

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**



**Mata Kuliah:**  
Fisika Kuantum

**Koordinator Tim Pembina Mata Kuliah**

**PROGAM STUDI S1 PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS NAHDLATUL ULAMA PASURUAN  
TAHUN 2020**

Dokumen : **Rencana Pembelajaran Semester**  
Nama Mata Kuliah : **Fisika Kuantum**  
Jumlah sks : **4 sks**  
Koordinator Tim Pembina MK :  
Koordinator Rumpun MK : **Anis Sulalah, M.Si.**  
Tim Teaching : -

**Diterbitkan Oleh : Program Studi S1 Pendidikan Fisika, 2020**

## DAFTAR ISI

	Halaman
Cover	1
Tim Penyusun	2
Daftar Isi	3
Analisis Pembelajaran	5
Rencana Pembelajaran Semester	6



**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER  
PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN**

MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tanggal Penyusunan
<b>FISIKA KUANTUM</b>	053T0501	KEILMUAN KETERAMPILAN (MKK)	4	V	14 Sept 2020
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>Koordinator Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua Program Studi S1 Pendidikan Fisika</b>
	Mahendra Satria Hadiningrat,S.Si.,M.Si.		Anis Sulalah, M.Si.		Nurul Hidayah Al Mubarakah, S.Pd., M.Pd.
<b>CPL yang dibebankan pada MK</b>					
<b>S1</b>	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious				
<b>S9</b>	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri				
<b>P1</b>	Menguasai konsep dasar kependidikan yang mencakup perkembangan peserta didik, teori-teori belajar, hakikat sains dan pola pikir ilmiah				
<b>CP-MK</b>					
<b>M1</b>	Mahasiswa mampu memiliki wawasan pengetahuan dan pemahaman yang baik terhadap fisika kuantum dan penerapannya (P1)				
<b>M2</b>	Menyelesaikan tugas secara mandiri dan bertanggung jawab (S1)(S9)				
<b>SUB-CPMK (Kemampuan Akhir yang direncanakan)</b>					
<b>L1</b>	Menjelaskan Pengantar fisika kuantum				
<b>L2</b>	Menjelaskan Teori energi atom				
<b>L3</b>	Menerapkan Hipotesa de broglie				
<b>L4</b>	Menerapkan Persamaan Svrodinger				

	<b>L5</b>	Menerapkan Potensial sumur
	<b>L6</b>	Menerapkan Konsep nilai harap
	<b>L7</b>	Menerapkan Osilator harmonic Halmiltonian
	<b>L8</b>	Menerapkan Fungsi Legendre
	<b>L9</b>	Menerapkan Momentum sudut spin
<b>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</b>	<b>DESKRIPSI</b>	
	Matakuliah ini mengkaji tentang partikel dan fungsi eigen beserta aplikasinya	
<b>Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan</b>	<b>Bahan Kajian</b>	
	Matakuliah ini mengkaji tentang partikel dan fungsi eigen beserta aplikasinya	
	<b>Topik Bahasan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengantar fisika kuantum</li> <li>2. Teori energy atom</li> <li>3. Hipotesa de broglie</li> <li>4. Persamaan Svrodinger</li> <li>5. Potensial sumur</li> <li>6. Konsep nilai harap</li> <li>7. Osilator harmonic Halmiltonian</li> <li>8. Fungsi Legendre</li> <li>9. Momentum sudut spin</li> </ol>
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Purwanto, Agus. <i>Fisika Kuantum</i>. Penerbit Gava Media</li> <li>2. Griffith, David. <i>Introduction to Quantum Mechanic</i>. Pearson Education. 2005.</li> </ol>
	<b>Pendukung</b>	
	-	

<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Software</b>	<b>Hardware :</b>
	Power point text/PPT	Buku, Leptop, LCD dll
<b>Teacher/Team Teaching/ Tim LS</b>	<b>Mahendra Satria Hadiningrat,S.Si.,M.Si.</b>	
<b>Assessment</b>	Tes dan presentasi	
<b>Mata Kuliah Syarat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fisika Modern</li> <li>- Fisika Matematika II</li> </ul>	

