

## **KATALOG**

### **PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA (FIS)**

---

#### **RASIONAL**

Program Studi Pendidikan Fisika PPs UM diselenggarakan dengan beberapa dasar pemikiran. Di antara pemikiran tersebut adalah untuk (1) memenuhi minat dan memfasilitasi peningkatan karir para guru fisika di SMP dan SMA untuk peningkatan keprofesionalan melalui pendidikan fisika jenjang magister (S2); (2) memenuhi permintaan lulusan Program Studi S1 Pendidikan Fisika dan Program Studi S1 Fisika, serta dosen-dosen di perguruan tinggi, baik negeri maupun swasta yang masih bergelar sarjana (S1) untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang magister (S2); (3) Memenuhi kebutuhan guru Fisika Sekolah Bertaraf Internasional (SBI) di tingkat SMP/SMA yang harus memiliki kualifikasi pendidikan setingkat magister. Bertolak dari pemikiran tersebut adalah sangat tinggi urgensinya untuk menyelenggarakan Program Studi S2 Pendidikan Fisika di PPs UM. Hal ini perlu dilakukan dalam rangka membantu meningkatkan sumber daya manusia Indonesia pada umumnya dan mutu pendidikan Fisika pada khususnya. PPs UM memiliki kekuatan yang menjanjikan demi kelangsungan program studi ini.

#### **VISI**

Program Studi S2 Pendidikan Fisika sebagai penyelenggara pendidikan tinggi yang unggul dan menjadi rujukan dalam menghasilkan guru Fisika yang profesional dan ahli pembelajaran Fisika yang kompeten, serta lembaga yang dapat menjalin kerjasama akademik dan non akademik dengan lembaga pendidikan dan non pendidikan dalam bidang pendidikan fisika di dalam dan luar negeri.

## **MISI**

- a. Menyelenggarakan pendidikan dan pembelajaran melalui peningkatan kualitas pembelajaran, sarana prasarana, dan dosen secara berkesinambungan untuk menghasilkan Guru Fisika yang profesional dan ahli pembelajaran Fisika yang kompeten.
- b. Mengembangkan penelitian di bidang Pendidikan Fisika untuk pengembangan pendidikan yang bermutu, relevan, dan berdaya saing.
- c. Menyelenggarakan layanan pengabdian kepada masyarakat berbasis hasil penelitian pendidikan Fisika.
- d. Menyelenggarakan tatapamong program studi yang akuntabel dan transparan untuk menjamin peningkatan kualitas berkelanjutan.

## **TUJUAN**

Program S2 Pendidikan Fisika bertujuan menghasilkan lulusan yang memiliki kualifikasi sebagai berikut.

- a. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berjiwa Pancasila, dan berakhlak luhur sebagai seorang pendidik.
- b. Memiliki penguasaan materi bidang studi Fisika yang memadai sebagai dasar mengembangkan kompetensi keguruan.
- c. Memiliki kemampuan merancang, melaksanakan dan mengevaluasi pendidikan dan pembelajaran Fisika sebagai dasar mengembangkan keahlian dalam pembelajaran Fisika
- d. Memiliki kemampuan menyelesaikan problematika pendidikan dan pembelajaran Fisika.
- e. Memiliki kemampuan mengembangkan ilmu dan teknologi melalui penyelenggaraan pembelajaran, penelitian, pengembangan dan kegiatan ilmiah lainnya dalam bidang pendidikan dan pembelajaran Fisika.
- f. Bersifat terbuka, tanggap, kreatif, dan inovatif dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## KOMPETENSI LULUSAN

Program S2 Pendidikan Fisika dirancang untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi sebagai berikut.

- Mampu merancang dan melaksanakan pendidikan dan pembelajaran Fisika sehingga mampu mendidik dan membelajarkan mahasiswa pada jenjang S1 dan siswa pada jenjang sekolah secara efektif, efisien dan menarik.
- Mampu mengevaluasi proses dan program pembelajaran dalam bidang pendidikan Fisika.
- Mampu melaksanakan dan mengembangkan penelitian, serta menggunakan hasil-hasil penelitian pendidikan untuk memecahkan permasalahan pendidikan dan pembelajaran Fisika.
- Mampu mengembangkan program pembelajaran inovatif dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## STRUKTUR KURIKULUM

