

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

		UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM PRODI FISIKA				Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
FISIKA INTI	8420304068	FISIKA	T=?	P=?	7 (tujuh)	5 September 2020
OTORISASI JURUSAN FISIKA	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Tjipto Prastowo, Ph.D		Prof. Dr. Wasis, M.Si.		Prof. Dr. Munasir, M.Si.	
Capaian Pembelajaran (CP)	PLO-Prodi Pendidikan Fisika yang dibebankan pada MK					
	PLO-3	Mampu menyelesaikan masalah pada sistem fisika secara komprehensif dengan menggunakan matematika dan komputasi				
	PLO-4	Mampu menganalisis sistem fisik dengan mengaplikasikan matematika dan alat komputasi / TIK.				
	PLO-10	Mampu menunjukkan perilaku ilmuwan yang baik, berfikir kritis dan memiliki keterampilan berinovasi dalam bidang penelitian secara profesional dan bersedia melakukan pembelajaran seumur hidup..				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mewujudkan karakter mandiri dan jujur dalam melaksanakan tugas-tugas perkuliahan Fisika Inti.				
	CPMK-2	Menguasai kajian terstruktur tentang konsep inti atom dalam berbagai aspek mulai sejarah penemuan inti atom sampai peluang penerapan pengetahuan teknologi nuklir dan pengelolaan limbah nuklir.				
	CPMK-3	Memahami perbedaan pandangan tentang teknologi nuklir dan pencarian sumber energi alternatif berbasis reaksi inti.				
	CPMK-4	Menguasai teknik pembuatan poster aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan.				
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)					
	Sub-CPMK1	Mampu memahami sejarah penemuan inti atom dalam perspektif fisika modern, memahami klasifikasi nuklida berdasarkan jumlah proton dan netron atau nomer atom dan nomer massa, dan memahami interaksi dominan dalam struktur inti.				

	Sub-CPMK2	Mampu memahami sifat-sifat inti (statik dan dinamik) dan perilaku inti berdasarkan konfigurasi proton dan neutron (stabil dan tak stabil), memahami karakteristik inti berdasarkan energi ikat per nukleon, dan memahami teknik penentuan jenis dan massa isotop.
	Sub-CPMK3	Mampu memahami perbandingan antara hidrogen dan deutron dalam konteks struktur fisik, memahami tingkat-tingkat energi, interaksi yang terlibat, dan memahami karakteristik inti berdasarkan sifat spin dan paritas.
	Sub-CPMK4	Mampu memahami berbagai karakteristik model inti dan memahami peran nukleon valensi sebagai penentu sifat dan perilaku inti.
	Sub-CPMK5	Mampu memahami konsep stabilitas inti dan inti bersifat radioaktif, memahami mekanisme peluruhan radioaktif dan prinsip kekekalan muatan, dan memahami prinsip kekekalan materi-energi.
	Sub-CPMK6	Mampu memahami konsep partikel elementer, klasifikasi partikel elementer, memahami konsep 'everything is made in pairs', dan memahami hukum kekekalan fundamental.
	Sub-CPMK7	Mampu memahami konsep partikel elementer, klasifikasi partikel elementer, memahami konsep 'everything is made in pairs', dan memahami hukum kekekalan fundamental.
	Sub-CPMK8	Mampu memahami sejarah kelahiran partikel meson sebagai 'pembawa pesan' antar nukleon berdasarkan hipotesa Yukawa, memahami jenis partikel meson dan reaksi yang melibatkan partikel meson, dan memahami resonansi meson.
	Sub-CPMK9	Mampu memahami perbedaan antara reaksi fisi dan reaksi fusi, memahami sumber energi alternatif berbasis reaksi fusi hidrogen, memahami aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan, dan memahami pengelolaan limbah nuklir.
	Sub-CPMK 10	Mampu memahami berbagai isu penting teknologi nuklir dan aspek kemanfaatannya melalui pembuatan poster kelompok dan presentasi poster secara individual.
Deskripsi Singkat MK		Fisika Inti mempelajari tentang sejarah penemuan dan konsep fisika inti atom, sifat dan perilaku inti atom, kestabilan inti dan energi ikat inti, deutron sebagai inti paling sederhana, tingkat-tingkat energi inti, berbagai model inti, radioaktivitas inti, mekanisme peluruhan inti radioaktif, perhitungan Q-value untuk berbagai jenis dan kondisi reaksi inti, building blocks of matter, 'keluarga' partikel elementer, prinsip kekekalan fundamental dalam dunia partikel elementer, kelahiran meson, reaksi fisi dan reaksi fusi, sumber energi alternatif berbasis reaksi fusi, teknologi nuklir dan pengelolaan limbah nuklir, dan aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan.
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran		<ol style="list-style-type: none"> 1. Sejarah kelahiran inti atom: Penemuan inti atom, terminologi dan pengukuran skala atom, klasifikasi nuklida, interaksi fundamental. 2. Sifat dan perilaku inti atom: Sifat statik dan dinamik inti atom, kestabilan inti atom, konfigurasi proton dan neutron dalam inti stabil. 3. Perbandingan antara atom dan inti: struktur atom dan struktur inti, hidrogen dan deutron, tingkat energi atom dan tingkat energi inti, spin dan paritas inti.

