



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

RPKPS
(Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester)

GELOMBANG
MFF 2405 / 3 sks

Oleh

Dr. Juliasih Partini, M.Si

Tahun Anggaran 2017
Oktober 2017

RPKPS
RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN
PEMBELAJARAN SEMESTER

1. Nama Mata Kuliah : Gelombang
2. Kode/SKS : MFF 2405 / 3 SKS
3. Prasyarat : Fisika Dasar II (MFF 1012)
4. Status Matakuliah : Wajib/~~Pilihan~~
5. Nama Pengusul : Dr. Juliasih Partini, M.Si
6. Program Studi : S1/~~S2~~ Fisika

Yogyakarta, 18 Oktober 2017
Dosen Pengusul RPKPS

Menyetujui
Ketua Departemen Fisika UGM

Dr. Mitrayana, M.Si.
NIP 197303031999031004

Dr. Juliasih Partini, M.Si
NIP 197107061998032001

RPKPS

(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

- 1. Nama Mata Kuliah : Gelombang**
- 2. Kode/SKS : MFF 2405 / 3 SKS**
- 3. Prasarat : Fisika Dasar II (MFF 1012)**
- 4. Status Matakuliah : Wajib/Pilihan**
- 5. Deskripsi singkat matakuliah**

Matakuliah Gelombang adalah matakuliah wajib program studi S1 Fisika Universitas Gadjah Mada. Matakuliah Fisika Dasar II sebagai prasarat matakuliah Gelombang dengan harapan mahasiswa mempunyai latar belakang yang memadai mengenai mekanika dan elektromagnetika. Beberapa matakuliah yang diambil paralel di semester 3 seperti Termodinamika, Elektromagnetika dan Matematika Fisika, diharapkan juga menjadi bekal yang penting bagi penelaahan matematis beberapa permasalahan yang muncul dalam materi Gelombang. Penggunaan aljabar vektor dalam materi gelombang akan memudahkan pemaparan berbagai konsep dan hukum fisika mengenai gelombang secara ringkas namun mendalam.

Penyajian materi diawali dengan osilasi dengan bahasan tentang osilasi mekanis dan osilasi elektromagnetik yang mendasari pemahaman gelombang. Dalam gelombang mekanis dibahas mengenai kinematika gelombang, dinamika gelombang dan energetika gelombang. Sementara dalam gelombang elektromagnetik akan dibahas perambatan gelombang elektromagnetik dalam vakum maupun dalam medium serta radiasi elektromagnetik. Materi terakhir menyajikan penerapan teori gelombang elektromagnetik dalam membahas sebagian materi optika, yaitu gejala interferensi dan difraksi. Proses pembelajaran Gelombang secara berkala dilengkapi dengan pemberian tugas atau Pekerjaan Rumah atau *Assignment* kepada mahasiswa untuk meningkatkan ketrampilan *problem-solving* dan pemahaman terhadap materi kuliah Gelombang.

6. Tujuan pembelajaran (dulu TIU)

- a. Memberikan pengetahuan dan pemahaman secara fenomenologik dasar tentang osilasi sebagai konsep yang mendasari pemahaman gelombang, baik dalam osilasi mekanis maupun osilasi elektromagnetik.
- b. Mengenalkan penggunaan persamaan differensial gelombang dalam memerikan penjalaran gelombang.
- c. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang gelombang mekanis, baik dalam kinematika gelombang, dinamika gelombang maupun energetika gelombang.
- d. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang perambatan gelombang elektromagnetik dalam vakum maupun dalam medium serta radiasi elektromagnetik.
- e. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang penerapan teori gelombang elektromagnetik dalam membahas sebagian materi optika, yaitu gejala interferensi dan difraksi.

7. Capaian Pembelajaran (Learning outcomes=LO)

- a. Memahami dan mengetahui konsep-konsep yang mendasari Fisika Klasik yang meliputi pemahaman berbagai aspek Mekanika, berbagai aspek sistem banyak partikel, dan berbagai aspek interaksi dasar (Gravitasi dan Elektromagnetika) (K1).
- b. Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta (K3)
- c. Trampil mengidentifikasi suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika (K7)
- d. Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif (K10).