**Tabel 1. Kurikulum Program Studi Magister Pendidikan Fisika**

No	Sandi dan Nama Matakuliah	Sks/js	Semester			
			1	2	3	4
A	<b>Matakuliah Umum (MKU)</b>					
	MKU500 Metodologi Penelitian Kuantitatif	2/2	X			
	MKU501 Metodologi Penelitian Kualitatif	2/2		X		
B	<b>Matakuliah Dasar Keahlian (MKDK)</b>					
	MKDK510 Landasan Pendidikan dan Pembelajaran	2/2	X			
	MKDK511 Problematika Pendidikan Fisika	2/2		X		
C	<b>Mata Kuliah Keahlian (MKK)</b>					
	FIS521 Kapita Selekta Fisika	2/2		X		
	FIS522 Mekanika Klasik	2/2	X			
	FIS523 Elektromagnetik (+1 praktikum)	2/3	X			
	FIS524 Fisika Modern (+1 praktikum)	2/3		X		
	FIS525 Termodinamika	2/2	X			
	FIS526 Optika modern (+1 praktikum)	2/3		X		
	FIS528 Filsafat dan Didaktik Fisika	2/2	X			
	FIS529 Pengembangan Pembelajaran Fisika	2/2		X		

No	Sandi dan Nama Matakuliah	Sks/js	Semester			
			1	2	3	4
	FIS530 Penilaian Pendidikan Fisika	2/2	X			
	FIS531 Kajian Penelitian Mutakhir	2/2		X		
<b>D</b>	<b>Mata Kuliah Pilihan</b>					
	FIS532 Fisika Zat Padat*	2/2			X	
	FIS533 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika*	2/2			X	
	FIS535 Metode dan Eksperimen Fisika*	2/2			X	
	FIS536 Statistika*	2/2			X	
	FIS537 Fisika Kuantum*	2/2			X	
	FIS538 Fisika Bumi*	2/2			X	
	FIS539 Fisika Komputasi*	2/2			X	
	FIS540 Evaluasi Program Pendidikan*	2/2			X	
	<b>E</b>	PPL580 Praktek Pengalaman Lapangan	2/4			X
TES591 Seminar Usulan Tesis		0/2		X		
TES590 Tesis		6/6			X	X
<b>Jumlah SKS</b>		<b>40</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	

Catatan: \* Matakuliah Pilihan, Pilih 2 (dua) Matakuliah

## DESKRIPSI MATAKULIAH

### **MKU500 Metodologi Penelitian Kuantitatif**

Matakuliah ini membahas konsep-konsep dasar metode penelitian kuantitatif dan penerapannya dalam penelitian pendidikan fisika. Jenis penelitian yang dibahas mencakup penelitian kuantitatif ekeperimental, non eksperimental, dan R & D. Topik yang dibahas meliputi identifikasi dan perumusan masalah, perumusan hipotesis, teknik sampling, variabel dan pengukurannya, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan pelaporan hasil penelitian. Pada akhir kuliah, mahasiswa diharapkan dapat menyusun usulan penelitian untuk tesis

### **MKU501 Metodologi Penelitian Kualitatif**

Matakuliah ini membahas konsep-konsep dasar metode penelitian kualitatif dan penerapannya dalam penelitian pendidikan fisika. Jenis

penelitian yang dibahas mencakup penelitian kualitatif dan mixed method. Topik yang dibahas meliputi perbedaan penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif, identifikasi dan perumusan fokus penelitian, penentuan sasaran penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan pelaporan hasil penelitian. Pada akhir kuliah, mahasiswa diharapkan dapat menyusun usulan penelitian untuk tesis

### ***MKDK510 Landasan Pendidikan dan Pembelajaran***

Matakuliah ini difokuskan pada kajian persoalan pendidikan fisika dengan menggunakan landasan filosofis, historis, sosiologis dan psikologis. Pandangan, pendekatan dan proses perencanaan, pengembangan dan pelaksanaan pembelajaran dalam latar pembelajaran formal, non-formal atau informal, yang meliputi antara lain pandangan-pandangan tentang belajar, teori belajar dan teori pembelajaran, taksonomi tujuan pembelajaran, karakteristik peserta belajar, strategi dan metode pembelajaran, organisasi isi pembelajaran, dan evaluasi sistem pembelajaran.

### ***MKDK511 Problematik Pendidikan Fisika***

Matakuliah ini dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa menganalisis masalah-masalah pembelajaran dan pendidikan fisika berdasarkan kajian teori pendidikan dan temuan mutakhir tentang perkembangan pendidikan fisika. Topik yang dibahas mencakup permasalahan dan solusi penyelesaian dalam hal kebijakan pemerintah dalam bidang pendidikan, kurikulum, proses pembelajaran, model/metode pembelajaran, penilaian, penelitian pendidikan, media pembelajaran, dan penerapan pembelajaran berbasis IT.

