

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

PROGRAM STUDI : Pendidikan Fisika
MATA KULIAH : Fisika Modern
BOBOT : 3 SKS
DOSEN PENGAMPU : Dr. Hadi Nasbey, M.Si
Fauzi Bakri, M.Si
Upik Rahma Fitri, M.Pd






PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
TAHUN 2025



UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

MATA KULIAH	KODE	BOBOT (SKS)	SEMESTER	WAKTU	TGL PENYUSUNAN
FISIKA MODERN	32156013	3	GASAL	16 Minggu	Revisi ke 3 April 2025
OTORISASI	Dosen Pengampu		Reviewer/Penjaminan Mutu		Ketua Prodi
					
	(Dr. Hadi Nasbey, M.Si)		(Dr. Irwanto, M.Pd)		(Dwi Susanti, M.Pd.)
DESKRIPSI MATA KULIAH	Mata kuliah Fisika Modern adalah mata kuliah wajib pada jenjang sarjana (S1) Program Studi Pendidikan Fisika. Mata kuliah Fisika Modern merupakan pengantar yang mendasari mata kuliah fisika lanjut seperti mekanika kaantum dan fisika zat padat. Materi yang dibahas meliputi berbagai topik hasil-hasil fisika klasik di akhir tahun 1990, teori relativitas khusus, sifat partikelgelombang, permodelan atom dan pendahuluan mekanika kuantum dalam bentuk persamaan Schroedinger yang diaplikasikan untuk penerapan model atom Hidrogen dan spektroskopi atom, atom berelektron banyak, molekul, struktur inti, radioaktivitas, dan reaksi inti. Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan landasan yang kuat untuk studi lanjut dan aplikasi dalam bidang teknik, fisika, dan ilmu lainnya. Selain itu, mahasiswa akan dilatih untuk berpikir kritis dan analitis dalam memecahkan masalah fisika serta menerapkan konsep-konsep tersebut dalam situasi nyata.				
CAPAIAN PEMBELAJARAN	CPL-1 Menunjukkan sikap profesional dalam bekerja berdasarkan nilai-nilai agama, nilai kemanusiaan, dan budaya CPL-2 Menunjukkan sikap berpikir kritis, inovatif, kolaboratif, dan komunikatif dalam memecahkan masalah di bidang pendidikan fisika CPL-3 Mampu memahami konsep-konsep dalam fisika klasik dan modern CPL-4 Menggunakan protokol matematika, komputasi, dan pengukuran untuk menyelesaikan masalah fisika				

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)	Mahasiswa mampu memahami pengetahuan tentang kegagalan konsep Mekanika Klasik dalam menjelaskan beberapa fenomena Fisika.
	Mahasiswa mampu memahami dualisme gelombang dan partikel.
	Mahasiswa mampu memahami Fungsi gelombang, probabilitas, dan operator.
	Mahasiswa mampu memahami Persamaan Schrodinger.
	Mahasiswa mampu memahami nilai eigen, fungsi eigen, dan Persamaan Schrodinger bergantung/bebas waktu.
	Mahasiswa mampu memahami potensial satu dimensi, potensial barrier, osilator harmonik, Operator Hamiltonian dan ruang vektor.
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)	Memahami pengetahuan tentang kegagalan konsep Mekanika Klasik dalam menjelaskan beberapa fenomena Fisika.
	Mahasiswa mampu memahami dualisme gelombang dan partikel.
	Mahasiswa mampu memahami Fungsi gelombang, probabilitas, dan operator.
	Mahasiswa mampu memahami Persamaan Schrodinger.
	Mahasiswa mampu memahami nilai eigen, fungsi eigen, dan Persamaan Schrodinger bergantung/bebas waktu.
	Mahasiswa mampu memahami potensial satu dimensi, potensial barrier, osilator harmonik, Operator Hamiltonian dan ruang vektor.

