cukup untuk menempuh mata kuliah lainnya, seperti Elektrodinamika, Fisika Zat Padat, dan Optika Modern, dan mempunyai kompetensi yang cukup sebagai sarjana ilmu fisika nantinya setelah lulus.

Secara khusus, capaian pembelajaran mata kuliah Elektromagnetika II ini adalah sebagai berikut.

1. Mahasiswa mampu menerapkannya metode-metode khusus untuk memecahkan persoalan-persoalan dalam elektrostatika, mencakup metode pencerminan, dan pemecahan persamaan Laplace dan Poisson dengan metode pemisahan variabel.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep dasar elektromagnetika yang terkandung dalam persamaan-persamaan Maxwell sebagai sebuah penggambaran terpadu aspek-aspek kelistrikan dan menerapkannya dalam berbagai permasalahan elektromagnetika, seperti untuk memperoleh vektor Poynting dan momentum elektromagnetik.
3. Mahasiswa mampu memperoleh persamaan-persamaan potensial skalar dan potensial vektor umum dan untuk zat (medium) linear isotrop homogen, serta dapat memperoleh ungkapan-ungkapan matematis transformasi tera.

4. Mahasiswa mampu memperoleh ungkapan-ungkapan matematis tentang sifat-sifat gelombang elektromagnetik, meliputi rambatannya baik di ruang hampa maupun di dalam zat (materi), polarisasi, pembiasan dan pemantulan dengan menerapkan persamaan-persamaan Maxwell pada medan-medan elektromagnetik yang berubah terhadap waktu.
5. Mahasiswa mampu memperoleh ungkapan-ungkapan matematis medan listrik dan medan magnetik untuk berbagai macam ragam (*modes*) elektromagnetik, baik di dalam pandu gelombang (*wave guide*) maupun di dalam rongga resonansi (*resonator*), dan juga besaran-besaran lainnya, seperti vektor Poynting dan potensial vektor.
6. Mahasiswa mampu menerapkan hukum Kirchoff untuk memecahkan berbagai persoalan dalam rangkaian RLC seri, dan mampu untuk memperoleh ungkapan-ungkapan tentang distribusi arus dan tegangan sepanjang sebuah jalur transmisi energi elektromagnetik serta impedansi karakteristiknya.
7. Mahasiswa mampu memperoleh ungkapan-ungkapan matematis gelombang medan listrik dan gelombang medan magnetik baik yang dihasilkan oleh dipol listrik, dipol magnetik, kuadropol listrik linear, dan antena.
8. Mahasiswa mampu merumuskan dan menjabarkan persamaan-persamaan dalam teori relativitas khusus, transformasi Lorentz, dan formulasi vektor-4 untuk elektromagnetika di dalam vakum.

6. MATERI PEMBELAJARAN

Pembelajaran mata kuliah Elektromagnetika II ini mencakup materi-materi dengan pokok-pokok bahasan sebagai berikut.

1. Metode-metode khusus dalam elektrostatika. Dalam pokok bahasan ini dibahas tentang persamaan Laplace dan persamaan Poisson serta penerapan syarat batas, metode pencerminan, dan metode pemisahan variabel.
2. Persamaan-persamaan Maxwell. 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.

3. Gelombang elektromagnetik datar/bidang. Dalam pokok bahasan ini diulas tentang rambatan gelombang elektromagnetik dalam vakum dan zat (materi), polarisasi gelombang, serta pemantulan dan pembiasan gelombang.
4. Medan elektromagnetik dalam ruang terbatas. Dalam pokok bahasan ini dipelajari tentang sifat-sifat medan elektromagnetik di dalam rongga konduktor yang mencakup pandu gelombang dan rongga resonansi.
5. Rangkaian dan Jalur Transmisi. Dalam pokok bahasan ini, dibahas tentang hukum Kirchoff dan rangkaian RLC seri.
6. Radiasi elektromagnetik. Dalam pokok bahasan ini, dipaparkan tentang mekanisme pembangkitan gelombang elektromagnetik melalui pembahasan tentang potensial-potensial tertunda, radiasi dari dipol listrik, radiasi dipol magnetik, radiasi kuadrupol listrik linear, dan antena.
7. Formulasi vektor-4 untuk elektromagnetika. Dalam pokok bahasan ini, diulas tentang pendahuluan teori relativitas khusus, transformasi Lorentz, dan formulasi vektor-4 untuk elektromagnetisme dalam vakum.

