

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



Matakuliah

Fisika Laser

MFS 4503 / 3 sks

Oleh
Agung B S Utomo
M A Joko Wasono

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2017**

PRAKATA

Alhamdulillah kami panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan yang Maha Kasih Sayang dan Maha Kuasa, karena berkat rahmat, hidayah dan inayah-Nya, Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) ini dapat diselesaikan. RPKPS ini diharapkan dapat dijadikan *guide line* dalam perkuliahan Fisika Laser di Program Studi Fisika FMIPA UGM, sehingga dapat dipahami dengan mudah oleh mahasiswa dan memacu mahasiswa untuk mempelajari secara mandiri dari berbagai sumber yang ada.

Pada kesempatan ini tidak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Ketua Program Studi Fisika, Ketua Jurusan Fisika dan Dekan FMIPA UGM atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk membuat RPKPS ini.

Akhirnya, dengan kegiatan ini semoga dapat memberikan manfaat dan kemajuan bagi FMIPA dan Universitas Gadjah Mada yang tercinta ini. Amiin.

Yogyakarta, Mei 2017

Agung B S Utomo

M A Joko Wasono

A. LATAR BELAKANG

Saat ini bidang Fisika Laser khususnya dan Fisika pada umumnya telah mengalami perkembangan yang pesat sehingga pemanfaatannya merupakan pilihan yang tepat dalam berbagai bidang penelitian termasuk bidang pendidikan dan pengajaran.

Matakuliah Fisika Laser merupakan matakuliah pilihan minat di program studi Fisika, Jurusan Fisika FMIPA-UGM. Pada matakuliah ini akan diberikan materi dasar-dasar transisi dalam elektron dalam atom dengan materi yang nantinya sangat berguna dalam memahami mekanisme yang terjadi dalam laser. Disamping itu diberikan pula materi tentang proses lasing, termasuk peningkatan intensitas lasing suatu laser dengan maupun tanpa alat bantu. Sebagai kelengkapan, diberikan pula materi tentang jenis laser beserta aplikasi dalam industri, penelitian, perdagangan dan lain-lain. Dengan penguasaan materi yang baik pada matakuliah ini dan ditunjang dengan mata kuliah praktikum fisika atom (eksperiment fisika Ia dan b), tentunya akan meningkatkan kemampuan (*attitude*) yang dimiliki mahasiswa, sehingga dapat meningkatkan nilai (*value*) dalam memasuki dunia kerja. Matakuliah ini memiliki posisi yang sangat strategis karena memerlukan pemahaman dari beberapa matakuliah lain seperti Metode Pengukuran Fisika, Fisika Modern, Fisika Atom, dan lain-lain, serta menjadi penunjang pada matakuliah selanjutnya terutama matakuliah yang melibatkan interaksi laser (Spektroskopi Laser) dan Tugas Akhir mahasiswa yang menyangkut Laser secara fisik maupun laser sebagai sumber cahaya.

Paradigma pembelajaran terus mengalami perubahan dari *Teacher Centered Learning (TCL)* menuju ke *Student Centered Learning (SCL)*. Proses pembelajaran di Jurusan Fisika pada saat ini kebanyakan masih menggunakan cara konvensional, yakni mahasiswa menunggu penyampaian materi oleh dosen (*Teacher Centered Learning*). Untuk itu, dibuat Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) untuk mata kuliah Fisika Laser yang diselenggarakan di program studi Fisika. RPKPS ini dirancang sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan peran serta mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan, sehingga dapat menumbuhkan jiwa kepemimpinan (*leadership*). Metode SCL yang dikembangkan adalah *Casebase Learning*, dengan memberikan kasus/contoh soal di persoalan nyata, sehingga terjadi diskusi yang memberikan pemahaman dan wawasan lebih bagi mahasiswa.

B. PERENCANAAN PEMBELAJARAN

- 1. Nama Mata Kuliah** : **Fisika Laser**
- 2. Kode / SKS** : **MFS 4503/ 3 sks**
- 3. Semester** : **Ganjil/Genap**

4. Tujuan Pembelajaran :

Penerapan cara pembelajaran pada matakuliah Fisika Laser secara umum ditujukan untuk memberikan pembekalan kepada mahasiswa dalam berfikir secara logis, kritis, kreatif dan analitis dalam memecahkan masalah mekanisme suatu objek yang melibatkan interaksi atom beserta penggunaannya secara aman dari bahaya radiasi cahaya laser.

Disamping itu kemampuan kepemimpinan (*leadership*) dan kemampuan bekerja sama (*team work*) juga akan ditanamkan melalui diskusi tanya jawab maupun penyampaian materi sebagai bahan diskusi.

Hal tersebut sesuai dengan tujuan pendidikan diantaranya adalah mempunyai pengetahuan yang cukup untuk bekerja dalam bidang-bidang yang menyangkut radiasi laser, pengamannya maupun penggunaan/pemanfaatan dalam bidang teknologi.

5. Outcome Pembelajaran :

Setelah menyelesaikan matakuliah ini, mahasiswa akan :

- a. Memahami mekanisme interaksi elektron dalam atom, sehingga mahasiswa mempunyai kemampuan penggunaan laser, peralatan bantu elektronik dan penggunaannya.
- b. Mempunyai pemahaman yang memadai dalam penggunaan laser untuk aplikasi dan analisis yang melibatkan radiasi cahaya laser.
- c. Meningkatkan kerjasama dalam kelompok dan kemampuan dalam menyampaikan ide atau pemikiran, serta meningkatkan kemampuan berfikir secara logis dan kreatif yang secara tidak langsung akan menumbuhkan jiwa kepemimpinan melalui kerja/diskusi kelompok.
- d. Mempunyai ketrampilan dalam memperoleh materi-materi kuliah baik dari bahan yang telah disediakan oleh dosen maupun materi lain dengan melakukan pencarian melalui buku pustaka dan internet.

