



**UNIVERSITAS GADJAH MADA**  
**FMIPA/FISIKA/FISIKA**  
Sekip Utara Unit III BLS 21 Yogyakarta

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

**Mekanika I**  
Ganjil/3 sks/MFF 2401

Oleh

Dr. Mitrayana, S.Si., M.Si.

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Gadjah Mada

Oktober 2017

## **RPKPS**

### **(RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESER)**

1. Nama Matakuliah : Mekanika I
2. Kode/sks : MFF 2401 / 3 SKS
3. Prasyarat : MFF1011, MMM1101
4. Status Matakuliah : Wajib
5. Nama Pengusul : Dr. Mitrayana
6. Program Studi : S1 Fisika

Menyetujui  
Sekretaris Departemen Fisika UGM

Yogyakarta, 23 Oktober 2017  
Dosen Pengusul RPKPS

Dr. Wiwit Suryanto  
NIP. 197401261999031002

Dr. Mitrayana  
NIP. 197303031999031004

## **RPKPS**

### **(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)**

- 1. Nama Mata Kuliah** : Mekanika I
- 2. Kode/SKS** : MFF 2401 / 3 SKS
- 3. Prasarat** : MFF 1011, MMM 1101
- 4. Status Matakuliah** : Wajib

#### **5. Deskripsi singkat matakuliah**

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib Program Studi Fisika Jurusan Fisika FMIPA UGM. Mata Kuliah diberikan pada tiap semester Ganjil dengan bobot 3 sks teori. RPKPS ini disusun berdasarkan silabus yang telah ditetapkan oleh Program Studi Fisika Jurusan Fisika FMIPA UGM. RPKPS ini mencakup materi pembelajaran yang meliputi Gerak partikel dalam satu dimensi (di bawah pengaruh gaya tetap, gaya fungsi letak, waktu dan kecepatan); Gerak ayunan selaras (sederhana, teredam, terpaksa: gejala resonansi). Gerak partikel dalam dimensi tiga (di bawah pengaruh medan gaya konservatif), energi potensial, kekekalan energi mekanik dan momentum sudut; Gerak partikel di bawah pengaruh medan gaya sentral; Hukum-hukum Kepler, Hukum gravitasi Newton, gerak/trayektori planet; Sistem banyak partikel: Gerak pusat massa, kerangka acuan (KA) tak-inersial: KA dipercepat translasi, percepatan/gaya fantasi (semu, inersial), KA dirotasi, gaya coriolis, gaya sentrifugal, efek rotasi bumi; Rotasi benda tegar: persamaan gerak rotasi, sumbu rotasi tetap, sumbu rotasi bertranslasi, rotasi bebas, gerak/sistem giroskopik. Karena mahasiswa yang mengikuti perkuliahan ini cukup banyak tiap semesternya lebih 120 orang, sehingga kuliah di bagi dalam dua kelas untuk prodi fisika, dengan memisahkan genap dan ganjil dari nomor mahasiswa. Dengan jumlah mahasiswa yang demikian besar tentu hal ini akan sedikit membatasi variasi jenis metode dalam pembelajaran. Metode pembelajaran mata kuliah Mekanika yang digunakan adalah : Metode ceramah (*Quantum learning*), diskusi kelas (*Cooperative learning*) dan pemberian contoh pemecahan

persoalan (*problem based learning*) dengan berbasis pada paradigma *student center learning* (SCL). Metode penilaian akhir mahasiswa didasarkan pada presentasi dari komponen: Kehadiran/keaktifan, Kuis, Tugas, PR, Ujian Tengah dan Ujian Akhir Semester.

## 6. Tujuan pembelajaran

Tujuan dari pembelajaran mata kuliah Mekanika I adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan bekal dasar tentang konsep Mekanika dalam memahami dan mempelajari fenomena alam.
- b. Memberikan suatu pendahuluan yang seimbang mengenai konsep - konsep terpenting dalam fisika klasik (Newtonian) dan fisika modern (Relativitas) dengan cara memadukan ilmu matematika dan fisika dan juga memberikan dasar yang kuat guna studi lanjut.
- c. Membantu para mahasiswa membangun rasa percaya - diri dalam ketrampilan mereka memecahkan persoalan gerak benda.
- d. Merangsang keaktifan dan kreatifitas para mahasiswa dengan menghadapkan mereka pada beberapa penggunaan dan perkembangan ilmu Mekanika dalam kehidupan sehari-hari di masa kini yang disesuaikan dengan bidang yang mereka tekuni.