7. EVALUASI YANG DIRENCANAKAN

Evaluasi pembelajaran direncanakan terdiri dari dua macam, yaitu Evaluasi Sumatif (hasil pembelajaran), dan Evaluasi Formatif (proses pembelajaran), sedangkan penilaian hasil pembelajaran dilakukan dengan metode Penilaian Acuan Patokan (PAP), sebagaimana dipaparkan berikut ini.

7.1 Evaluasi Sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembelajaran. Dalam hal ini, pembelajaran mata kuliah Elektromagnetika II ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu setengah bagian yang pertama dan setengah bagian yang kedua, masing-masing diselenggarakan selama 7 pekan. Evaluasi sumatif untuk setengah bagian yang pertama dilakukan melalui pelaksanaan Ujian Tengah Semester (UTS), sedangkan evaluasi sumatif untuk setengah bagian yang kedua dilakukan melalui pelaksanaan Ujian Akhir Semester (UAS). Teknis dan jadwal pelaksanaan UTS dan UAS tersebut dikoordinasi dan diatur oleh pihak Fakultas (Bagian Akademik).

7.2 Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh umpan balik dari tiap tahapan proses pembelajaran yang dilakukan yang selanjutnya akan digunakan untuk melakukan koreksi atau perbaikan proses pembelajaran dalam tahap-tahap berikutnya. Dalam pembelajaran mata kuliah Elektromagnetika II ini, evaluasi formatif direncanakan dilakukan melalui pemberian tugas kelas (TK) ataupun pemberian pekerjaan rumah (PR).

PR atau TK akan diberikan tiap dua pekan sekali, yaitu pada pertemuan terakhir pekan ke-2, pekan ke-4, dan seterusnya (mengingat bahwa ada 2 kali pertemuan dalam tiap pekan), sehingga evaluasi formatif dilakukan sebanyak 3 kali sebelum Ujian Tengah Semester (UTS) dan 3 kali setelah UTS (sebelum Ujian Akhir Semester / UAS). TK dan PR berupa tugas untuk memecahkan persoalan-persoalan yang terkait erat dengan pemahaman konsep dasar, sehingga tingkat keberhasilan tiap tahapan proses pembelajaran dapat diketahui.

7.3 Metode Penilaian

Penilaian akhir hasil pembelajaran mata kuliah Elektromagnetika II ini ditentukan dengan memperhitungkan komponen-komponen penilaian dalam evaluasi sumatif dan evaluasi formatif dengan komposisi bobot ditunjukkan oleh Tabel 1.

Penentuan nilai akhir dilakukan dengan metode Penilaian Acuan Patokan (PAP). Dalam hal ini, nilai akhir tiap mahasiswa dalam bentuk angka (hasil perhitungan berdasarkan Tabel 1) akan dikonversi ke dalam skala nilai dari 0 sampai dengan 4. Selanjutnya, nilai akhir dalam bentuk huruf diperoleh dengan mengkonversi nilai angka dalam skala 0 – 4 ke nilai huruf dengan mengacu pada aturan yang tertuang dalam Surat Keputusan Rektor Universitas Gadjah Mada Nomor 1666/UN1.P.I/SK/HUKOR/2016 tentang Penilaian Hasil Belajar Bagi Mahasiswa Di Lingkungan Universitas Gadjah Mada, yaitu mengikuti tabel konversi yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 1. Komponen penilaian dan bobotnya.

No.	Komponen Penilaian	Bobot (%)
1	Ujian Tengah Semester (UTS)	40
2	Ujian Akhir Semester (UAS)	40
3	Tugas Kelas (TK) dan Pekerjaan Rumah (PR)	20

Tabel 2. Tabel konversi nilai angka dalam skala 0 – 4 ke nilai huruf.