6. Jumlah jam dan pembagiannya :

Untuk mencapai tujuan dan outcome pembelajaran yang telah ditetapkan, maka kegiatan perkuliahan dijabarkan sebagai berikut :

No	Kegiatan	Frekuensi	Jumlah Jam
1.	Perkuliahan (Ceramah, Diskusi, Quiz)	14	48
2.	Presentasi/diskusi Kelompok, Quiz	7	14
3.	Tugas Kelompok (terstruktur)	6	12
4.	Belajar Mandiri	22	42
5.	Ujian (Sisipan dan Akhir)	2	4

	Total Jam		120
--	-----------	--	-----

7. Jadwal Kegiatan Mingguan

Pada minggu pertama akan dijelaskan aturan main perkuliahan termasuk penilaian, yang meliputi metode pembelajaran yang diterapkan, monitoring dan evaluasi belajar, materi pembelajaran dan sumber pembelajaran. Juga penjelasan tentang sarana pembelajaran.

Rangkaian perencanaan pembelajaran mingguan adalah sebagai berikut :

Minggu ke-	Topik	Substansi	Metode Proses Pembelajaran
1	Pendahuluan	a. Aturan main perkuliahan b. Aturan penilaian c. Materi (silabus) d. Pendahuluan	Dosen menjelaskan tentang : - ketentuan kuliah, penilaian, pendahuluan materi secara global - diskusi
2-3-4	Kuantisasi cahaya dan interaksi radiasi elektromagnetik dengan materi	a. Kuantisasi cahaya b. sifat atom gas dan interaksinya dengan radiasi elektromagnetik.	Dosen menjelaskan tentang : - Mekanisme dan cara kerja materi dalam laser. - Asumsi-asumsi dasar dalam mekanisme laser. - diskusi
5-6	Proses atomik	Proses transisi atomik: serapan, emisi spontan dan emisi paksa radiasi.	Dosen menjelaskan tentang : bagaimana mekanisme proses serapan, emisi spontan dan emisi terpaksa sebagai dasar mekanisme terjadinya berkas laser. - diskusi
7	Prinsip kerja laser	Prinsip kerja laser	Dosen menjelaskan tentang : bagaimana mekanisme terjadinya berkas laser. - diskusi
8	Ujian sisipan		
9	Prinsip Pemompaan optik	mekanisme pemompaan optik sebagai syarat terjadinya proses lasing	Dosen menjelaskan tentang : bagaimana prinsip kerja dan fungsi pemompaan optik dalam sistem atom sehingga terjadi proses lasing dalam laser. - diskusi
10	Prinsip kerja resonator optik	mekanisme dan fungsi resonator optik	Dosen menjelaskan tentang : bagaimana prinsip kerja dan

			fungsi resonator optik dalam sistem laser. - diskusi
11-12	Jenis, sifat, karakter laser dan berkas laser	Jenis, sifat, karakter laser dan berkas laser berbahan aktif gas, padat, cair dan semikonduktor	Dosen menjelaskan tentang : kelebihan dan kelemahan antar jenis laser jika dipakai dalam bidang yang berbeda-beda. - diskusi
13-14-15	Aplikasi laser	Aplikasi laser dalam bidang: industri, penelitian, kedokteran, biologi, dll.	Dosen menjelaskan tentang : kelebihan dan kelemahan antar jenis laser jika dipakai dalam bidang yang berbeda-beda sesuai dengan karakter laser. - diskusi
16	Ujian Akhir		

8. Penilaian : Kriteria dan cara evaluasi hasil pembelajaran

Kriteria dan cara evaluasi hasil pembelajaran didasarkan pada beberapa aspek sebagai berikut :

- a. Ujian Tengah Semester : 45 %
- b. Ujian Akhir Semester : 45 %
- c. Quiz : 10 %
- T o t a l** : 100 %

Nilai Akhir :

- A : 81 – 100
- B : 66 – 80
- C : 51 – 65
- D : 30 – 50
- E : < 30

9. Bahan, Sumber Informasi dan Referensi

WAJIB

Svelto O, 1989, Principles of Lasers, Plenum Press
 Milonni PW dan Eberly H, 1991, Lasers, John Wiley.
 Yariv A, 1989, Quantum Electronics, John Wiley.

ANJURAN

C. PERENCANAAN MONITORING DAN UMPAN BALIK

D. PERENCANAAN EVALUASI (GAP DAN AKAR MASALAH)

1. Hasil Pembelajaran

Evaluasi hasil belajar sangat berkaitan dengan pencapaian tingkat kelulusan mahasiswa. Sebagai tolok ukur keberhasilan kuliah ini pencapaian nilai A dan B lebih dari 60 % dari seluruh mahasiswa. Apabila hal ini dapat dicapai maka diharapkan proses pembelajaran telah sesuai kompetensi.

2. Proses Pembelajaran

Evaluasi proses pembelajaran dilakukan dengan melakukan monitoring dan pengumpulan umpan balik dari mahasiswa agar siswa lebih termotivasi untuk belajar dan berdiskusi.

3. Hambatan dan perbaikan

Perbaikan metode pembelajaran akan selalu diperbaiki dengan mempertimbangkan tingkat capaian materi dan hambatan yang dihadapi selama proses pembelajaran serta umpan balik secara langsung dari mahasiswa.