



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Alamat: Karangmalang, Yogyakarta – 55281**

RENCANA PERKULIAHAN SEMESTER (Silabus)

Fakultas	: FMIPA
Program studi	: Pendidikan Fisika
Mata Kuliah/Kode	..Fisika Modern
Jumlah SKS	: 2
Semester	: Genap
Dosen Pengampu	: Yusman Wiyatmo, M.Si

Deskripsi Mata Kuliah:

Mata kuliah ini membahas gejala relativistik di alam, kontraksi Lorentz dan aplikasinya, momentum dan energi relativistik, zarah tak bermassa, efek foto listrik, efek Compton, produksi pasangan, sinar x, gelombang de Broglie, radiasi benda hitam, prinsip ketidakpastian Heisenberg, zarah dalam kotak satu dimensi, percobaan Davison-Germer, percobaan Franck-Hertz.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

1. Memahami gejala relativistik yang ada di alam semesta.
2. Memahami transformasi Lorentz dan aplikasinya
3. Memahami momentum dan energi relativistik
4. Memahami foton ditinjau dari sifat-sifat, momentum dan energi
5. Menjelaskan efek fotolistrik
6. Menjelaskan efek Compton
7. Menjelaskan produksi pasangan
8. Menjelaskan sinar X ditinjau dari sifat-sifat, mekanisme, spektrum dan energi.
9. Menjelaskan foton dan gelombang de Broglie
10. Menjelaskan radiasi benda hitam
11. Menjelaskan prinsip ketidakpastian Heisenberg
12. Menjelaskan zarah dalam kotak satu dimensi

13. Menjelaskan eksperimen Davisson-Germer

14. Menjelaskan eksperimen Franck-Hertz

No.	Capaian Pembelajaran Pertemuan	Indikator	Bahan Kajian Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian	Waktu
(1)	(2)	(3)	(4)	(4)	(4)	(5)	(6)
1.	Memahami gejala relativistik yang ada di alam semesta	Meyebutkan contoh gejala klasik dan relativistik, menentukan kecepatan relatif, menerapkan formula penjumlahan kecepatan secara relativistik	Partikel muon, kecepatan relatif, penjumlahan kecepatan secara relativistik	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang partikel muon, kecepatan relatif, dan penjumlahan kecepatan secara relativistik	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1 pertemuan)
2.	Memahami transformasi Lorentz dan aplikasinya	Menuliskan rumus transformasi Galileo, transformasi Lorentz, transformasi koordinat ruang, transformasi waktu, menerapkan transformasi Lorentz untuk mendapatkan formula kontraksi Lorentz dan dilatasi waktu	Transformasi Galileo, transformasi Lorentz, transformasi waktu, transformasi balik Lorentz, aplikasi transformasi Lorentz dan transformasi balik	Diskusi Informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang transformasi Galileo, transformasi Lorentz, transformasi waktu, transformasi balik Lorentz, aplikasi transformasi Lorentz dan transformasi balik	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1 Pertemuan)

3.	Memahami momentum dan energi relativistik	Menganalisis momentum relativisti dan energi relativistik.	Momentum reativistik, energi diam, energi relativistik, energi kinetik	Diskusi Informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang momentum reativistik, energi diam, energi relativistik, energi kinetic	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1)
4	Memahami foton ditinjau dari sifat-sifat, momentum dan energi	Menyebutkan sifat-sifat foton, menghitung energi, panjang gelombang dan frekuensi foton, menentukan momentum foton	Sifat foton, momentum, dan energi foton	Diskusi Informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang sifat foton, momentum, dan energi foton	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1 Pertemuan)
5	Menjelaskan efek fotolistrik	Menjelaskan fenomena fotolistrik, menyebutkan syarat terjadinya fotolistrik, energi ambang,	Mekanisme terjadinya fotolistrik, energi ambang, energi kinetik	Diskusi Informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang mekanisme terjadinya fotolistrik, energi ambang, energi kinetik	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket)	2 SKS (1 Pertemuan)