No.	Nilai Angka (NA)	Nilai Huruf
1	$NA > 3,75$	A
2	$3,50 < NA \leq 3,75$	A-
3	$3,25 < NA \leq 3,50$	A/B
4	$3,00 < NA \leq 3,25$	B+
5	$2,75 < NA \leq 3,00$	B
6	$2,50 < NA \leq 2,75$	B-
7	$2,25 < NA \leq 2,50$	B/C
8	$2,00 < NA \leq 2,25$	C+
9	$1,75 < NA \leq 2,00$	C
10	$1,50 < NA \leq 1,75$	C-
11	$1,25 < NA \leq 1,50$	C/D
12	$1,00 < NA \leq 1,25$	D+
13	$0,75 < NA \leq 1,00$	D
14	$NA \leq 0,75$	E

8. BAHAN, SUMBER INFORMASI, DAN REFERENSI

Bahan dan referensi yang digunakan untuk pembelajaran mata kuliah Elektromagnetika II ini adalah sebagai berikut.

1. Ronald K. Wangsness, 1986, *Electromagnetic Fields*, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons.
2. Griffiths, D. J., 1989, *Introduction to Electrodynamics*, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
3. Reitz, J.R., Milford, F. J. dan Christy, R. W., 1992, *Foundations of Electromagnetic Theory*, Edisi ke-3, Penerbit: Addition-Wesley.

9. RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN MINGGUAN

Minggu ke	Capaian Pembelajaran	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mahasiswa mampu menerapkan metode pencerminan dalam memecahkan persoalan elektrostatika.	Metode pencerminan	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
	Mahasiswa mampu menerapkan metode pemisahan variabel untuk memecahkan persamaan Laplace dalam sistem koordinat Cartesian.	Pemecahan persamaan Laplace dengan metode pemisahan variabel dalam sistem koordinat Cartesian.							
2	Mahasiswa mampu menerapkan metode pemisahan variabel untuk memecahkan persamaan Laplace dalam	Pemecahan persamaan Laplace dengan metode pemisahan variabel dalam sistem koordinat bola.	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons.

	sistem koordinat bola.								<ul style="list-style-type: none"> Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
	Mahasiswa mampu menerapkan metode pemisahan variabel untuk memecahkan persamaan Poisson dalam persoalan elektrostatis simetris bola.	Pemecahan persamaan Poisson dengan metode pemisahan variabel dalam sistem koordinat bola untuk kasus simetris bola.							
3	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep dasar elektromagnetika yang terkandung dalam persamaan-persamaan Maxwell.	<ul style="list-style-type: none"> Rapat arus pergeseran. Persamaan-persamaan Maxwell umum dalam bentuk diferensial dan dalam bentuk integral. Persamaan-persamaan syarat batas. 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
4	Mahasiswa mampu menerapkan persamaan-persamaan Maxwell dalam beberapa	<ul style="list-style-type: none"> Zat (medium) linear isotrop, homogen. Teorema Poynting. 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-

	persoalan elektromagnetika.	<ul style="list-style-type: none"> • Momentum elektromagnetik. 			pemecahannya				<p>2, Penerbit: John Wiley & Sons.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
5	<p>Mahasiswa mampu memperoleh persamaan-persamaan potensial skalar dan potensial vektor umum dan untuk zat (medium) linear isotrop homogen.</p> <p>Mahasiswa mampu memperoleh ungkapan-ungkapan matematis transformasi tera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potensial skalar dan potential vektor umum. • Potensial skalar dan potensial vektor untuk zat linear isotrop homogen. 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
	Transformasi tera.								
6	Mahasiswa mampu memperoleh ungkapan-ungkapan matematis tentang	Gelombang elektromagnetik bidang di dalam zat non-konduktor.	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-

	sifat-sifat gelombang elektromagnetik bidang di dalam zat nonkonduktor (dan ruang hampa).				pemecahannya				2, Penerbit: John Wiley & Sons. • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i> , Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
	Mahasiswa mampu memperoleh ungkapan-ungkapan matematis tentang sifat-sifat gelombang elektromagnetik bidang di dalam zat konduktor.	Gelombang elektromagnetik bidang di dalam zat konduktor.							
7	Mahasiswa mampu memperoleh ungkapan-ungkapan matematis tentang sifat-sifat gelombang elektromagnetik bidang di dalam zat bermuatan listrik.	Gelombang elektromagnetik bidang di dalam zat bermuatan listrik.	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	• Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i> , Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i> , Edisi ke-2,

