

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

**Elektrodinamika**

**A**



**Oleh:**

**Dwi Satya Palupi**

**Program Studi MAGISTER FISIKA  
Departemen FISIKA  
Fakultas MIPA  
UNIVERSITAS GADJAH MADA  
2020 GENAP**

# RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER

## A. Identitas Matakuliah / *Course Detail*

1. Nama Matakuliah / *Course Name* : Elektrodinamika
2. Kode/SKS/Sifat / *Code/Credits/Status* : MFF 5411/3/Wajib (*Compulsory*)
3. Prasyarat / *Prerequisite* : -

Matakuliah elektrodinamika bertujuan agar mahasiswa S2 untuk mampu memahami, menjelaskan dan menerapkan dasar kelistrikan dan kemagnetan baik statis maupun dinamis, serta gelombang elektromagnetika. Mata kuliah ini berisi Elektrostatika; Masalah Nilai-syarat batas dalam Elektrostatika; Multipoles, Elektrostatika medium makroskopik, dielektrik; Magnetostatik, Hukum Faraday, Medan Quasi-statik; Persamaan Maxwell.

Metoda pembelajaran yang digunakan pada matakuliah ini meliputi:

  1. Pembahasan materi secara tatap muka antara dosen dan mahasiswa: Dosen menjelaskan materi kemudian dilakukan diskusi dengan mahasiswa
  2. pemberian tugas terstruktur kepada mahasiswa agar mahasiswa lebih memahami materi, serta pemberian kuis untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa.
  3. Kuliah dilaksanakan secara daring dengan metode synchronous menggunakan metode google meet dan metode asynchronous berupa video penjelasan yang diunggah melalui googleclassroom.

Sedangkan penilaian diambil dari tugas-tugas, kuis, ujian tengah semester dan ujian akhir semester dengan komposisi

  1. Tugas dan kuis : 30%
  2. Ujian Tengah semester : 35%
  3. Ujian AKhir Semester : 35%

Bagi lulusan dengan profesi sebagai tenaga pendidik matakuliah elektrodinamika ini bertujuan lulusan tersebut dapat mengajarkan dasar-dasar kelistrikan, kemagnetan serta gelombang elektromagnet kepada murid dan mahasiswanya. Lulusan tersebut dapat melaksanakan penelitian yang memerlukan landasan teoritik kelistrikan dan kemagnetan..

Sedang bagi lulusan dengan profesi sebagai peneliti matakuliah elektrodinamika ini bertujuan lulusan tersebut dapat melakukan penelitian yang benar terkait kelistrikan, kemagnetan dan gelombang elektromagnetik.
4. Deskripsi Singkat / *Short Description* : Selain itu mata kuliah ini bertujuan memberikan wawasan tentang kelistrikan, kemagnetan dan gelombang elektromagnetik bagi lulusan yang berprofesi sebagai wirausahawan, tenaga ahli, konsultan dan pemegang kebijakan, sehingga lulusan tersebut dapat mengambil keputusan yang tepat.
5. Tujuan Pembelajaran / *Learning Objective* :

6. Dosen Pengampu : Dwi Satya Palupi  
Matakuliah / Lecturers
7. Capaian Pembelajaran :  
Matakuliah / Course :  
Learning Outcome :  
(CPMK/CLO)

Kode / Code	Deskripsi / Description	PLO/SO/ELO/CPL/LG	PI
ECPMK3	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung dan menganalisa medan magnet yang ditimbulkan oleh distribusi arus dan perubahan fluks medan listrik.	FM1,FM2	FM1-PI3,FM1-PI2,FM1-PI1,FM2-PI4,FM2-PI3,FM2-PI2,FM2-PI1
ECPMK4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan merumuskan medan magnet yang ditimbulkan oleh distribusi multipole listrik berikut.	FM1,FM3	FM1-PI3,FM1-PI2,FM1-PI1,FM3-PI2,FM3-PI1
ECPMK5	Mahasiswa mampu merumuskan, dan menjelaskan penggunaan persamaan Maxwell, menyatakan persamaan Maxwell dalam bentuk potensial listrik dan potensial vektor serta penalaran gelombang elektromagnetik	FM1,FM3	FM1-PI3,FM1-PI2,FM1-PI1,FM3-PI2,FM3-PI1
ECPMK1	Mahasiswa Mampu menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan listrik statis dan syarat batasnya.	FM1,FM2	FM1-PI3,FM1-PI2,FM1-PI1,FM2-PI4,FM2-PI3,FM2-PI2,FM2-PI1