	<p>4. Berbagai model inti: model Fermi, model liquid-drop, model kulit, bilangan ajaib, nukleon valensi.</p> <p>5. Radioaktivitas inti: peluruhan radioaktif, mekanisme peluruhan radioaktif, kekekalan muatan, perhitungan Q-value, peluruhan alfa, peluruhan beta, beta positif dan beta negatif, tangkapan elektron, emisi gamma.</p> <p>6. Building blocks of matter: klasifikasi partikel elementer, kuark dan lepton, boson, hadron dan fermion, partikel dan anti-partikel, model standar, prinsip kekekalan dalam dunia partikel elementer.</p> <p>7. Sejarah partikel meson: hipotesa Yukawa, sifat dan perilaku pion.</p> <p>8. Reaksi inti: reaksi fisi dan reaksi fusi, reaktor fisi dan reaktor fusi, sumber energi alternatif berbasis reaksi inti, transmudasi inti, teknologi nuklir dan pengelolaan limbah nuklir, aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan.</p> <p>7. Poster dan video presentasi Poster Aplikasi Radioisotop</p>						
Pustaka	Utama:						
	<p>1. Prastowo, T. 2015. <i>Lecture Notes on Nuclear Physics</i>. Unpublished work.</p> <p>2. Abdullah, K. M. S. 2014. <i>Fundamentals of Nuclear Physics</i>. Kurdistan Region, Iraq: University of Duhok Publication.</p> <p>3. Bortz, A. B. 2007. <i>Physics: decade by decade</i>. New York, US: Facts on File Inc.</p> <p>4. Serway, R. A., Moses, C. J., and Moyer, C. A. 2005. <i>Modern Physics</i>. Belmont, US: Thomson Brooks/Cole.</p> <p>5. Beiser, A. 2003. <i>Concepts of Modern Physics</i>. New York, US: McGraw-Hill Companies</p>						
	Pendukung:		Beberapa file ppt dan gambar yang relevan dengan Fisika Inti				
Dosen Pengampu	<p>1. Prof. Dr. Wasis, M.Si.</p> <p>2. Tjipto Prastowo, Ph.D.</p> <p>3. Mita Anggaryani, M.Pd.</p> <p>4. Lydia Rohmawati, M.Si.</p>						
Matakuliah syarat	Fisika Modern, Fisika Kuantum, Fisika Statistik						
Mg ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, (Estimasi Waktu)		Materi Pembelajaran (Pustaka)	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami sejarah penemuan inti atom dalam perspektif	Mahasiswa mampu menjelaskan			Contextual Learning Diskusi ^[L] _[SEP]	<ul style="list-style-type: none"> Sejarah singkat Fisika Inti Terminologi 	

	<p>fisika modern, memahami klasifikasi nuklida berdasarkan jumlah proton dan neutron atau nomor atom dan nomor massa, dan memahami interaksi dominan dalam struktur inti</p>	<p>sejarah penemuan inti atom dalam perspektif fisika modern, menjelaskan klasifikasi nuklida berdasarkan jumlah proton dan neutron atau nomor atom dan nomor massa, dan menjelaskan interaksi dominan dalam struktur inti</p>			<p>Tanya jawab</p>	<p>untuk partikel sub-atomik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran skala atomik • Ekuivalensi massa-energi • Klasifikasi nuklida • Interaksi fundamental • Interaksi gravitasi • Interaksi elektromagnetik • Interaksi nuklir 	
2	<p>Mampu memahami sifat-sifat inti (statik dan dinamik) dan perilaku inti berdasarkan konfigurasi proton dan neutron (stabil dan tak stabil), memahami karakteristik inti berdasarkan energi ikat per nukleon, dan memahami teknik penentuan jenis dan massa isotop</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat inti (statik dan dinamik) dan perilaku inti berdasarkan konfigurasi proton dan neutron (stabil dan tak stabil), menjelaskan karakteristik inti berdasarkan energi ikat per nukleon, dan menjelaskan teknik penentuan jenis dan massa isotop</p>			<p>Contextual Learning Diskusi^[1]_[SEP] Tanya jawab</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat-sifat inti • Jejari inti • Densitas inti • Massa inti • Struktur inti stabil • Struktur inti tak stabil • Pita kestabilan inti • Energi ikat inti • Energi pelepasan nukleon (proton atau neutron) • Spektroskopi massa 	
3	<p>Mampu memahami sifat-</p>	<p>Mahasiswa</p>	<p>Artikel pendek</p>		<p>Contextual</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat-sifat inti 	