A. BAHAN KAJIAN / POKOK BAHASAN

BAHAN KAJIAN	SUB BAHAN KAJIAN
1. Kelemahan Fisika Klasik	a. Review Fisika Klasik b. Kelemahan fisika klasik dalam konsep ruang-waktu c. Kelemahan teori klasik dalam konsep statistika partikel
2. Teori Relativitas Khusus	a. Relativitas klasik b. Percobaan Michelson-Morley c. Postulat Einstein d. Transformasi Lorentz
3. Sifat Partikel Dari Radiasi Elektromagnetik	a. Review gelombang elektromagnetik b. Efek fotolistrik c. Radiasi termal d. Efek Compton
4. Sifat Gelombang Partikel	a. Hipotesis De'Broglie dan bukti Eksperimen b. Hubungan ketidakpastian secara klasik c. Ketidakpastian Heisenberg d. Paket gelombang
5. Persamaan Schrodinger	a. Sifat gelombang pada bidang batas b. Persamaan Schrodinger c. Aplikasi Persamaan Schrodinger d. Osilator harmonik sederhana
6. Model Atom	a. Sifat dasar dari atom b. Hamburan dan Model Thomson c. Inti atom Rutherford d. Garis spektrum e. Model Atom Bohr f. Percobaan Frank-Hertz
7. Atom Banyak Elektron	a. Prinsip eksklusi Pauli b. Keadaan elektronik dalam atom banyak elektron c. Transisi optic d. Sifat elemen
8. Struktur Molekul	a. Molekul hydrogen b. Ikatan kovalen c. Ikatan ionic d. Vibrasi dan rotasi molekul e. Spektrum molekul
9. Struktur Inti, Radioaktivitas, dan Reaksi Inti	a. Ukuran dan bentuk inti b. Massa inti dan energi ikat c. Gaya inti (nuklir) d. Peluruhan radioaktif e. Reaksi inti

B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Metode atau strategi pembelajaran yang digunakan dalam mata kuliah ini dengan berpusat pada mahasiswa (Student Center). Metode pembelajaran yang digunakan adalah Case base Learning (CBL), dengan proyek yang dikerjakan adalah:

- Modern Physics Exersice (MPE) Kegiatan ini dalam bentuk latihan soal pada setiap pokok bahasan yang dapat melatih kemampuan dalam menjawab soal fisika modern dengan menerapkan konsep yang relevan.
- Basic Modern Physics Case (BMPC) Kegiatan ini dalam bentuk analisis teoritik materi secara komperhensif untuk menghasilkan model atau simulasi fenomena fisika menggunakan Canva.
- Basic Modern Physics Extraction (BMPE) Kegiatan ini dalam bentuk Analisis dan sintesis pada materi dan menerapkannya dalam penyelesaian masalah kemudian dipaparkan melalui presentasi.

C. PENILAIAN

1. Metode / Teknik Penilaian:

- a. Tugas Proyek (PjBL) instrumen Lembar Penilaian Portofolio dari uraian yang terkait dengan pokok bahasan;
- b. Tes, Non-tes berupa laporan, partisipasi, dan presentasi

2. Instrumen/Rubrik Penilaian

No.	Jenis Proyek	Instrumen	Bentuk
1	Modern Physics Exersice (MPE)	Rubrik Penilaian	Jawaban soal-soal Fisika Moderen
2	Basic Modern Physics Case (BMPE)	Lembar Penilaian Portofolio	Simulasi/pemodelan konsep fisika yang relevan.
3	Basic Modern Physics Extraction (BMPE)	Lembar Penilaian Presentasi	Laporan analisis dan sintesis dari buku dan jurnal terkait.

D. KOMPONEN DAN PROPORSI PENILAIAN

KOMPONEN	BOBOT
Tugas	5 %
UTS	20 %
UAS	20 %
CBL	55 %

E. KRITERIA KELULUSAN

NILAI ABSOLUT (NAb)	NILAI HURUF	BOBOT NILAI HURUF	KETERANGAN
86 - 100	A	4	Lulus
81 - 85	A-	3,7	Lulus
76 - 80	B+	3,3	Lulus
71 - 75	B	3,0	Lulus
66 - 70	B-	2,7	Lulus
61 - 65	C+	2,3	Lulus
56 - 60	C	2,0	Lulus
51 - 55	C-	1,7	Tidak Lulus
46 - 50	D	1	Tidak Lulus
0 - 45	E	0	Tidak Lulus

F. PERATURAN (TATA TERTIB)

a. Kehadiran :

