



UNIVERSITAS GADJAH MADA
PROGRAM STUDI FISIKA
FMIPA

Buku 1: RPKPS
(Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran
Semester)

EKSPERIMEN FISIKA MODERN

Semester 3/1 sks/ MFF 2033

oleh

Tim Laboratorium Fisika Atom dan Inti

Didanai dengan dana BOPTN P3-UGM

RPKPS

(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

1. **Nama Mata Kuliah** : **EKSPERIMEN FISIKA MODERN**
2. **Kode/ SKS** : MFF 2033/1 sks
3. **Prasyarat** : MFF 1011p : Eksperimen Fisika Dasar I
MFF 1012p : Eksperimen Fisika Dasar II
4. **Status Mata Kuliah** : WAJIB

5. Deskripsi Mata Kuliah :

Mata kuliah ini merupakan eksperimen yang mempelajari Fisika Modern. Yang dipelajari dalam eksperimen ini adalah : pembangkit gelombang mikro, gejala fotolistrik, prinsip kerja interferometer Michelson, menentukan muatan keunsuran pada percobaan Millikan, menyelidiki spektrum sinar x dan aplikasinya dalam menentukan koefisien serapan suatu bahan. Matakuliah yang diberikan berupa percobaan. Prasyarat untuk mengambil matakuliah ini adalah eksperimen Fisika Dasar I dan II.

6. Tujuan Pembelajaran :

Tujuan pembelajaran matakuliah Eksperimen Fisika Modern ini adalah :

1. Mahasiswa dapat mengoperasikan dan memahami cara kerja piranti pembangkit gelombang mikro.
2. Mahasiswa dapat mengoperasikan dan memahami cara kerja piranti gejala fotolistrik.
3. Mahasiswa mengoperasikan dan memahami cara kerja piranti interferometer Michelson.
4. Mahasiswa dapat memahami spektrum sinar x dan aplikasinya dalam menentukan koefisien serapan suatu bahan.
5. Mahasiswa mengoperasikan dan memahami cara kerja piranti percobaan Millikan.

Selain tujuan di atas yang bersifat *hardskill*, terdapat pula tujuan yang bersifat *softskill* sebagai berikut :

1. Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan/ketrampilan belajar mandiri, kedisiplinan dan tanggung jawab melalui penyelesaian tugas dan laporan yang harus dikerjakan.
2. Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan menyatakan pendapat, berargumentasi, bekerjasama dan menghargai pendapat orang lain melalui metode pretest, diskusi dan cara bereksperimen yang dilakukan sehingga dapat meningkatkan rasa percaya diri.

7. Outcome Pembelajaran :

1. Mahasiswa bisa memahami sifat pembangkit gelombang mikro yang ada yaitu klystron serta dapat menggunakan untuk mengukur panjang gelombang mikro di dalam pandu gelombang.
2. Mahasiswa mampu mengembangkan pola pikir dan menjelaskan bagaimana memahami efek/gejala fotolistrik secara eksperimen dan menentukan fungsi kerja/*work function* sel foto, nilai tetapan Planck dan tenaga kinetik maksimum foto electron.
3. Mahasiswa mempunyai kompetensi dan kemampuan untuk memahami prinsip kerja Interferometer Michelson. Mahasiswa bisa menggunakan interferometer untuk mengukur panjang gelombang cahaya spectrum atom Cadmium/ Natrium. Mahasiswa juga bisa menentukan pengaruh tekanan terhadap indeks bias udara/gas.
4. Mahasiswa memahami spektrum Sinar-X dari tabung sinar-X. Mahasiswa bisa menentukan jarak antar bidang Bragg suatu kristal dan koefisien serapan suatu bahan terhadap sinar-X.
5. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang percobaan Millikan dan mampu menunjukkan sifat diskrit muatan listrik, muatan keunsuran dan dapat menentukan bilangan Avogadro dengan mengamati Gerak Brown.