	sifat inti (statik dan dinamik) dan perilaku inti berdasarkan konfigurasi proton dan neutron (stabil dan tak stabil), memahami karakteristik inti berdasarkan energi ikat per nukleon, dan memahami teknik penentuan jenis dan massa isotop	mampu menjelaskan sifat-sifat inti (statik dan dinamik) dan perilaku inti berdasarkan konfigurasi proton dan neutron (stabil dan tak stabil), menjelaskan karakteristik inti berdasarkan energi ikat per nukleon, dan menjelaskan teknik penentuan jenis dan massa isotop	tentang teknologi nuklir dan aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan		Learning Diskusi ^[L] _[SEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Jejari inti • Densitas inti • Massa inti • Struktur inti stabil • Struktur inti tak stabil • Pita kestabilan inti • Energi ikat inti • Energi pelepasan nukleon (proton atau neutron) • Spektroskopi massa 	
4	Mampu memahami perbandingan antara hidrogen dan detron dalam konteks struktur fisik, memahami tingkat-tingkat energi, interaksi yang terlibat, dan memahami karakteristik inti berdasarkan sifat spin dan paritas	Mahasiswa mampu menjelaskan perbandingan antara hidrogen dan detron dalam konteks struktur fisik, menjelaskan tingkat-tingkat energi, interaksi yang terlibat, dan menjelaskan karakteristik inti berdasarkan sifat spin dan paritas			Contextual Learning Diskusi ^[L] _[SEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrogen, atom paling sederhana • Detron, inti paling sederhana • Tingkat energi atom • Tingkat energi inti • Gaya inti • Energi ikat detron • Spin dan paritas detron 	
5	Mampu memahami	Mahasiswa			Contextual	<ul style="list-style-type: none"> • Model inti 	

	berbagai karakteristik model inti dan memahami peran nukleon valensi sebagai penentu sifat dan perilaku inti	mampu menjelaskan berbagai karakteristik model inti dan menjelaskan peran nukleon valensi sebagai penentu sifat dan perilaku inti			Learning ^[1] _[SEP] Diskusi ^[1] _[SEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Model Fermi • Model Liquid-drop • Model kulit inti • Bilangan ajaib • Nukleon valensi 	
6	Mampu memahami konsep stabilitas inti dan inti bersifat radioaktif, memahami mekanisme peluruhan radioaktif dan prinsip kekekalan muatan, dan memahami prinsip kekekalan materi-energi	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep stabilitas inti dan inti bersifat radioaktif, menjelaskan mekanisme peluruhan radioaktif dan prinsip kekekalan muatan, dan menjelaskan prinsip kekekalan materi-energi			Contextual Learning Diskusi ^[1] _[SEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Inti radioaktif • Peluruhan radioaktif • Mekanisme peluruhan radioaktif dan prinsip kekekalan muatan • Reaksi inti, Q-value • Peluruhan alfa • Peluruhan beta • Beta positif dan negatif • Tangkapan elektron • Emisi gamma • Deret radioaktif 	
7	Mampu memahami konsep stabilitas inti dan inti bersifat radioaktif, memahami mekanisme peluruhan radioaktif dan prinsip kekekalan muatan,	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep stabilitas inti dan inti bersifat radioaktif,	Artikel pendek tentang teknologi nuklir dan aplikasi radioisotop dalam berbagai		Contextual Learning Diskusi ^[1] _[SEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Inti radioaktif • Peluruhan radioaktif • Mekanisme peluruhan radioaktif dan 	15%