### ***FIS521 Kapita Selekta Fisika***

Matakuliah ini membahas materi fisika yang belum dikuasai mahasiswa sehingga dapat memperkaya pemahaman mahasiswa tentang fisika. Pembahasan dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari dan sejarah berkembangnya materi tersebut. Materi fisika yang dipilih meliputi mekanika, termodinamika, gelombang dan optik, elektromagnetik,

dan fisika modern. Pada matakuliah ini mahasiswa mengidentifikasi dan mengevaluasi konsep fisika melalui proses diskusi dan presentasi..

### ***FIS522 Mekanika Klasik***

Membekali mahasiswa dengan konsep-konsep fisika dalam tinjauan mekanika secara klasik. Materi kuliah difokuskan pada pembahasan materi mekanika Newton, kalkulus variasi, persamaan gerak Lagrange, persamaan Hamiltonian, gerak dalam medan gaya sentral, kinetika tumbukan dua benda, gerak dalam kerangka acuan non-inersial, dinamika benda tegar, sistem osilasi kecil, dan teori relativitas khusus.

### ***FIS523 Elektromagnetik***

Matakuliah ini membahas konsep-konsep dasar elektromagnetik yang meliputi elektrostatik, elektrostatik dalam bahan, magnetostatik, magnetostatik dalam bahan, elektrodinamika, dan gelombang elektromagnetik.

### ***FIS524 Fisika Modern***

Matakuliah ini membahas konsep-konsep dasar Fisika Modern, yang mencakup teori relativitas khusus, dualisme gelombang partikel dan pengenalan persamaan Schrodinger, Struktur Atom, dan eksperimen-eksperimen penting di awal abad 20 yang mencakup eksperimen radiasi benda Hitam, efek fotolistrik, efek Compton, Bremstrahlung dan produksi sinar X, produksi pasangan dan anihilasi.

### ***FIS525 Termodinamika***

Matakuliah ini membahas konsep-konsep dasar Termodinamika yang meliputi teori kinetik gas, gas ideal, kurva P-V-T untuk gas ideal, persamaan gas real, kurva P-V-T untuk gas real, ekspansivitas dan kompresibilitas, konstanta kritis konstanta gas Van der Waals, hukum Termodinamika dan beberapa konsekuensinya, dan entropy.

### **FIS526 *Optika Modern***

Matakuliah ini membahas konsep dasar optika modern yang meliputi interferensi dan difraksi cahaya, polarisasi cahaya, interaksi cahaya dan materi, gelombang, dan pengenalan optik linier.

### **FIS528 *Filsafat dan Didaktik Fisika***

Matakuliah ini membahas hakikat fisika dan tujuannya menurut pandangan para pakar (empirisme-positivisme, rasionalisme, kontekstualisme dll). Membahas fisika dan peranannya meliputi fisika sebagai *an empirical science*, cabang-cabang fisika, peranan dan karakteristik fisika; Filsafat fisika dalam konteks pendidikan, sosial, etika dan kultural. Inkuiri ilmiah: pengujian hipotesis dan peranan induksi dalam inkuiri ilmiah; hukum dan peranannya dalam penjelasan ilmiah; tujuan pendidikan fisika; dan perspektif sejarah pendidikan sains.

### **FIS529 *Pengembangan Pembelajaran Fisika***

Matakuliah ini membahas kecenderungan kurikulum pendidikan fisika pada berbagai jenjang dan berbagai pendekatan pembelajaran fisika yang mencakup pengembangan rancangan pembelajaran fisika berdasarkan model pembelajaran yang berbeda, pengembangan bahan ajar dan penilaiannya berdasarkan model pembelajaran yang dipilih, pemanfaatan lingkungan, laboratorium, dan teknologi berbasis ICT dalam pembelajaran.