Kode / Code	Deskripsi / Description	PLO/SO/ELO/CPL/LG	PI
ECPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung medan listrik dan potensial listrik yang ditimbulkan oleh distribusi multipole listrik.	FM1,FM3,FM2	FM1-PI3,FM1-PI2,FM1-PI1,FM3-PI2,FM3-PI1,FM2-PI4,FM2-PI3,FM2-PI2,FM2-PI1

### **PLO / PI Detail**

<b>FM1</b>	Capaian Pembelajaran Umum	Menguasai bidang dasar ilmu fisika yang meliputi kajian Elektrodinamika, Mekanika Klasik, dan Mekanika Kuantum	<b>FM1-PI1</b>	Penguasaan Elektrodinamika	Menguasai bidang dasar ilmu fisika, bidang kajian Elektrodinamika
<b>FM2</b>	Capaian Pembelajaran Umum	Menguasai dan mampu menerapkan salah satu bidang ilmu Fisika Lanjut.	<b>FM2-PI1</b>	Penguasaan Bidang Fisika Teoretik dan Komputasional	Menguasai dan mampu menerapkan pengetahuan dalam bidang Fisika Teoretik dan Komputasional
<b>FM3</b>	Capaian Pembelajaran Umum	Menguasai kemampuan untuk mengkaji suatu permasalahan di dalam suatu bidang Fisika melalui penelitian	<b>FM3-PI2</b>	Pelaksanaan Penelitian	Menguasai pelaksanaan berbagai metode penelitian serta manajemennya

### **B. Topik Perkuliahan / Course Materials**

Bahasan / Main Discussion	Estimasi Waktu / Estimated Times (Hour)	Kompetensi (Course Learning Outcomes)
Hukum Coulomb, medan listrik dan potensial yang ditimbulkan oleh muatan listrik.	3	Mampu Menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan listrik, potensial listrik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi muatan listrik.

<b>Bahasan / Main Discussion</b>	<b>Estimasi Waktu / Estimated Times (Hour)</b>	<b>Kompetensi (Course Learning Outcomes)</b>
Hukum Gauss untuk kelistrikan dan rapat energi listrik dalam ruang hampa, Teorema Green.	3	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan listrik, potensial listrik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi muatan listrik.
Energi potensial elektrostatik , energi konfigurasi, rapat tenaga.	3	Mampu menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan listrik, potensial listrik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi muatan listrik.
Masalah syarat batas meliputi: penyelesaian permasalahan syarat batas dengan menggunakan metode bayangan bila terdapat suatu sumber	3	Mampu menjelaskan dan menyelesaikan berbagai kasus syarat batas dalam elektrostatik dengan metode bayangan
Penyelesaian persamaan Laplace dan persamaan Poisson dengan syarat batas tertentu.	3	Mampu menyelesaikan persamaan Poisson dan persamaan Laplace dengan syarat batas tertentu.
Momen multipole, medan listrik, potensial yang ditimbulkan oleh momen multipole dalam ruang hampa.	3	Mampu menjelaskan dan menghitung momen multipole, potensial listrik, energi listrik yang ditimbulkan oleh distribusi suatu muatan yang diekspansikan dalam momen-momen multipole.

<b>Bahasan / Main Discussion</b>	<b>Estimasi Waktu / Estimated Times (Hour)</b>	<b>Kompetensi (Course Learning Outcomes)</b>
Momen multipole, medan listrik, potensial yang ditimbulkan oleh momen multipole di dalam medium.	3	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan listrik, potensial listrik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi muatan listrik di dalam suatu medium berikut syarat batasnya, serta medan listrik di bidang batas.
Medan induksi magnetik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi rapat arus, Hukum Bio-Savart, Hukum Ampere,	3	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan magnetik, potensial vektor yang ditimbulkan oleh suatu distribusi arus listrik.
Hukum Faraday dan ggl induksi, serta potensial vektor, Potensial vektor, persamaan diferensial dalam bentuk potensial vektor dan cara penyelesaiannya.	6	Mahasiswa mampu menjelaskan menghitung serta menganalisa medan magnetik yang ditimbulkan oleh perubahan fluks medan listrik.
Momen magnetik dan Medan induksi magnetik yang ditimbulkan oleh momen magnetik dalam ruang hampa	3	Mampu menjelaskan menghitung serta menganalisa medan magnetik yang ditimbulkan oleh momen dipole magnetik.
Momen magnetik dan Medan induksi magnetik dalam suatu medium isotropis linear, medan magnet di bidang batas	3	Mahasiswa mampu menjelaskan menghitung serta menganalisa medan magnetik dalam medium linear isotropis serta medan magnetik di bidang batas.