Pertemuan Ke	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator	Materi Pokok	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Estimasi Waktu	Penilaian			Referensi
							Bentuk & Kriteria	Indikator Penilaian	Bobot (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan kontrak perkuliahan</li> <li>Dapat menjelaskan konsep – konsep yang berkaitan dengan pendekatan dan pengantar Fisika Kuantum (Radiasi benda hitam, efek foto listrik, teori kuantum untuk aras – aras pada energi atomic, hipotesa de Broglie dan eksperimen Davidson – Gemer, ketidakpastian Heisenberg,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>Kemampuan komunikasi</li> <li>Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	RPS dan kontrak perkuliahan	Ceramah, diskusi, dan Tanya jawab	Materi dasar dari MK sebelumnya	1 x 4 x 50 menit	Tes	Ketepatan mahasiswa menjelaskan materi matakuliah ilmu pengukuran fisika	10	RPS dan Kontrak Kuliah

Pertemuan Ke	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator	Materi Pokok	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Estimasi Waktu	Penilaian			Referensi
							Bentuk & Kriteria	Indikator Penilaian	Bobot (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	probabilitas Gelombang Born, dan Postulat Mekanika Kuantum									
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat menjelaskan defenisi dan fungsi opeator hermitan, arti fisis fungsi gelombang, pengertian persamaan schrodinger, aplikasi partikel bebas satu dimensi (rapat arus partikel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>Kemampuan komunikasi</li> <li>Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	Pendekatan dan Pengantar Fisika Kuantum	Ceramah, diskusi, dan Tanya jawab	Mencari berbagai sumber tentang media pembelajaran	1 x 4 x 50 menit	Tes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>Kemampuan komunikasi</li> <li>Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	10	[1]-[2]
5-7	dapat menyelesaikan dan menginterpretasi kan dari hasil – hasil yang berkaitan dengan aplikasi Pers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>Kemampuan komunikasi</li> <li>Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	Aplikasi persamaan Shrodinger problem satu dimensi	Ceramah, diskusi, dan Tanya jawab	Mencari berbagai sumber tentang media pembelajaran	1 x 4 x 50 menit	Tes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>Kemampuan komunikasi</li> <li>Ketepatan analisis dan</li> </ul>	10	[1]-[2]



Pertemuan Ke	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator	Materi Pokok	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Estimasi Waktu	Penilaian			Referensi
							Bentuk & Kriteria	Indikator Penilaian	Bobot (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	Schrodinger problem satu dimensi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potensial sumur tak hingga satu dimensi</li> <li>• Potensial berhingga satu dimensi kasus <math>E &lt; V_0</math></li> <li>• Potensial Undak</li> <li>• Potensial berhingga satu dimensi kasus <math>E &gt; V_0</math></li> <li>• Aplikasi Potensial Tanggul (barier), peluruhan alfa, molekul <math>NH_3</math>, tunnel Dioda</li> <li>• Osilator harmonis sederhana (pengertian)</li> <li>• Penyelesaian OHS dan interpretasinya</li> </ul>							penalaran		

Pertemuan Ke	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator	Materi Pokok	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Estimasi Waktu	Penilaian			Referensi
							Bentuk & Kriteria	Indikator Penilaian	Bobot (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	• Aplikasi OHS									
8	<b>UTS (bobot uts merupakan akumulasi dari bobot tes yang dirancang di setiap kemampuan akhir yang direncanakan)</b>									
9-10	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan ketidakpastian Heissenberg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep nilai harap</li> <li>• Konsep operator dalam mekanika kuantum</li> <li>• Penjabaran formula ketidakpastian Heissenberg</li> <li>• Konsekuensi asas Ketidakpastian Heissenberg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	Formalisme Operator Mekanika Kuantum	Ceramah, diskusi, dan Tanya jawab	Mencari berbagai sumber tentang media pembelajaran	1 x 4 x 50 menit	Tes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	10	[1]-[2]
11-13	<p>dapat menjelaskan osilator harmonik dalam mekanika kuantum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamiltonian Osilator Harmonik</li> <li>• Persamaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	Osilator harmonik	Ceramah, diskusi, dan Tanya jawab	Mencari berbagai sumber tentang media pembelajaran	1 x 4 x 50 menit	Tes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	10	[1]-[2]