## 7. Outcome pembelajaran (Learning outcomes=LO)

*Outcome* pembelajaran berada dalam *ranah kognitif* dan *skill* analisis kasus (*problem solving*), sesuai dengan topik pembahasan sebagai berikut:

**A. Konsep Dasar, Vektor, Kinematika**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan:

1. Mampu menjelaskan perbedaan besaran skalar dan vektor dan mampu menyelesaikan setiap kasus kinematika yang diberikan.
2. Mampu menyelesaikan kasus transformasi koordinat dengan konsep perkalian *dot product*.

**B. Mekanika Newton. Gerak Lurus Partikel**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu menjelaskan konsep Hukum Newton dan menyelesaikan masalah dinamika gerak dengan konsep tersebut.
2. Mampu menyelesaikan persamaan gerak partikel untuk gaya sebagai fungsi waktu, posisi dan kecepatan.

**C. Osilator Harmonik**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu menjelaskan konsep gaya balik
2. Mampu menyelesaikan persamaan gerak harmonik
3. Mampu menyelesaikan kasus harmonik teredam dan terpaksa.
4. Mampu menjelaskan dan menyelesaikan kasus resonansi.

**D. Gerak Umum Partikel dalam Tiga Dimensi**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu memahami Fungsi Tenaga Potensial dalam Gerak Tiga Dimensi.
2. Mampu menggambarkan dan menyelesaikan kasus Gerak Projektil
3. Mampu menggambarkan dan menyelesaikan kasus Osilator harmonik dalam dua dan tiga dimensi.
4. Mampu menggambarkan Gerak Partikel Bermuatan dalam Medan Listrik dan Magnet

#### **E. Sistem Referensi Non-Inersial**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu menjelaskan konsep Sistem Koordinat Dipercepat dan Gaya Inersial
2. Mampu menjelaskan konsep Sistem Koordinat Berotasi. Kecepatan Sudut sebagai Kuantitas Vektor
3. Mampu menjelaskan dan menyelesaikan kasus Dinamika Partikel dalam Sistem Koordinat Berotasi
4. Mampu menjelaskan konsep Efek Rotasi Bumi

#### **F. Gravitasi dan Gaya Sentral**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu menjelaskan konsep Gaya Gravitasi antara Bola Uniform dan Partikel.
2. Mampu menjelaskan konsep Hukum Kepler pada Gerak Planet
3. Mampu menjelaskan dan menurunkan Persamaan Energi Orbit dalam Medan Sentral

#### **G. Dinamika Sistem Partikel**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu menjelaskan dan menghitung Pusat Massa dan Momentum Linear Sistem Partikel

2. Mampu menjelaskan konsep dan menghitung Momentum Sudut dan Tenaga Kinetik Sistem
3. Mampu menyelesaikan kasus Gerak Interaksi Dua benda. Massa tereduksi.

#### **H. Mekanika Benda Tegar**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu menjelaskan dan menghitung Pusat Massa Benda Tegar
2. Mampu menjelaskan konsep Rotasi Massa Benda Tegar pada sumbu tetap. Momen Inersia
3. Mampu menyelesaikan masalah Bandul Fisis
4. Mampu menjelaskan konsep Teorema Umum Momentum Sudut

#### **I. Gerak Benda Tegar dalam Tiga Dimensi**

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu menjelaskan dan menyelesaikan masalah Rotasi Benda Tegar Pada Sumbu sebarang. Momen dan Product Inersia. Momentum Sudut dan Tenaga Kinetik
2. Mampu menjelaskan definisi dan menentukan Sumbu-sumbu Utama Benda Tegar
3. Mampu menyelesaikan Persamaan Euler Gerak Benda Tegar.