<b>Bahasan / Main Discussion</b>	<b>Estimasi Waktu / Estimated Times (Hour)</b>	<b>Kompetensi (Course Learning Outcomes)</b>
Persamaan Maxwell dalam bentuk diferensial, integral, serta dalam bentuk potensial skalar dan potensial vektor, transformasi tera.	3	Mampu merumuskan, dan menjelaskan penggunaan persamaan Maxwell, menyatakan persamaan Maxwell dalam bentuk potensial listrik dan potensial vektor.
Terapan sederhana persamaan Maxwell : gelombang elektromagnetik	3	Mampu menjelaskan penalaran gelombang elektromagnetik.

### C. Rencana Asesmen / Assessment Plan

<b>CO/CPMK</b>	<b>Tipe / Type</b>	<b>Deskripsi / Description</b>	<b>Persentase / Percentage</b>	<b>PLO/SO/ELO/CPL/LG</b>	<b>PI</b>
ECPMK 1	TUGAS	Tugas 1 Soal tipe A	2.5	FM1	FM1-PI1
ECPMK 1	TUGAS	Tugas 3 soal tipe B	2.5	FM2	FM2-PI1
ECPMK 1	TUGAS	Tugas 2 Soal tipe A	2.5	FM1	FM1-PI1
ECPMK 1	UTS	UTS soal tipe B1	10.5	FM2	FM2-PI1
ECPMK 1	TUGAS	Tugas 3 Soal tipe A	2.5	FM1	FM1-PI1
ECPMK 1	UTS	UTS Soal Tipe A1	10.5	FM1	FM1-PI1
ECPMK 1	TUGAS	Tugas 1 soal tipe B	2.5	FM2	FM2-PI1
ECPMK 1	TUGAS	Tugas 2 soal tipe B	2.5	FM2	FM2-PI1
ECPMK 2	TUGAS	Tugas 4 tipe soal A	2.5	FM1	FM1-PI1
ECPMK 2	TUGAS	Tugas 5 tipe soal A	2.5	FM1	FM1-PI1
ECPMK 2	UTS	UTS tipe soal A2	7	FM1	FM1-PI1
ECPMK 2	TUGAS	Tugas 4 tipe soal B	2.5	FM3	FM3-PI2
ECPMK 2	TUGAS	Tugas 5 tipe soal B	2.5	FM3	FM3-PI2
ECPMK 2	UTS	UTS Soal Tipe B2	7	FM3	FM3-PI2
ECPMK3	TUGAS	Tugas 6 soal tipe B1	1.25	FM2	FM2-PI1
ECPMK3	UTS	UTS Soal tipe B3	5	FM2	FM2-PI1
ECPMK3	TUGAS	Tugas 6 soal tipe A1	1.25	FM1	FM1-PI1
ECPMK3	UTS	UTS soal tipe A3	5	FM1	FM1-PI1
ECPMK4	UAS	UAS soal tipe A4	5	FM1	FM1-PI1
ECPMK4	TUGAS	Tugas 6 soal tipe B2	1.25	FM3	FM3-PI2

CO/CPMK	Tipe / Type	Deskripsi / Description	Persentase / Percentage	PLO/SO/ELO/CPL/LG	PI
ECPMK4	UAS	UAS soal tipe B4	5	FM3	FM3-PI2
ECPMK4	TUGAS	Tugas 6 tipe soal A2	1.25	FM1	FM1-PI1
ECPMK5	UAS	UAS soal tipe 5A	7.5	FM1	FM1-PI1
ECPMK5	UAS	UAS soal tipe 5B	7.5	FM3	FM3-PI2

## D. Referensi / References

1. Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.

## E. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM) / Weekly Teaching Plan

Pertemuan Ke / Week	Tujuan Ajar / Learning Objective	Topik / Topic	Media Ajar / Teaching Media	Metode Assesment / Assesment Method	Metode Ajar / Teaching Method	Aktivitas Mahasiswa / Student Activity	Aktivitas Dosen / Lecturer Activity	Sumber Ajar / Learning Resources
1	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan listrik, potensial listrik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi muatan listrik.	Hukum Coulomb, medan listrik dan potensial yang ditimbulkan oleh muatan listrik,	PPT	Tugas dan UTS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
2	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan listrik, potensial listrik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi muatan listrik.	Hukum Gauss untuk kelistrikan dan rapat energi listrik dalam ruang hampa, Teorema Green.	PPT	Tugas dan UTS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
3	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan listrik, potensial listrik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi muatan listrik.	Energi potensial elektrostatik, energi konfigurasi, rapat tenaga.	PPT	Tugas dan UTS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyelesaikan berbagai kasus syarat batas dalam elektrostatik dengan metode bayangan	Masalah syarat batas meliputi: penyelesaian permasalahan syarat batas dengan menggunakan metode bayangan bila terdapat suatu sumber	PPT	Tugas dan UTS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
5	Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan Poisson dan persamaan Laplace dengan syarat batas tertentu.	Penyelesaian persamaan Laplace dan persamaan Poisson dengan syarat batas tertentu.	PPT	Tugas dan UTS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.