Pertemuan Ke	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator	Materi Pokok	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Estimasi Waktu	Penilaian			Referensi
							Bentuk & Kriteria	Indikator Penilaian	Bobot (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	Schrodinger untuk osilator harmonik dan metode separasi variable <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi khas Hermite dan normalisasinya</li> <li>• Bentuk eksplisit fungsi gelombang osilator harmonik</li> <li>• Tingkat – tingkat energi osilator harmonik</li> </ul>									
14-151	dapat menjelaskan konsep atom hidrogen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamiltonian elektron</li> <li>• Persamaan Schrodinger untuk sistem atom hidrogen dan metode separasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	Mekanika Kuantum Dalam Tiga Dimensi	Ceramah, diskusi, dan Tanya jawab	Mencari berbagai sumber tentang media pembelajaran	1 x 4 x 50 menit	Tes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>	10	[1]-[2]

Pertemuan Ke	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator	Materi Pokok	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Estimasi Waktu	Penilaian			Referensi
							Bentuk & Kriteria	Indikator Penilaian	Bobot (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	variabel • Fungsi harmonik, fungsi khas Legendre dan Laguerre dan normalisasinya • Bentuk eksplisit fungsi gelombang elektron atom hidrogen • Tingkat – tingkat energi elektron atom hidrogen • Momentum sudut • Spin									
16	UAS (bobot uas merupakan akumulasi dari bobot tes yang dirancang di setiap kemampuan akhir yang direncanakan)									

# **KONTRAK KULIAH**



**Oleh:**

**Mahendra Satria Hadiningrat, S.Si., M.Si.**

**ITSNU PASURUAN**

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS NAHDLATUL ULAMA PASURUAN**

**TAHUN 2020**

## KONTRAK KULIAH

### 1. IDENTITAS MATAKULIAH

<b>PROGRAM STUDI</b>	<b>:</b>	<b>S1 Pendidikan Fisika</b>
<b>MATAKULIAH</b>	<b>:</b>	<b>Fisika Kuantum</b>
<b>KODE MATAKULIAH</b>	<b>:</b>	<b>052T0008</b>
<b>SKS</b>	<b>:</b>	<b>4</b>
<b>SEMESTER</b>	<b>:</b>	<b>5/Ganjil</b>
<b>MATAKULIAH</b>	<b>:</b>	<b>-</b>
<b>PRASYARAT</b>		
<b>DOSEN PENGAMPU</b>	<b>:</b>	<b>Mahendra Satria Hadiningrat, S.Si., M.Si.</b>

### 2. MANFAAT MATAKULIAH

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa menguasai konsep Fisika Kuantum sebagai bekal dalam kehidupan bermasyarakat

### 3. DESKRIPSI MATAKULIAH

Matakuliah ini mengkaji tentang partikel dan fungsi eigen beserta aplikasinya

### 4. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH, KEMAMPUAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN, DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Capaian Pembelajaran : Menerapkan dan menyelesaikan konsep konsep wawasan Matakuliah (CPMK) pengetahuan dan pemahaman yang baik terhadap fisika kuantum dan penerapannya