- Mahasiswa yang tidak hadir, baik dengan pemberitahuan atau tidak, lebih dari 20% dari total pertemuan dianggap tidak lulus dan mendapat nilai E
- Mahasiswa wajib hadir dalam perkuliahan tatap muka minimal 80% dari jumlah pertemuan ideal sesuai dengan aturan akademik universitas.
- Setiap mahasiswa harus berpartisipasi aktif dalam perkuliahan dan saling menghargai
- Mahasiswa wajib memberitahukan apabila tidak hadir dalam perkuliahan tatap muka
- Setiap mahasiswa wajib menjaga ketertiban di kelas, mematikan semua ponsel dan perangkat telekomunikasi lainnya dalam mode hening selama perkuliahan berlangsung
- Mahasiswa harus membaca materi pembelajaran dan referensi sebelum perkuliahan
- Mahasiswa harus menyelesaikan dan menyerahkan semua tugas individu, pekerjaan rumah, dan Tugas Proyek
- Mahasiswa jangan hanya mengandalkan handout yang didistribusikan oleh dosen, tetapi menggunakan juga referensi lain
- Dilarang menyontek dalam ujian atau melakukan plagiarisme dalam pengerjaan tugas.

b. Keterlambatan :

- Mahasiswa harus hadir di kelas tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan/disepakati, dengan toleransi keterlambatan 30 menit setelah perkuliahan dimulai;

c. Tidak mengikuti ujian/tidak menyerahkan tugas :

- Mahasiswa yang tidak mengikuti ujian atau tidak menyerahkan tugas tanpa pemberitahuan akan diberikan nilai D pada ujian/tugas tersebut

d. Kecurangan akademik :

- Mahasiswa wajib mematuhi standar aturan dan kebijakan tentang kejujuran akademik dan menghindari tindakan plagiarisme dan kecurangan dalam ujian. Tindakan plagiarisme dan kecurangan dalam ujian akan diberikan nilai E pada ujian tersebut.

e. Etika di dalam kelas luring :

- Mahasiswa tidak diperkenankan mengenakan pakaian yang memperlihatkan aurat (ketat/transparan).
- Mahasiswa tidak menggunakan alat komunikasi untuk keperluan yang tidak terkait dengan pembelajaran.
- Mahasiswa tidak membuat kegaduhan yang mengganggu ketertiban pembelajaran.

f. Etika di dalam kelas daring :

- Mahasiswa tidak diperkenankan mengenakan pakaian yang memperlihatkan aurat (ketat/transparan).
- Mahasiswa wajib menampilkan identitas diri dalam bentuk tulisan, citra, atau video.