	dan memahami prinsip kekekalan materi-energi	menjelaskan mekanisme peluruhan radioaktif dan prinsip kekekalan muatan, dan menjelaskan prinsip kekekalan materi-energi	bidang kehidupan Rubrik penilaian artikel kelompok Nilai kelompok diberikan apabila artikel dikumpulkan			prinsip kekekalan muatan • Reaksi inti, Q-value • Peluruhan alfa • Peluruhan beta • Beta positif dan negatif • Tangkapan elektron • Emisi gamma • Deret radioaktif	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						30%
9	Mampu memahami konsep partikel elementer, klasifikasi partikel elementer, memahami konsep 'everything is made in pairs', dan memahami hukum kekekalan fundamental	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep partikel elementer, klasifikasi partikel elementer, menjelaskan konsep 'everything is made in pairs', dan menjelaskan hukum kekekalan fundamental	Poster dengan tema teknologi nuklir dan aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan		Contextual Learning Diskusi ^[LSEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Building blocks of matter • Klasifikasi partikel elementer • Kuark dan Lepton • Boson, Hadron, Fermion • Partikel dan Anti-Partikel • Model Standar • Prinsip kekekalan dalam dunia partikel elementer 	
10	Mampu memahami konsep partikel elementer, klasifikasi partikel elementer, memahami konsep	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep partikel elementer,			Contextual Learning Diskusi ^[LSEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Building blocks of matter • Klasifikasi partikel elementer 	

	'everything is made in pairs', dan memahami hukum kekekalan fundamental	klasifikasi partikel elementer, menjelaskan konsep 'everything is made in pairs', dan menjelaskan hukum kekekalan fundamental				<ul style="list-style-type: none"> • Kuark dan Lepton • Boson, Hadron, Fermion • Partikel dan Anti-Partikel • Model Standar • Prinsip kekekalan dalam dunia partikel elementer 	
11	Mampu memahami sejarah kelahiran partikel meson sebagai 'pembawa pesan' antar nukleon berdasarkan hipotesa Yukawa, memahami jenis partikel meson dan reaksi yang melibatkan partikel meson, dan memahami resonansi meson	Mahasiswa mampu menjelaskan sejarah kelahiran partikel meson sebagai 'pembawa pesan' antar nukleon berdasarkan hipotesa Yukawa, menjelaskan jenis partikel meson dan reaksi yang melibatkan partikel meson, dan menjelaskan resonansi meson			Contextual Learning ^[L] _[SEP] Diskusi ^[L] _[SEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Kelahiran partikel meson • Hipotesa Yukawa • Sifat-sifat phi-meson (pion) • Reaksi pion-nukleon • Resonansi meson 	
12	Mampu memahami perbedaan antara reaksi fisi dan reaksi fusi, memahami sumber energi alternatif berbasis reaksi fusi hidrogen, memahami	Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan antara reaksi fisi dan reaksi fusi,			Contextual Learning Diskusi ^[L] _[SEP] Tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Reaksi Fisi dan Fusi • Reaktor Fisi dan Fusi • Sumber energi alternatif 	

	aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan, dan memahami pengelolaan limbah nuklir	menjelaskan sumber energi alternatif berbasis reaksi fusi hidrogen, menjelaskan aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan, dan menjelaskan pengelolaan limbah nuklir				<ul style="list-style-type: none"> • Transmutasi inti • Radioisotop buatan • Teknologi dan limbah nuklir • Aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan 	
13	Mampu memahami perbedaan antara reaksi fisi dan reaksi fusi, memahami sumber energi alternatif berbasis reaksi fusi hidrogen, memahami aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan, dan memahami pengelolaan limbah nuklir	Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan antara reaksi fisi dan reaksi fusi, menjelaskan sumber energi alternatif berbasis reaksi fusi hidrogen, menjelaskan aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan, dan menjelaskan pengelolaan limbah nuklir				<ul style="list-style-type: none"> • Reaksi Fisi dan Fusi • Reaktor Fisi dan Fusi • Sumber energi alternatif • Transmutasi inti • Radioisotop buatan • Teknologi dan limbah nuklir • Aplikasi radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan 	
14	Mampu memahami berbagai isu penting	Mahasiswa mampu	Video presentasi		Presentasi Poster Project-Based	Poster Fisika Inti (mahasiswa aktif)	15%

	teknologi nuklir dan aspek kemanfaatannya	menjelaskan berbagai isu penting teknologi nuklir dan aspek kemanfaatannya dalam sesi presentasi poster	poster Aplikasi Radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan Rubrik penilaian video presentasi poster kelompok Nilai individual diberikan apabila video presentasi dikumpulkan		Learning Diskusi ^[1] _[SEP] Tanya jawab		
15	Mampu memahami berbagai isu penting teknologi nuklir dan aspek kemanfaatannya	Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai isu penting teknologi nuklir dan aspek kemanfaatannya dalam sesi presentasi poster	Video presentasi poster Aplikasi Radioisotop dalam berbagai bidang kehidupan Rubrik penilaian video presentasi poster kelompok Nilai individual		Presentasi Poster Project-Based Learning Diskusi ^[1] _[SEP] Tanya jawab	Poster Fisika Inti (mahasiswa aktif)	15%

			diberikan apabila video presentasi dikumpulkan				
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						40%

Catatan :

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.