8. Materi Pembelajaran atau Pokok Bahasan

| Minggu ke | Pokok Bahasan | Sub Pokok Bahasan |
|-----------|------------------------------------|--|
| 1 | Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian silabus 2. Cara penilaian 3. Aturan dalam eksperimen di laboratorium |
| 2 | Percobaan Gelombang Mikro | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembangkit gelombang mikro 2. Cara kerja pandu gelombang 3. Pengukuran frekuensi/panjang gelombang mikro |
| 3 | Percobaan Efek Fotolistrik | <ol style="list-style-type: none"> 1. Teori efek fotolistrik 2. Fungsi kerja dan nilai tetapan Planck 3. Energi kinetik maksimum fotoelektron |
| 4 | Percobaan Interferometer Michelson | <ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip kerja interferometer Michelson 2. Peneraan mikrometer 3. Peristiwa interferensi 4. Pengukuran panjang gelombang cahaya 5. Penentuan pengaruh tekanan terhadap indeks bias udara/gas |
| 5 | Percobaan Sinar-X | <ol style="list-style-type: none"> 1. Spektrum Sinar-X 2. Jarak antar bidang Bragg 3. Hubungan antara intensitas dan koefisien serapan suatu bahan |
| 6 | Percobaan Millikan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cara kerja pesawat Millikan. 2. Jarak tempuh tetes dan muatan diskrit |

| | | |
|---|----------|--------------------------------------|
| | | 3. Gerak Brown dan Bilangan Avogadro |
| 7 | Responsi | Praktikum dan laporan |

9. Evaluasi yang direncanakan

1. Jumlah Jam dan Pembagiannya

Jumlah tatap muka ada 7 minggu dengan pembagian waktu 1x Pendahuluan sebagai pemberian informasi mengenai peraturan dan tata tertib di laboratorium, 5x praktikum di laboratorium sesuai jadwal yang ada dan 1x responsi di akhir masa praktikum. Masing-masing praktikum dilaksanakan dalam waktu 3 jam.

2. Evaluasi yang dilakukan

Komponen evaluasi yang dilakukan meliputi:

- a. Pretest.
- b. Proses pelaksanaan praktikum.
- c. Laporan hasil praktikum.
- d. Responsi.

Evaluasi dalam matakuliah Eksperimen Fisika Modern ini dapat dilakukan dengan pretest awal yang dilaksanakan pada waktu sebelum praktikum berlangsung untuk mengetahui tingkat keahaman dari praktikan untuk melaksanakan praktikum. Proses pelaksanaan praktikum mencerminkan apakah praktikan sudah melaksanakan praktikum secara benar atau belum, tingkat kesalahan dalam melakukan langkah-langkah praktikumnya. Setelah memperoleh data mahasiswa diharuskan membuat laporan yang akan dikumpulkan dalam waktu 1 minggu sebelum praktikum berikutnya. Dari laporan tersebut dapat diamati kemampuan praktikan dalam mengolah dan menginterpretasi data yang diperoleh. Pada akhir periode praktikum diadakan responsi untuk menguji seberapa tingkat pemahaman dan ketrampilan praktikan dalam bereksperimen.

3. Penilaian diambil dari nilai pretest, nilai praktikum, nilai laporan dan nilai responsi.

10. Bahan, Sumber Informasi Dan Referensi :

1. Panduan Praktikum Eksperimen Fisika Modern, Lab. Fisika Atom & Inti, FMIPA UGM, Yogyakarta, 2012.
2. Melissinos, A.C., Experiments in Modern Physics, Acad. Press, New York, 1966, hal 18-27.
3. Weidner, R.T., Elementary Modern Physics, Edisi ke-3, Allyn and Bacon Inc., 1980, hal 89-99.
4. Harnwell, G.P. dan Livingood, J.J., Experiment Atomic Physics, Mc Graw Hill, 1933, hal. 214-223.