G. REFERENSI

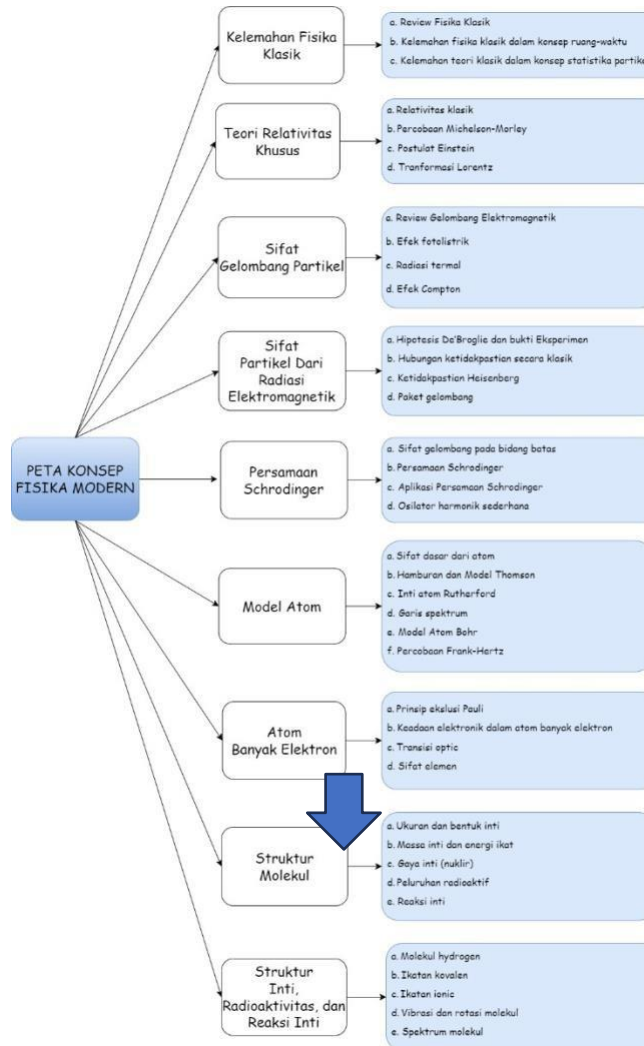
1. Tim Dosen Fisika Modern Jurusan Fisika FMIPA UNJ, "Panduan Praktikum Fisika Modern", Laboratorium Fisika Modern, Jurusan Fisika FMIPA, UNJ, 2020.
2. Thomson, S. T. and Rex, A. Modern Physics for Scientists and Engineers 4rd Edition. Singapore: Thomson, 2020. (Thomson and Rex).
3. Halliday, Resnick, Jearl Walker, "Principles of Physics 10th", John Wiley, 2021 .
4. da Silva, G. D. S. F., & Villani, A. (2021). The Physics Teaching Practice course and the student-teachers' activity in the beginning of the supervised practicum at schools+. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 38(3), 1561- 158.
5. Leybold Physics leaflet. Determine Planck's constant. Leybold Didactic GMBH.
6. Raymond A. Serway, Clement J. Moses and Curt A Moyer. (2022). Modern physics, 6 rd edition, Belmont: Thomson learning, Inc.
7. Suliyana dkk. Panduan Praktikum Fisika Modern. Semarang:JDS
8. Arthur Beiser. (1995). Concept of Modern Physics, 5th edition, New York: McGraw Hill.
9. Kenneth S. Krane (2019) Modern Physics, 4th edition-John Wiley & Sons Inc
10. Tipler, P.A (2013) Modern Physics, 6th, New York: Worth publisher Inc.
11. Suliyana dkk. Panduan Praktikum Fisika Modern. Semarang:JDS
12. Developing a Video Education on the topic of Modern Physics Based on Problem Based Learning (PBL) assisted PhET Online Learning (Journal of Physics: Conference Series 2377 (1), 012067, 2022). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2377/1/012067/meta>
13. Exploring Students' Openness Traits for Achieving Meaningful Learning in Modern Physics Concepts (Journal of Physics: Conference Series 2866 (1), 012111, 2024) <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2866/1/012111/meta>
14. Susanti, D., Maulana, S. & Aroyandini, E. (2024). Exploring Students' Openness Traits for Achieving Meaningful Learning in Modern Physics Concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 2866(1), 012111.

PERTE-MUAN KE	Sub-CPMK	Materi Perkuliahan/ Pokok Bahasan	Kegiatan Pemelajaran (<i>Learning Activities</i>)	Alokasi Waktu	Teknik * dan Instrumen Penilaian	Moda dan Referensi
1		<ul style="list-style-type: none"> RPS Kontrak Perkuliahan 		3 X 50'	Lembar penilaian sikap	Ref. 1-21
2-3	Memahami pengetahuan tentang kegagalan konsep Mekanika Klasik dalam menjelaskan beberapa fenomena Fisika.	<ul style="list-style-type: none"> Kelemahan Fisika Klasik Teori Relativitas Khusus 	Penjelasan teori Latihan soal Modern Physics Exercise (MPE)	6 X 50'	Lembar penilaian sikap Lembar penilaian tugas	Ref. 1-21
4-5	Mahasiswa mampu memahami dualisme gelombang dan partikel.	<ul style="list-style-type: none"> Sifat seperti partikel dari radiasi Elektromagnetik 	Penjelasan teori Latihan soal Modern Physics Exercise (MPE)	6 X 50'	Lembar penilaian sikap Lembar penilaian tugas	Ref. 1-21
6-7	Mahasiswa mampu memahami Fungsi gelombang, probabilitas, dan operator.	<ul style="list-style-type: none"> Sifat gelombang partikel 	Penjelasan teori Latihan soal Modern Physics Exercise (MPE)	6 X 50'	Lembar penilaian sikap Lembar penilaian tugas	Ref. 1-21
8	UTS					
9-12	Mahasiswa mampu memahami Persamaan Schrodinger. Mahasiswa mampu memahami nilai eigen, fungsi eigen, dan Persamaan Schrodinger bergantung/bebas waktu.	<ul style="list-style-type: none"> Persamaan Schrodinger Model Atom Atom Banyak Elektron 	Penjelasan teori Latihan soal Modern Physics Exercise (PE)	13 X 50'	Lembar penilaian sikap Lembar penilaian tugas	Ref. 1-21