### **FIS530 *Penilaian Pendidikan Fisika***

Matakuliah ini membahas landasan teoritis, pelaksanaan dan pelaporan penilaian pembelajaran fisika di sekolah/perguruan tinggi. Materi penilaian mencakup penilaian autentik dengan tes dan non tes. Dalam teknik tes dibahas bentuk-bentuk pertanyaan sebagai alat penilaian yang sesuai dengan tujuan atau kompetensi dasar dan indikator yang telah ditetapkan; sedangkan pada teknik non tes akan dibahas antara lain wawancara, observasi, portofolio, jurnal, simulasi, studi kasus, penilaian diri (*self assessment*), dan skala rating (*rating scales*). Selanjutnya

pembahasan diimplementasikan dalam bentuk perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan penilaian di sekolah/ perguruan tinggi.

### **FIS531 *Kajian Penelitian Mutakhir***

Matakuliah ini memberi kesempatan pada mahasiswa untuk menemukan dan menganalisis hasil penelitian pendidikan fisika dalam jurnal nasional dan internasional terbaru (5 tahun terakhir), dan mengkaji kecenderungan penelitian pendidikan fisika yang dipresentasikan dalam forum seminar mata kuliah. Setiap mahasiswa mengkaji hasil penelitian yang berbeda, diutamakan hasil penelitian yang terkait dengan topik penelitian yang akan dilakukan dalam penyusunan tesis. Di akhir perkuliahan, mahasiswa mengembangkan draf usulan penelitian tesis untuk diajukan dalam matakuliah seminar usulan tesis.

### **FIS532 *Fisika Zat Padat\****

Mata kuliah ini menyiapkan mahasiswa untuk eksplorasi dan memahami lebih mendalam dan luas tentang fisika zat padat. Dalam kuliah ini mencakup gaya dan vibrasi atom, pita energi elektronik, keadaan tereksitasi, sifat transpot elektronik dari perspektif Drude-Iohm, Sommerfeld, dan kuantum, sifat termal zat, kapasitas panas Dulong-Petit, Einstein, dan Debye, sifat optik dan dielektrik zat padat, sifat magnetik dari atom dan senyawa padat dan gejala dasar superkonduktivitas.

### **FIS533 *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika\****

Membekali mahasiswa dengan teknik merancang dan membuat media pembelajaran fisika yang meliputi alat-alat laboratorium yang digunakan dalam pembelajaran fisika dan simulasi pembelajaran fisika dalam program komputer, serta penggunaan media pembelajaran tersebut dalam pembelajaran fisika, baik di sekolah maupun perguruan tinggi

### **FIS535 *Metode dan Eksperimen Fisika\****

Matakuliah ini membahas konsep-konsep metode ilmiah, metode penelitian fisika, berbagai metode eksperimen fisika, desain eksperimen,



pengetahuan eksperimen, teori ralat dan pengukuran, pengelolaan data eksperimen, pengolahan dan analisis data, cara-cara membuat grafik, pencocokan data dengan metode Least Square serta cara menyusun makalah/laporan eksperimen fisika.

### **FIS536 *Statistika\****

Matakuliah ini bertujuan membekali mahasiswa tentang permodelan data dan melakukan pengambilan keputusan berdasarkan analisis data, melakukan estimasi pengamatan dan membuat permodelan hubungan. Materi yang dibahas meliputi uji prasyarat data (normalitas dan homogenitas), pengujian hipotesis komparatif dua sampel dan k sampel, pengujian hipotesis asosiatif (parametric dan non parametric), analisis regresi (regresi linier sederhana dan regresi ganda, analisis varian, dan analisis kovarian).

### **FIS537 *Fisika Kwantum\****

Matakuliah ini membahas dasar-dasar fisika kuantum, metodologi fisika kuantum, interaksi kuantum dan beberapa aplikasi dalam atom. Materi yang dibahas meliputi dasar-dasar fisika kuantum, persamaan dinamika mekanika kuantum (persamaan Schrodinger bergantung waktu dan tidak bergantung waktu), aplikasi persamaan Schrodinger bebas waktu pada permasalahan sederhana 1 dimensi dan 3 dimensi: partikel bebas, partikel dalam keadaan terikat, atom hidrogen, penyelesaian kasus sederhana dengan Hamiltonan, penyelesaian persamaan Schrödinger bebas waktu (metode polinom), spektrum tenaga dan fungsi eigennya, polinom Hermite, penghitungan ketakpastian posisi dan momentum pada berbagai keadaan eigen berdasarkan prinsip pengukuran; Momentum sudut orbital dan penjumlahan momentum sudut, persamaan Maxwell-Lorentz, Lagrangian-Hamiltonian, dan formulasi Fisika Kuantum dalam elektrodinamika.