5. Portis, A.M., Berkeley Physics Lab MO1, MO2, MO3, Mc Graw Hill.
6. Weast, R.C., Handbook of Chemistry and Physics, Edisi ke-57, CRC Press, 1976.
7. Millikan, R.A., Electrons (+ and -), protons, photons, neutrons, mesotrons and Cosmic Rays, 1974.
8. Semat, H., Introduction to Atomic and Nuclear Physics, Holt, Rinehart & Winston, 1962, hal 146-186.
9. Eisberg, R.M., Fundamentals of Modern Physics, John Wiley & Sons, Japan, 1961.
10. Jenkins, F.A. & White, H.E., Fundamentals of Optics, Edisi ke-4, International Student Ed, Mc Graw Hill, Japan, 1981, hal 416 – 418.
11. Smith, F.G. & Thompson, J.H., Optics, John Wiley & Sons, England, 1971, hal 216-221.
12. Bertin, E.P., Introduction to X-Ray Spectrometric and Analysis, Plenum Press, New York, 1978.

11. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan

Rancangan Kegiatan Pembelajaran Mingguan.

| Minggu ke- | <i>Learning Outcome</i> | Pokok Bahasan | Metode Pembelajaran | Kegiatan Mahasiswa | Kegiatan Dosen | Media Ajar | Kriteria <i>Assessment</i> | Metode <i>Assesmen t</i> | Bobot Nilai | Pustaka. |
|------------|--|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|--|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. | Setelah mengikuti kuliah mahasiswa dapat memahami cara kerja dan tata tertib di laboratorium | Pendahuluan | Ceramah. | Memperhatikan, bertanya dan mencatat. | Menjelaskan, menjawab pertanyaan. | LCD Papan tulis | | | | |
| 2 | Setelah mengikuti praktikum mahasiswa dapat memahami sifat pembangkit gelombang mikro yang ada yaitu klystron serta dapat menggunakan untuk mengukur panjang gelombang mikro di dalam pandu gelombang. | Percobaan Gelombang Mikro | Praktikum | Melakukan praktikum | | Peralatan praktikum | | Laporan | Nilai dari: Pretest, praktikum dan laporan | 1,5 |
| 3 | Mahasiswa mampu mengembangkan pola pikir dan | Percobaan Efek Fotolistrik | Praktikum | Melakukan praktikum | | Peralatan praktikum | | Laporan | | 1,2,3,4 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|------------------------------------|-----------|---------------------|--|---------------------|--|---------|------------|
| | menjelaskan bagaimana memahami efek/gejala fotolistrik secara eksperimen dan menentukan fungsi kerja/ <i>work function</i> sel foto, nilai tetapan Planck dan tenaga kinetik maksimum foto elektron. | | | | | | | | |
| 4 | Mahasiswa mempunyai kompetensi dan kemampuan untuk memahami prinsip kerja Interferometer Michelson. Mahasiswa bisa menggunakan interferometer untuk mengukur panjang gelombang cahaya spectrum atom Cadmium/ Natrium. Mahasiswa juga bisa menentukan pengaruh tekanan terhadap indeks bias udara/gas. | Percobaan Interferometer Michelson | Praktikum | Melakukan praktikum | | Peralatan praktikum | | Laporan | 1,10,11 |
| 5 | Mahasiswa memahami spektrum Sinar-X dari tabung sinar-X. Mahasiswa | Percobaan Sinar-X | Praktikum | Melakukan praktikum | | Peralatan praktikum | | Laporan | 1,6,8,9,12 |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|--|---------|--|---------|
| | bisa menentukan jarak antar bidang Bragg suatu kristal dan koefisien serapan suatu bahan terhadap sinar-X. | | | | | | | | | |
| 6 | Mahasiswa dapat menjelaskan tentang percobaan Millikan dan mampu menunjukkan sifat diskrit muatan listrik, muatan keunsuran dan dapat menentukan bilangan Avogadro dengan mengamati Gerak Brown. | Percobaan Millikan | Praktikum | Melakukan praktikum | | Peralatan praktikum | | Laporan | | 1,2,6,7 |
| 7 | | Responsi | Praktikum & Membuat Laporan | Praktikum & Membuat Laporan | | Peralatan praktikum, LCD | | | | |

Pengampu : Dra. Eko T. Sulistyani, M.Sc.
 Dr. Fahrudin Nugroho
 Tim dosen Lab Atom & Inti