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

No	Pokok bahasan	Sub pokok bahasan
1	Osilasi	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem osilasi mekanik pegas massa • Sistem osilasi elektromagnetik • Persamaan gerak dan persamaan energi pada sistem osilasi • Persamaan gerak osilasi teredam • Persamaan gerak osilasi terpaksa
2	Gerak Gelombang	<ul style="list-style-type: none"> • Penjalaran gelombang sinusoidal • Persamaan differensial gelombang • Gelombang non sinusoidal • Dispersi • Kecepatan group dan kecepatan fase • Konsep superposisi dua gelombang • Konsep layangan
3	Gelombang Mekanis	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisi gelombang pada sistem pegas massa • Transmisi gelombang pada tali • Transfer energi oleh gelombang • Transfer momentum oleh gelombang
4	Gelombang Bunyi dalam Padatan, Cairan dan Gas	<ul style="list-style-type: none"> • Gelombang bunyi dalam medium padatan • Gelombang bunyi pada medium cairan • Gelombang bunyi pada medium gas • Impedansi Akustik • Intensitas gelombang bunyi
5	Pantulan Gelombang dan Gelombang Berdiri	<ul style="list-style-type: none"> • Refleksi gelombang pada ujung tetap • Gelombang berdiri • Refleksi gelombang pada ujung bebas • Teori refleksi gelombang • Impedansi Mekanik
6	Gelombang Bola dan Silinder; Gelombang dalam Media tak seragam dan Gelombang Multidimensi	<ul style="list-style-type: none"> • Kekekalan aliran energi • Gelombang Bola • Gelombang Silinder • Gelombang dalam media tak seragam • Gelombang multidimensi

7	Efek Doppler Gelombang Bunyi dan Gelombang Kejut	<ul style="list-style-type: none"> • Penyajian umum efek dopler • Pergeseran frekuensi pada efek Doppler • Gelombang kejut • Efek dopler untuk gelombang elektromagnetik
8	Gelombang Elektromagnetik	<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan gelombang pada transmisi LC • Kabel koaksial • Vektor pointing • Gelombang elektromagnetik di ruang bebas • Refleksi gelombang elektromagnetik • Gelombang elektromagnetik di media
9	Radiasi Gelombang Elektromagnetik	<ul style="list-style-type: none"> • Medan pada muatan diam dan muatan yang bergerak dengan kecepatan tetap • Medan radiasi pada muatan yang dipercepat / diperlambat • Radiasi pada dipol yang berosilasi dan antena dipol
10	Interferensi dan Difraksi	<ul style="list-style-type: none"> • Interferensi dua gelombang harmonik • Eksperimen Young • Struktur multicelah • Inteferensi optik pada lapisan tipis • Difraksi I (Difraksi Fraunhofer) • Resolusi pada divais optik • Difraksi II (Difraksi Fresnel)

9. Evaluasi yang direncanakan

No.	Komponen evaluasi	Waktu	Prosentase
1	Ujian Akhir Semester	Terjadwal Fakultas	30
2	Ujian Tengah Semster	Terjadwal Fakultas	30
3	Kuis	Temporal	20
4	Pekerjaan Rumah	Temporal	20

10. Bahan, sumber informasi, dan referensi

1. Hirose, A., dan K.E. Longren, 1985, *Introduction to Wave Phenomena*, John Wiley & Sons.
2. Howard Georgi, 1993, *The Physics of Waves*, Prentice Hall
3. Pain., H.J., 2005, *The physics of vibrations and waves*, JohnWiley& Sons.
4. Zahara M., 1994, *Gelombang dan optika*, Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan PT, Ditjen DIKTI, Depdikbud.

5. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Minggu ke	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	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	Memahami dan mengetahui konsep-konsep yang mendasari Fisika Klasik yang meliputi pemahaman berbagai aspek Mekanika, berbagai aspek sistem banyak partikel, dan berbagai aspek interaksi dasar (Gravitasi & Elektromagnetika) (K1).	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Kontrak Kuliah • Kensep dasar Osilasi • Sistem osilasi mekanik pegas massa • Sistem osilasi elektromagnetik • Persamaan gerak dan persamaan energi pada sistem osilasi • Persamaan gerak osilasi teredam • Persamaan gerak osilasi terpaksa 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Aktif memberikan usulan • Unduh bahan ajar setelah kuliah 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan kontrak perkuliahan • Menjelaskan konsep dasar • Menjelaskan materi 	PR	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 3
2	Memahami dan mengetahui konsep-konsep yang mendasari Fisika Klasik yang meliputi	Gerak Gelombang <ul style="list-style-type: none"> • Penjalaran gelombang sinusoidal 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang 	Menjelaskan materi	PR	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 3

Minggu ke	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	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
	pemahaman berbagai aspek Mekanika, berbagai aspek sistem banyak partikel, dan berbagai aspek interaksi dasar (Gravitasi & Elektromagnetika) (K1).	<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan differensial gelombang • Gelombang non sinusoidal • Dispersi • Kecepatan group dan kecepatan fase • Konsep superposisi dua gelombang • Konsep layangan 		<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 					
3	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta (K3)	<p>Gelombang Mekanis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmisi gelombang pada sistem pegas massa • Transmisi gelombang pada tali • Transfer energi oleh gelombang • Transfer momentum oleh gelombang 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan	Quiz	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 3