**FIS538 Fisika Bumi\***

Matakuliah ini dirancang untuk memberi gambaran yang komprehensif tentang struktur bumi dan sifat-sifat Fisika Bumi yang meliputi sifat termal bumi, sifat magnetik bumi, sifat listrik bumi, gravitasi bumi dan elastisitas bumi serta memperkenalkan penerapan teori serta prinsip-prinsip fisika dalam berbagai masalah kebumihan. Matakuliah ini dilakukan dengan membahas komposisi dan struktur bumi, fenomena-fenomena yang terjadi dalam lapisan-lapisan bumi dan diikuti dengan kajian akan sifat termal bumi dan optimalisasi pemanfaatannya, sifat kemagnetan, sifat kelistrikan dan gravitasi bumi serta penerapannya dalam bidang eksplorasi dan kajian lingkungan, sifat elastisitas bumi dan hubungannya dengan cepat rambat gelombang dalam setiap lapisan bumi serta implikasinya dalam mempelajari fenomena alam seperti gempa bumi, tsunami dan letusan gunung berapi.

**FIS539 Fisika Komputasi\***

Matakuliah ini bertujuan agar mahasiswa memiliki ketrampilan mengkaji masalah fisika berdasarkan hasil tinjauan komputasi numerik. Materi yang dibahas meliputi pengertian dasar Fisika Komputasi, analisis ralat komputasi, diskretisasi operator matematik menggunakan deret Taylor, penyelesaian persamaan tak linear, penyelesaian sistem persamaan linear, penghampiran fungsi-fungsi, inversi matriks dan masalah nilai eigen, penyajian beda hingga (beda maju, beda mundur, beda terpusat) bagi operator diferensial dan integral, penurunan dan pengintegralan numerik, penyelesaian masalah syarat awal dan syarat batas, penerapan berbagai metode untuk mengkaji berbagai masalah fisika.

**FIS540 Evaluasi Program Pendidikan\***

Matakuliah ini bertujuan untuk menyiapkan mahasiswa menjadi pengembang dan evaluator program pendidikan fisika, Materi yang dibahas meliputi konsep dasar evaluasi program, model dan rancangan evaluasi program yang meliputi *Goal Oriented Evaluation*, *Decision Oriented Evaluation*, *Transactional Evaluation*, *Goal Free Evaluation*,

dan *Adversary Evaluation*, perencanaan dan pelaksanaan evaluasi program, analisis data dan pelaporan dalam evaluasi program.

### **PPL580 *Praktek Pengalaman Lapangan***

Menghubungkan teori dengan praktik melalui pelaksanaan pengalaman langsung di lapangan yang dibimbing dan dinilai oleh dosen pembimbing. Mahasiswa merencanakan, melaksanakan, mengevaluasi program-program pendidikan dalam berbagai latar (setting) kelembagaan dan/atau kemasyarakatan. Pada akhir masa pengalaman lapangan, mahasiswa dituntut untuk menyusun laporan kegiatannya secara perorangan.

### **TES591 *Seminar Usulan Tesis***

Matakuliah ini dilaksanakan untuk membimbing mahasiswa dalam penyusunan usulan penelitian tesis. Mahasiswa menyusun usulan penelitian tesis dengan bimbingan dosen pembimbing yang sudah ditetapkan dan melaksanakan kegiatan seminar usulan tesis yang dikordinasi oleh dosen pengampu matakuliah dan dihadiri oleh dosen pembimbing 1 dan 2, dosen penguji, dan mahasiswa lainnya. Pelaksanaan seminar usulan tesis dilaksanakan secara terbuka.

### **TES590 *Tesis***

Kerja mandiri dalam perencanaan dan pelaksanaan suatu karya ilmiah mengenai suatu masalah kependidikan yang sesuai dengan bidang spesialisasi mahasiswa serta penulisan laporannya dalam bentuk tesis di bawah bimbingan setidaknya dua orang pembimbing tesis. Karya ilmiah tersebut dapat berbentuk hasil suatu penelitian maupun hasil suatu kegiatan proyek yang menghasilkan suatu produk tertentu dalam bidang pendidikan dan pengajaran, seperti kurikulum, bahan pengajaran, instrumen evaluasi dan sebagainya. Termasuk dalam kegiatan penulisan tesis adalah kewajiban menyampaikan usulan (proposal) penelitian/proyek dalam suatu forum seminar program studi yang dihadiri oleh semua dosen pembimbing tesis, dosen metode penelitian, dosen program studi, dan mahasiswa-mahasiswa jurusan/program studi.