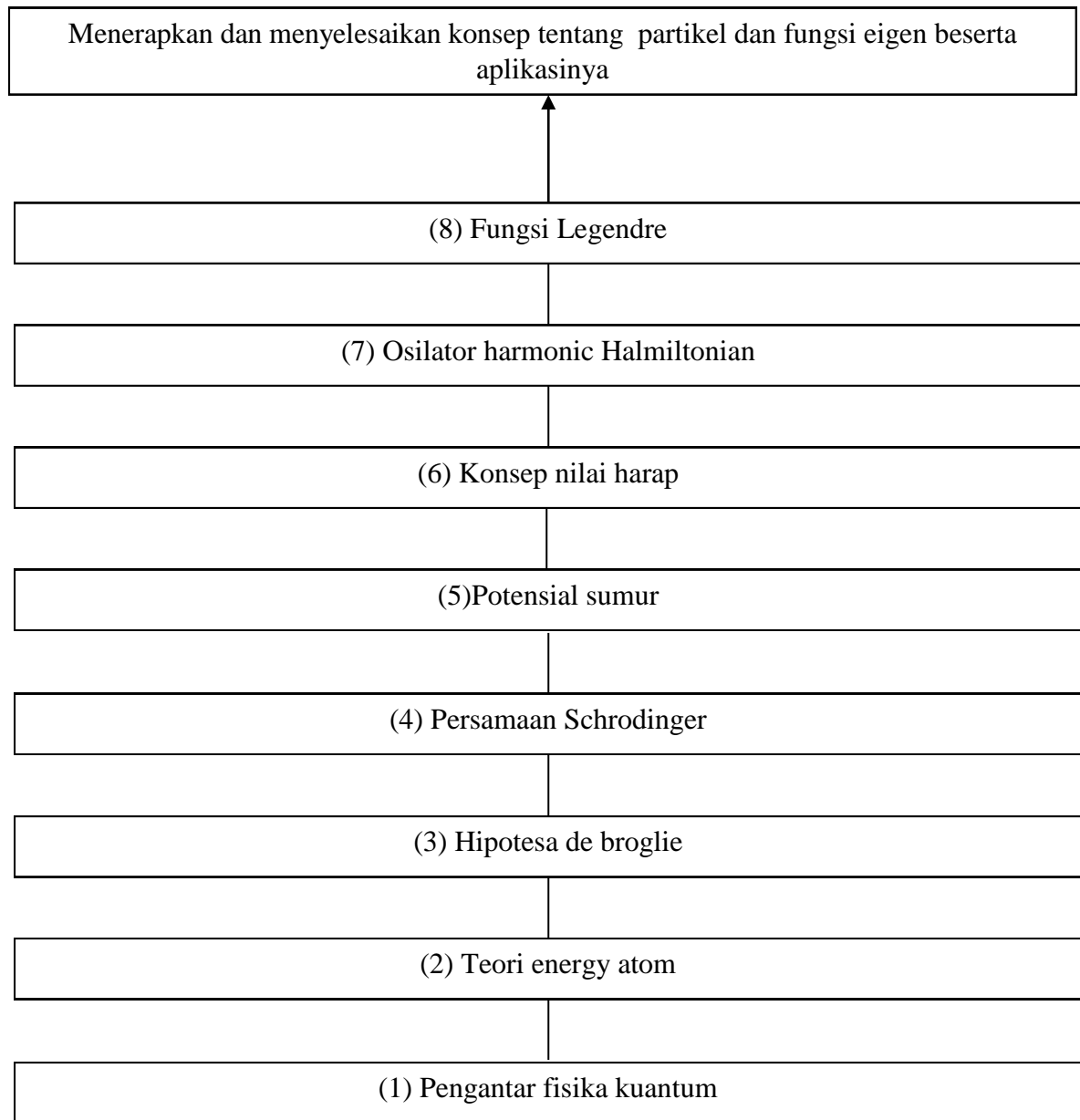
No	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator Pencapaian Kompetensi
1-2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan kontrak perkuliahan</li><li>• Dapat menjelaskan konsep – konsep yang berkaitan dengan pendekatan dan pengantar Fisika Kuantum (Radiasi benda hitam, efek foto listrik, teori kuantum untuk aras – aras pada energi atomic, hipotesa de Broglie dan eksperimen Davidson – Gemer, ketidakpastian Heisenberg, probabilitas Gelombang Born, dan Postulat Mekanika Kuantum</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li><li>• Kemampuan komunikasi</li><li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li></ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mahasiswa dapat menjelaskan defenisi dan fungsi opeator hermitan, arti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li><li>• Kemampuan komunikasi</li></ul>

No	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator Pencapaian Kompetensi
	fisis fungsi gelombang, pengertian persamaan schrodinger, aplikasi partikel bebas satu dimensi (rapat arus partikel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>
5-7	<p>dapat menyelesaikan dan menginterpretasikan dari hasil – hasil yang berkaitan dengan aplikasi Pers. Schrodinger problem satu dimensi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potensial sumur tak hingga satu dimensi</li> <li>• Potensial berhingga satu dimensi kasus <math>E &lt; V_0</math></li> <li>• Potensial Undak</li> <li>• Potensial berhingga satu dimensi kasus <math>E &gt; V_0</math></li> <li>• Aplikasi Potensial Tanggul (barier), peluruhan alfa, molekul <math>NH_3</math>, tunnel Dioda</li> <li>• Osilator harmonis sederhana (pengertian)</li> <li>• Penyelesaian OHS dan interpretasinya</li> <li>• Aplikasi OHS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>
9-10	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan ketidakpastian Heissenberg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep nilai harap</li> <li>• Konsep operator dalam mekanika kuantum</li> <li>• Penjabaran formula ketidakpastian Heissenberg</li> <li>• Konsekuensi asas Ketidakpastian Heissenberg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>
11-13	<p>dapat menjelaskan osilator harmonik dalam mekanika kuantum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamiltonian Osilator Harmonik</li> <li>• Persamaan Schrodinger untuk osilator harmonik dan metode separasi variable</li> <li>• Fungsi khas Hermite dan normalisasinya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>