Minggu ke	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	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
4	Trampil mengidentifikasi suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika (K7)	<p>Gelombang Bunyi dalam Padatan, Cairan dan Gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gelombang bunyi dalam medium padatan • Gelombang bunyi pada medium cairan • Gelombang bunyi pada medium gas • Impedansi Akustik • Intensitas gelombang bunyi 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan, mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan	Quiz	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 3
5	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem	<p>Pantulan gelombang & gelombang berdiri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Refleksi gelombang pada ujung tetap • Gelombang berdiri • Refleksi gelombang pada ujung bebas • Teori refleksi gelombang 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan	PR	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 3

Minggu ke	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	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
	makroskopik alam semesta (K3)	<ul style="list-style-type: none"> • Impedansi Mekanik 							
6	Trampil mengidentifikasi suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika (K7)	<p>Gelombang Bola & Silinder; Gelombang dalam Media tak seragam & Gelombang Multidimensi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kekekalan aliran energi • Gelombang Bola • Gelombang Silinder • Gelombang dalam media tak seragam • Gelombang multidimensi 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan				1, 2, 3
7	Trampil mengidentifikasi suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika (K7)	<p>Efek Doppler Gelombang Bunyi & Gelombang Kejut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyajian umum efek dopler • Pergeseran frekuensi pada efek Doppler • Gelombang kejut 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang • Mengerjakan tugas-tugas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan	Quiz	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 3

Minggu ke	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	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
				<ul style="list-style-type: none"> Berpartisipasi dalam diskusi kelas 					
8	Evaluasi pemahaman mahasiswa secara menyeluruh.	Ujian Tengah semester		Mahasiswa mengerjakan UTS secara individu di kelas.	Menyiapkan dan mengoreksi UTS			30 %	1, 2, 3, 4
9	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta (K3)	Gelombang Elektromagnetik <ul style="list-style-type: none"> Persamaan gelombang pada transmisi LC Kabel koaksial Vektor pointing 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang Mengerjakan tugas-tugas Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan	PR	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 4
10	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep	Gelombang Elektromagnetik <ul style="list-style-type: none"> Gelombang elektromagnetik 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> Membaca mempelajari teks, bahan 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan	Quiz		5 %	1, 2, 4

Minggu ke	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	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
	Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta (K3)	bidang di free space <ul style="list-style-type: none"> • Refleksi gelombang elektromagnetik 		bacaan wajib & penunjang <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan				
11	Trampil mengidentifikasi-kan suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika (K7)	<ul style="list-style-type: none"> • Gelombang elektromagnetik di media • Pandu Gelombang • Efek Doppler pada gelombang elektromagnetik 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan	PR	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 4
12	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah	Radiasi Gelombang Elektromagnetik <ul style="list-style-type: none"> • Medan pada muatan diam dan muatan yang 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa				1, 2, 4

Minggu ke	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	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
	alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif (K10).	bergerak dengan kecepatan tetap <ul style="list-style-type: none"> • Medan radiasi pada muatan yang dipercepat / diperlambat 		<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	berlatih soal latihan				
13	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif (K10).	<ul style="list-style-type: none"> • Radiasi pada dipol yang berosilasi • Antena dipol 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang • Mengerjakan tugas-tugas • Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan	Quiz	Capaian Materi Mahasiswa	5 %	1, 2, 4
14	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah	Interferensi <ul style="list-style-type: none"> • Interferensi dua gelombang • Eksperimen Young • Struktur multicelah • Inteferensi optik pada lapisan tipis 	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang • Mengerjakan tugas-tugas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa				1, 2, 3, 4

Minggu ke	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	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
	dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif (K10).			<ul style="list-style-type: none"> Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	berlatih soal latihan				
15	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif (K10).	Difraksi <ul style="list-style-type: none"> Difraksi I (Difraksi Fraunhofer) Resolusi pada divais optik Difraksi II (Difraksi Fresnel)	PPT, Papan tulis	<ul style="list-style-type: none"> Membaca mempelajari teks, bahan bacaan wajib & penunjang Mengerjakan tugas-tugas Berpartisipasi dalam diskusi kelas 	Memaparkan materi, menjawab pertanyaan Mendampingi mahasiswa berlatih soal latihan				
16	Evaluasi pemahaman mahasiswa secara menyeluruh.	Ujian Akhir Semester		Mahasiswa mengerjakan UAS secara individu di kelas.	Menyiapkan dan mengkoreksi UAS			30 %	1, 2, 3, 4