		energi kinetik fotoelektron, pengaruh intensitas dan frekuensi terhadap jumlah fotoelektron dan energi kinetik fotoelektron	fotoelektron, pengaruh intensitas dan frekuensi terhadap jumlah fotoelektron dan energi kinetik fotoelektron		fotoelektron, pengaruh intensitas dan frekuensi terhadap jumlah fotoelektron dan energi kinetik fotoelektron	2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	
6	Menjelaskan efek Compton	Menjelaskan mekanisme efek Compton, menggambarkan diagram momentum, merumuskan pergeseran panjang gelombang	Efek Compton, diagram momentum, pergeseran panjang gelombang	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang efek Compton, diagram momentum, pergeseran panjang gelombang	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1 Pertemuan)
7	Menjelaskan efek produksi pasangan	Menggambarkan diagram produksi pasangan, menerapkan hukum kekekalan energi dan momentum, menyebutkan syarat terjadinya produksi pasangan	Produksi pasangan, diagram produksi pasangan, momentum dan energi produksi pasangan	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang produksi pasangan, diagram produksi pasangan, momentum dan energi produksi pasangan	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman)	2 SKS (1 Pertemuan)

						observasi: rubrik)	
8	Menjelaskan sinar X ditinjau dari sifat-sifat, mekanisme, spektrum dan energi.	Menjelaskan mekanisme terbentuknya sinar x, Menyebutkan sifat-sifat sinar x, menjelaskan spektrum sinar x kontinu dan diskrit	Produksi sinar x, sifat-sifat sinar x, spektrum sinar x	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang produksi sinar x, sifat-sifat sinar x, spektrum sinar x	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1)
9	Menjelaskan gelombang de Broglie	Menuliskan rumus panjang gelombang de Broglie, menganalisis kecepatan fase, menganalisis kecepatan group	Panjang gelombang de Broglie, kecepatan fase, dan kecepatan group	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang Panjang gelombang de Broglie, kecepatan fase, dan kecepatan group	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1)
10	Menjelaskan radiasi benda hitam	Menyebutkan sifat-sifat radiasi benda hitam, menghitung	Distribusi Maxwell-Boltzman, radiasi benda hitam,	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang distribusi Maxwell-Boltzman, radiasi benda	Teknik Penilaian: 4. Sikap (Instrumen:	2 SKS (1)

		energi yang dipancarkan oleh benda hitam	energi radiasi benda hitam		hitam, energi radiasi benda hitam	observasi, angket) 5. Pengetahuan (Instrumen: tes) 6. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	
11	Menjelaskan prinsip ketidakpastian Heisenberg	Menerapkan prinsip ketidakpastian posisi-momentum dan ketidakpastian energi-waktu	Prinsip ketidakpastian Heisenberg, ketidakpastian posisi-momentum, ketidakpastian energi-waktu	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang prinsip ketidakpastian Heisenberg, ketidakpastian posisi-momentum, ketidakpastian energi-waktu	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1 Pertemuan)
12	Menjelaskan zarah dalam kotak satu dimensi	Menggambarkan zarah dalam kotak satu dimensi, menuliskan fungsi gelombang zarah, menentukan energi zarah	Fungsi gelombang zarah dalam kotak satu dimensi, energi zarah dalam kotak satu dimensi, interpretasi Max Born	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang fungsi gelombang zarah dalam kotak satu dimensi, energi zarah dalam kotak satu dimensi, interpretasi Max Born	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja	2 SKS (1 Pertemuan)

						(Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	
13	Menjelaskan eksperimen Davisson Germer	Menggambarkan skema eksperimen Davisson-Germer, menjelaskan difraksi elektron	Eksperimen Davisson-Germer, difraksi elektron	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang eksperimen Davisson-Germer, dan difraksi elektron	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1 Pertemuan)
14	Menjelaskan eksperimen Franck-Hertz.	Menggambarkan skema eksperimen Franck-Hertz, menjelaskan kuantisasi energi pada atom Hg dan Ne.	Eksperimen Franck-Hertz, Kuantisasi energi pada atom Hg dan Ne	Diskusi informasi	Dalam kelompok kecil mahasiswa berdiskusi tentang eksperimen Franck-Hertz, dan kuantisasi energi pada atom Hg dan Ne	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	2 SKS (1 Pertemuan)

Penilaian:

No	Komponen	Bobot
1	Partisipasi	10 %
2	Tugas	40 %
3	Pengetahuan	20 %
3	Sikap	15%
4	Keterampilan	15%
		100%

Kriteria komponen penilaian; Ketuntasan minimal 75 %

Daftar Referensi

Beiser A., 2006. Konsep Fisika Modern. Jakarta: Erlangga.

Yusman Wiyatmo. 2005. Fisika Modern. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.