PERTEMUAN KE	Sub-CPMK	Materi Perkuliahan/ Pokok Bahasan	Kegiatan Pembelajaran (<i>Learning Activities</i>)	Alokasi Waktu	Teknik * dan Instrumen Penilaian	Moda dan Referensi
13	Mahasiswa mampu memahami potensial satu dimensi, potensial barrier, osilator harmonik, Operator Hamiltonian dan ruang vektor.	<ul style="list-style-type: none"> Struktur Molekul Struktur inti, radioaktivitas, dan reaksi inti 	Basic Modern Physics Case (BMPC)	6 X 50'	<ul style="list-style-type: none"> Lembar penilaian sikap Lembar penilaian tugas Lembar penilaian portofolio 	Ref. 1-21
14-15		<ul style="list-style-type: none"> CBL 	Basic Modern Physics Extraction (BMPE)	3 X 50'	<ul style="list-style-type: none"> Lembar penilaian sikap Lembar penilaian tugas Lembar penilaian presentasi 	Ref. 1-21
16	UAS					

Lampiran: RPS

1. Matriks Organisasi Mata Kuliah / Peta Konsep



(b)

Gambar 1. Peta Konsep Fisika Dasar I

Tabel Korelasi CPMK dan sub-CPMK

Korelasi CPMK dan Sub-CPMK (beri tanda V atau arsiran)						
SUB-CPMK	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5	CPMK-6
Sub-CPMK-1	V					
Sub-CPMK-2		V				
Sub-CPMK-3			V			
Sub-CPMK-4				V		
Sub-CPMK-5					V	
Sub-CPMK-6						V

LEMBAR PENILAIAN PRESENTASI
Basic Modern Physics Extraction (BMPE)

Program studi :
 Mata kuliah :
 Semester :
 Nama mahasiswa :
 Tugas/produk :
 Tanggal penilaian :

No	Aspek yang dinilai	Bobot (%)	Skor (1-5)	Nilai (bobotxskor)
1	Penguasaan materi	25		
2	Kemampuan pemaparan	25		
3	Kemampuan menjawab pertanyaan dan argumentasi	25		
4	Kemampuan pemanfaatan IT	25		
Jumlah		100		
Nilai rata-rata (akhir)				

No.	ASPEK	Skor
1	Penguasaan Materi	
	a. Penulis menguasai lebih dari 75% materi yang disampaikan	4
	b. Penulis menguasai lebih dari 50-75% materi yang disampaikan	3
	c. Penulis menguasai lebih dari 25-50% materi yang disampaikan	2
	d. Penulis tidak menguasai materi yang disampaikan	1
2	Kemampuan Pemaparan	
	a. Penyampian isi tulisan sistematis, mudah dipahami, dan merarik	4
	b. Penyampian isi tulisan sistematis, tetapi tidak mudah dipahami, dan tidak merarik	3
	c. Penyampian isi tulisan tidak sistematis, tetapi mudah dipahami, dan merarik	2
	d. Penyampian isi tulisan tidak sistematis, sulit dipahami, dan tidak merarik	1
3	Kemampuan dan Argumentasi	
	a. Presentasi dapat memberikan argument yang rasional dan relevan dengan tema karya tulis	4
	b. Presentasi dapat memberikan argument yang rasional tetapi tidak relevan dengan tema karya tulis	3
	c. Presentasi tidak dapat memberikan argument yang rasional tetapi relevan dengan tema karya tulis	2
	d. Presentasi tidak memberikan argument yang rasional dan relevan dengan tema karya tulis	1
4	Kemampuan Pemanfaatn IT	
	a. Terdapat pemodelan, grafik, tabel dan gambar yang relevan dengan tema karya tulis	4
	b. Terdapat pemodelan, grafik, tabel tetapi tidak terdapat gambar yang relevan dengan tema karya tulis	3

	c. Terdapat pemodelan, grafikn tetapi tidak terdapat tabel dan gambar yang relevan dengan tema karya tulis	2
	d. Terdapat pemodelan tetapi tidak terdapat grafik, tabel dan gambar yang relevan dengan tema karya tulis	1

Jakarta,
Penilai,

.....