No	Kemampuan Akhir yang direncanakan	Indikator Pencapaian Kompetensi
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk eksplisit fungsi gelombang osilator harmonik</li> <li>• Tingkat – tingkat energi osilator harmonik</li> </ul>	
14-15	<p>dapat menjelaskan konsep atom hidrogen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamiltonian elektron</li> <li>• Persamaan Schrodinger untuk sistem atom hidrogen dan metode separasi variabel</li> <li>• Fungsi harmonik, fungsi khas Legendre dan Laguerre dan normalisasinya</li> <li>• Bentuk eksplisit fungsi gelombang elektron atom hidrogen</li> <li>• Tingkat – tingkat energi elektron atom hidrogen</li> <li>• Momentum sudut Spin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyaknya sumber belajar yang dijadikan acuan</li> <li>• Kemampuan komunikasi</li> <li>• Ketepatan analisis dan penalaran</li> </ul>



## 5. ORGANISASI MATERI



## 6. MATERI/BAHAN BACAAN/REFERENSI

- a. Purwanto, Agus. *Fisika Kuantum*. Penerbit Gava Media
- b. Griffith, David. *Introduction to Quantum Mechanics*. Pearson Education. 2005

## 7. STRATEGI PERKULIAHAN

Perkuliahan ini dilakukan dengan menggunakan pembelajaran kolaboratif berbasis IT yaitu ceramah, diskusi, tanya jawab dan pemberian tugas. Dosen dan mahasiswa bersama-sama belajar untuk mencapai suatu kompetensi yang diinginkan. Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi secara kelompok membahas berbagai masalah mengenai pokok bahasan yang dipelajari serta mempresentasikan hasil diskusinya. Selama kegiatan presentasi terjadi tanya jawab antara mahasiswa dan dosen memberikan penjelasan mengenai bahan diskusi mahasiswa. Dosen memberikan postes di akhir kegiatan dengan tujuan meriview hasil kegiatan pembelajaran.

## 8. TUGAS-TUGAS

Tugas individu: mengerjakan latihan soal yang diberikan setiap pertemuan dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya

Tugas kelompok: mempresentasikan bahan materi

## 9. PENILAIAN DAN KRITERIA PENILAIAN

Dalam menentukan nilai akhir memperhatikan beberapa aspek berikut:

- a. Partisipasi dalam kegiatan di kelas (bobot 10%; kehadiran, kemampuan bertanya, kemampuan mengungkapkan pendapat)
- b. Tugas Individu & kelompok (bobot 20%)
- c. UTS (bobot 30%)
- d. UAS (bobot 40%)

### Range Penilaian :

A	86 – 100	C+	61 - 65
A-	81 - 85	C	51 – 60
B+	76 – 80	D	41 – 50
B	71 – 75	E	0 – 40
B-	66 – 70		

## 10. JADWAL PERKULIAHAN

No	Hari/Tanggal	Pokok Bahasan
1-2	Kamis, 17 September 2020	Kontrak perkuliahan dan penjelasan secara umum
3-4	Kamis, 24 September 2020	Pengantar Fisika Kuantum
5-7	Kamis, 1 Oktober 2020	Aplikasi persamaan Shcrodinger problem satu

No	Hari/Tanggal	Pokok Bahasan
		dimensi
8	Jumat, 9 Oktober 2020	UTS
9-10	Kamis, 15 Oktober 2020	Formalisme Operator Mekanika Kuantum
11-13	Kamis, 22 Oktober 2020	Osilator harmonik
14-15	Sabtu, 31 Oktober 2020	Mekanika Kuantum Dalam Tiga Dimensi
16	Kamis, 31 Desember 2020	UAS

## 11. TATA TERTIB PERKULIHAAN

- a. Mahasiswa harus menggunakan sepatu
- b. Mahasiswa harus mengenakan baju yang sopan (atasan berkerah bagi mahasiswa laki-laki)
- c. Keterlambatan mahasiswa, maksimal 10 menit
- d. Mahasiswa di larang merokok di dalam kelas
- e. Mahasiswa wajib menggunakan mode “silent” pada Handphone masing-masing

**Ketua Kelas**

**Pasuruan, 17 September 2020**

**Dosen Pengampu**

**Mahendra Satria Hadiningrat, S.Si., M.Si.**