	Mahasiswa mampu memperoleh ungkapan-ungkapan matematis tentang sifat-sifat polarisasi gelombang elektromagnetik.	Polarisasi gelombang elektromagnetik.							Penerbit: Prentice Hall.
8	Mahasiswa dapat melakukan penjabaran dan perhitungan pemantulan dan pembiasan gelombang elektromagnetik yang merambat di dalam vakum di dalam bahan (medium).	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum pemantulan dan pembiasan. • Pemantulan dan pembiasan pada kasus <i>normal incident</i>. • Pemantulan dan pembiasan pada kasus <i>oblique incident</i>. • Hukum Snellius • Pemantulan total. 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
9	Mahasiswa dapat melakukan penjabaran dan perhitungan pemantulan dan pem-	<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan antara pemantulan, pembiasan dan energi elektromagnetik. 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-

	biasan gelombang elektromagnetik yang merambat di dalam vakum di dalam bahan (medium).	<ul style="list-style-type: none"> • Pemantulan pada permukaan konduktor. 			pemecahannya				<p>2, Penerbit: John Wiley & Sons.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
	Mahasiswa dapat melakukan perhitungan medan listrik dan medan magnetik untuk berbagai macam ragam (<i>modes</i>) elektromagnetik di dalam pandu gelombang (<i>wave guide</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Rambatannya di dalam pandu gelombang. • Medan-medannya di dalam pandu gelombang. • Pandu gelombang <i>rectangular</i> 							
10	Mahasiswa dapat melakukan perhitungan medan listrik dan medan magnetik di dalam rongga resonansi (<i>resonator</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Medan-medannya di dalam rongga resonansi (<i>resonator</i>). 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2,
	Mahasiswa dapat menerapkan hukum Kirchoff untuk	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Kirchoff • Rangkaian RLC seri 							

	memecahkan berbagai persoalan rangkaian RLC seri.								Penerbit: Prentice Hall.
11	<p>Mahasiswa mampu untuk memperoleh ungkapan matematis tentang distribusi arus dan tegangan sepanjang jalur transmisi energi elektromagnetik serta impedansi karakteristiknya.</p> <p>Mahasiswa mampu memperoleh persamaan-persamaan matematis potensial tertunda dan ekspansi multipol untuk sumber yang beresilasi harmonik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur transmisi (<i>transmission lines</i>). • Potensial tertunda. • Ekspansi multipol untuk sumber yang beresilasi hamonik. 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
12	Mahasiswa mampu memperoleh persamaan-persamaan matema-	<ul style="list-style-type: none"> • Radiasi dipol listrik. • Radiasi dipol magnetik. 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat,	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic</i>

	tis gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh dipol listrik dan dipol magnetik.			bertanya, menjawab	masalah dan pemecahannya			memiliki bobot 20%	<p><i>Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons.</p> <ul style="list-style-type: none"> Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
	Mahasiswa mampu memperoleh persamaan-persamaan matematis gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh kuadrupol listrik linear dan antena.	<ul style="list-style-type: none"> Radiasi kuadrupol listrik linear. Antena 							
13	Mahasiswa mampu merumuskan dan menjabarkan persamaan-persamaan dalam teori relativitas khusus, transformasi Lorentz, vektor-4, dan tensor.	<ul style="list-style-type: none"> Pendahuluan teori relativitas khusus. Transformasi Lorentz. Transformasi Lorentz, Vektor-4 dan Tensor umum 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.

14	Mahasiswa mampu merumuskan dan menjabarkan formulasi vektor-4 untuk elektromagnetika di dalam vakum.	<ul style="list-style-type: none"> • Transformasi Lorentz, Vektor-4 dan Tensor umum • Formulasi vektor-4 untuk elektromagnetika di dalam vakum. 	Papan tulis, spidol, slide presentasi	Mendengarkan, memperhatikan, mencatat, bertanya, menjawab	Ceramah, memberi penjelasan, memberi contoh masalah dan pemecahannya	PR / TK	Nilai maksimum = 10	Total nilai PR/TK dalam satu semester memiliki bobot 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Ronald K. Wangsness, 1986, <i>Electromagnetic Fields</i>, Edisi ke-2, Penerbit: John Wiley & Sons. • Griffiths, D. J., 1989, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, Edisi ke-2, Penerbit: Prentice Hall.
----	--	---	---------------------------------------	---	--	---------	---------------------	--	--