LEMBAR PENILAIAN PRODUK
Basic Modern Physics Project (BMPP)

Program studi :
Mata kuliah :
Semester :
Nama mahasiswa :
Tugas/produk :
Tanggal penilaian :

No	Aspek yang dinilai	Bobot (%)	Skor (1-5)	Nilai (bobotxskor)
1	Akurasi Fakta			
2	Grafis			
3	Persamaan matematis			
4	Kajian teoritik			
5	Referensi			
Jumlah				
Nilai rata-rata (akhir)				

Keterangan: 1= sangat kurang, 2= kurang, 3= cukup, 4= baik, 5= sangat baik

Jakarta,
Penilai,

.....

LEMBAR PENILAIAN
Modern Physics Exersice (MPE)

Program studi :
 Mata kuliah :
 Semester :
 Nama mahasiswa :
 Tugas/produk :
 Tanggal penilaian :

No	Aspek yang dinilai	Bobot (%)	Skor (1-4)	Nilai (bobotxskor)
1	Ketepatan menuliskan Langkah-langkah	30		
2	Ketepatan penyelesaian soal	20		
3	Ketepatan hasil akhir soal	50		
Jumlah				
Nilai rata-rata (akhir)				

Keterangan: 1= kurang jelas, 2= cukup, 3= jelas, 4= sangat jelas

Jakarta,
 Penilai,

.....

**LEMBAR PENILAIAN
SIKAP/KEPRIBADIAN**

Program studi :
 Mata kuliah :
 Semester :
 Nama mahasiswa :
 Tugas/produk :
 Tanggal penilaian :

No	Aspek yang dinilai	NILAI
1	Keaktifan/partisipasi	
2	Kejujuran	
3	Displin	
4	Tanggung jawab	
5	Kerjasama	
NILAI RATA-RATA		

Keterangan: 1= sangat kurang, 2= kurang, 3= cukup, 4= baik, 5= sangat baik

Jakarta,
 Penilai,

.....

Modern Physics Exersice (MPE)		
Mata kuliah	:	Fisika Modern
Semester	:	121
Sks	:	3 SKS
Tugas ke	:	1-9
Tujuan tugas	:	Evaluasi pemahaman konsep BAB
Waktu Pelaksanaan Tugas	:	Pertemuan ke 2,3,4,6,10,12,14
Waktu Penyerahan Tugas	:	1 minggu setelah pemberian tugas
Uraian Tugas	:	5 soal essay perbab

Basic Modern Physics Extraction (BMPE)		
Mata kuliah	:	Fisika Modern
Semester	:	121
Sks	:	3 SKS
Tugas Ke	:	Presentasi
Tujuan Tugas	:	Mempresentasikan materi 8 dan 9
Waktu Pelaksanaan Tugas	:	Pertemuan ke 14-15
Waktu Penyerahan Tugas	:	1 minggu setelah pertemuan
Uraian Tugas	:	Membuat kajian teoritik dan melakukan paparan bahasan osilasi, gelombang mekanik dan gelombang bunyi

Basic Modern Physics Case (BMPC)		
Mata kuliah	:	Fisika Modern
Semester	:	121
Sks	:	3 SKS
Tugas Ke	:	CBL
Tujuan Tugas	:	Membuat simulasi atau pemodelan konsep Fisika Moderen
Waktu Pelaksanaan Tugas	:	Pertemuan ke 13
Waktu Penyerahan Tugas	:	7 minggu setelah pertemuan ke 9
Uraian Tugas	:	Membuat pemodelan/ simulasi mengenai konsep Fisika Moderen

UTS		
Mata kuliah	:	Fisika Modern
Semester	:	121
Sks	:	3 SKS
Ujian	:	Tengah Semester
Tujuan UTS	:	Evaluasi tengah semeseter
Waktu Pelaksanaan Tugas	:	Pertemuan ke 8
Waktu Penyerahan Tugas	:	Saat Ujian Tengah Semester
Uraian Tugas	:	6 soal essay Bab 1-4

UAS		
Mata kuliah	:	Fisika Modern
Semester	:	121
Sks	:	3 SKS
Ujian	:	Akhir Semester
Tujuan UAS	:	Evaliasi askhir semester
Waktu Pelaksanaan Tugas	:	Pertemuan ke 16
Waktu Penyerahan Tugas	:	Saat Ujian Akhir Semester
Uraian Tugas	:	6 soal essay Bab 5-9