### **8. Materi Pembelajaran atau Pokok Bahasan atau Topikatau bahan kajian (bisa dipilih terminologi yang sesuai)**

1. Konsep Dasar, Vektor
2. Mekanika Newton. Gerak Lurus Partikel

3. Osilator Harmonik
4. Gerak Umum Partikel dalam Tiga Dimensi
5. Sistem Referensi Non-Inersial
6. Gravitasi dan Gaya Sentral
7. Dinamika Sistem Partikel
8. Mekanika Benda Tegar
9. Gerak Benda Tegar dalam Tiga Dimensi

## 9. Evaluasi yang direncanakan

Komponenpenilaian:

1. Kehadiran : 5%
2. Tugas/PR : 15%
3. UTS : 40%
4. UAS : 40%

NilaiAngka	NilaiHuruf
90 – 100	A
80 -89	B
70 – 79	C
60 – 69	D

0 – 59	E
--------	---

### **10. Bahan, sumber informasi, dan referensi**

1. Fowles & Cassiday (1993), Edisi 7; Analytical Mechanics.
2. David Morin (2004); Introductory Classical Mechanics, with Problems and Solutions.
3. Qiang Yuan-qi dkk. (1994); Problems and Solutions on Mechanics; Major American University Ph.D. Qualifying Questions and Solutions

## 11. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan

### Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Minggu Ke -	Learning Outcome	Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Yang dilakukan Mahasiswa	Yang dilakukan Dosen	Media Ajar	Kriteria Assessment	Metode Assessment	Bobot Nilai	Pustaka
1		3		5						
1,2,3	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan kasus/soal	Konsep Dasar, Vektor, Kinematika	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan Kuis dan PR	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi kuis dan PR	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	3%	1,2,3
4	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan kasus/soal	Mekanika Newton. Gerak Lurus Partikel	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan Kuis dan PR	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi kuis dan PR	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	1,5%	1,2,3
5.	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan	Osilator Harmonik	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	1,5%	1,2,3

Minggu Ke -	Learning Outcome	Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Yang dilakukan Mahasiswa	Yang dilakukan Dosen	Media Ajar	Kriteria Assessment	Metode Assessment	Bobot Nilai	Pustaka
1		3		5						
	kasus/soal			Kuis dan PR	kuis dan PR					
6.	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan kasus/soal	Gerak Umum Partikel dalam Tiga Dimensi	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan Kuis dan PR	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi kuis dan PR	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	1,5%	1,2,3
7.	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan kasus/soal	Sistem Referensi Non-Inersial	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan Kuis dan PR	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi kuis dan PR	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	1,5%	1,2,3
8.	Mampu menyelesaikan kasus/soal	Topik Minggu ke 1 s/d 7	UTS	Mengerjakan soal	Membuat dan mengoreksi soal	Lembar soal Ujian Tengah Semester	Kognitif dan Skill	Ujian Tulis	40%	1,2,3
9, 10,11	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan kasus/soal	Gravitasi dan Gaya Sentral	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan Kuis dan PR	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi kuis dan PR	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	3%	1,2,3

Minggu Ke -	Learning Outcome	Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Yang dilakukan Mahasiswa	Yang dilakukan Dosen	Media Ajar	Kriteria Assessment	Metode Assessment	Bobot Nilai	Pustaka
1		3		5						
12.	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan kasus/soal	Dinamika Sistem Partikel	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan Kuis dan PR	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi kuis dan PR	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	2%	1,2,3
13, 14,	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan kasus/soal	Mekanika Benda Tegar	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan Kuis dan PR	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi kuis dan PR	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	4%	1,2,3
15.	Mampu menjelaskan konsep, dan Mampu menyelesaikan kasus/soal	Gerak Benda Tegar dalam Tiga Dimensi	Ceramah dan Diskusi Kelas	Membaca handout, merangkum dan menjawab pertanyaan, bertaya, mengejakan Kuis dan PR	Membuat handout, slide pertemuan, upload ke elisa, membuat pertanyaan dan mengoreksi kuis dan PR	LCD, Papan Tulis, Laptop, Soundsystem	Kognitif dan skill	Taya jawab, Kuis, PR	2%	1,2,3
16.	Mampu menyelesaikan	Topik Minggu ke 9 s/d 15	UAS	Mengerjakan soal	Membuat dan mengoreksi soal	Lembar soal Ujian Akhir Semester	Kognitif dan Skill	Ujian Tulis	40%	1,2,3