<b>Pertemuan Ke / Week</b>	<b>Tujuan Ajar / Learning Objective</b>	<b>Topik / Topic</b>	<b>Media Ajar / Teaching Media</b>	<b>Metode Assesment / Assesment Method</b>	<b>Metode Ajar / Teaching Method</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa / Student Activity</b>	<b>Aktivitas Dosen / Lecturer Activity</b>	<b>Sumber Ajar / Learning Resources</b>
6	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung momen multipole, potensial listrik, energi listrik yang ditimbulkan oleh distribusi suatu muatan yang diekspansikan dalam momen-momen multipole.	Momen multipole, medan listrik, potensial yang ditimbulkan oleh momen multipole dalam ruang hampa.	PPT	Tugas dan UTS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
7	Mahasiswa mampu Menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan listrik, potensial listrik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi muatan listrik di dalam suatu medium berikut syarat batasnya.	Momen multipole, medan listrik, potensial yang ditimbulkan oleh momen multipole di dalam medium.	PPT	Tugas dan UTS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
8	Mahasiswa mampu menjelaskan, menghitung serta menganalisa medan magnetik, potensial vektor yang ditimbulkan oleh suatu distribusi arus listrik.	Medan induksi magnetik yang ditimbulkan oleh suatu distribusi rapat arus, Hukum Bio-Savart, Hukum Ampere,	PPT	Tugas dan UAS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
9	Mahasiswa mampu menjelaskan menghitung serta menganalisa medan magnetik yang ditimbulkan oleh perubahan fluks medan listrik	Hukum Faraday dan ggl induksi, serta potensial vektor, persamaan diferensial dalam bentuk potensial vektor dan cara penyelesaiannya.	PPT	Tugas dan UAS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
10	Mahasiswa mampu menjelaskan menghitung serta menganalisa medan magnetik yang ditimbulkan oleh momen dipole magnetik.	Momen magnetik dan Medan induksi magnetik yang ditimbulkan oleh momen magnetik dalam ruang hampa	PPT	Tugas dan UAS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
11	Mahasiswa mampu menjelaskan menghitung serta menganalisa medan magnetik yang ditimbulkan oleh momen dipole magnetik.	Momen magnetik dan Medan induksi magnetik yang ditimbulkan oleh momen magnetik dalam suatu medium isotropis linear.	PPT	Tugas dan UAS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
12	Mahasiswa mampumenjelaskan menghitung serta menganalisa medan magnetik yang ditimbulkan oleh momen dipole magnetik.	Medan magnet di bidang batas	PPT	Tugas dan UAS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.

<b>Pertemuan Ke / Week</b>	<b>Tujuan Ajar / Learning Objective</b>	<b>Topik / Topic</b>	<b>Media Ajar / Teaching Media</b>	<b>Metode Assesment / Assesment Method</b>	<b>Metode Ajar / Teaching Method</b>	<b>Aktivitas Mahasiswa / Student Activity</b>	<b>Aktivitas Dosen / Lecturer Activity</b>	<b>Sumber Ajar / Learning Resources</b>
13	Mahasiswa mampu merumuskan, dan menjelaskan penggunaan persamaan Maxwell, menyatakan persamaan Maxwell dalam bentuk potensial listrik dan potensial vektor.	Persamaan Maxwell dalam bentuk diferensial, integral, serta dalam bentuk potensial skalar dan potensial vektor, transformasi tera.	PPT	Tugas dan UAS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.
14	Mahasiswa mampu menjelaskan penalaran gelombang elektromagnetik.	Terapan sederhana persamaan Maxwell : gelombang elektromagnetik	PPT	Tugas dan UAS	Perkuliahan tatap muka, diskusi dan pemberian tugas.	Memperhatikan kuliah, berdiskusi dengan dosen dan mengerjakan tugas.	Menyampaikan materi, diskusi dengan mahasiswa, mengoreksi tugas dan UTS	Jackson, J. D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi3, John Wiley & Sons.