



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

---

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

**Program Studi** : Pendidikan Fisika/Fisika  
**Nama Mata Kuliah** : Fisika Inti  
**Kode** : FIS 6316  
**Jumlah SKS** : 3  
**Semester** : 6  
**Mata Kuliah Prasyarat** : -  
**Dosen Pengampu** : Rida Siti Nur'aini Mahmudah  
**Deskripsi Mata Kuliah** :

Matakuliah ini merupakan pemantapan kuliah Fisika Modern dan sebagai penerapan fisika kuantum dalam mempelajari fisika mikroskopik dengan membahas susunan inti, sifat inti, radioaktivitas, peluruhan beruntun, kesetimbangan radiokatif, peluruhan alfa, peluruhan beta, peluruhan gamma, reaksi inti, gaya inti, model inti, reaksi fisi dan fusi, pembangkit energi nuklir, partikel elementer dan detektor radiasi nuklir.

**Capaian Pembelajaran (Komp Mata Kuliah) :**

1. Mahasiswa memahami struktur inti dan konsep-konsep dasar fisika inti.
2. Mahasiswa memahami radioaktivitas dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mahasiswa memahami energi ikat, gaya nuklir, jenis-jenis peluruhan inti atom, dan mekanismenya.
4. Mahasiswa dapat memahami reaksi inti, hukum-hukum fisika yang terkait, mekanisme, dan jenis-jenis reaksi inti.
5. Mahasiswa dapat memahami prinsip dasar reaktor nuklir dalam kaitannya dengan sumber energi alternatif yang bersih.
6. Mahasiswa dapat memahami interaksi radiasi nuklir dengan materi, jenis-jenis detektor radiasi nuklir, dan cara kerjanya.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pertemuan Ke-	Sub Capaian Pembelajaran (Sub Komp)	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Bentuk/ Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Penilaian (per subkomponen)	Waktu	Referensi
1 - 4	Mampu memahami struktur inti dan radioaktivitas serta hukum-hukum fisis yang mengaturnya	Pendahuluan, sifat dasar inti, ukuran inti, momentum sudut, momen magnetik inti, momen listrik inti, penemuan radioaktivitas, hukum peluruhan, aktivitas radioaktif, umur paruh, umur rerata, penentuan umur radiometrik, dan deret radioaktif	Ceramah/ diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemahaman mahasiswa tentang sifat dasar inti dan struktur inti.</li> <li>2. Mengidentifikasi isotop, isoton, isobar, isoelektronik, dan isomer.</li> <li>3. Menganalisis momentum sudut inti, momen magnetik inti, dan momen listrik inti.</li> <li>4. Menjelaskan peluruhan radioaktif dan aktivitas radioaktif.</li> <li>5. Menurunkan persamaan waktu paruh berdasarkan hukum peluruhan radioaktif.</li> <li>6. Menentukan umur rerata unsur radioaktif.</li> <li>7. Menerapkan konsep radioaktivitas untuk penentuan umur radiometrik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyebutkan arah-arah penyusun inti.</li> <li>2. Memberikan argumen mengapa elektron bukan termasuk arah penyusun inti.</li> <li>3. Menyebutkan beberapa unsur yang termasuk isotop.</li> <li>4. Menganalisis besaran-besaran fisis yang mempengaruhi peluruhan.</li> <li>5. Menggambarkan grafik peluruhan radioaktif.</li> <li>6. Menentukan umur paruh fosil dan batuan dengan radiometrik.</li> <li>7. Menentukan aktivitas radioaktif dari zat radioaktif tertentu.</li> <li>8. Menentukan umur paruh zat radioaktif berdasarkan data cacah radioaktif sebagai fungsi waktu.</li> <li>9. Menentukan umur rerata berdasarkan umur paruh.</li> <li>10. Menyebutkan unsur-unsur anggota deret radioaktif.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengamatan diskusi dan tanya jawab</li> <li>2. Tugas dan kerja kelompok</li> <li>3. Ujian tulis</li> </ol>	25 %	4×150 menit	1, 2

5-8	Mahasiswa memahami energi ikat, gaya nuklir, jenis-jenis peluruhan inti atom, dan mekanismenya.	Massa deffect, energi ikat, energi ikat rerata, energi pemisahan, rumus massa semiempiris Wiesacker, sifat-sifat gaya nuklir, teori meson gaya nuklir, diagram Feynman, peluruhab alpha, peluhan beta, dan peluruhan gamma.	Ceramah dan diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dengan bimbingan dosen mempelajari energi ikat dengan menganalisis adanya perbedaan antara jumlah massa penyusun inti deuterium dengan massa inti deuterium, dan mengaitkannya dengan kesetaraan massa dan energi (Einstein).</li> <li>2. Mahasiswa dengan bimbingan dosen menyelesaikan permasalahan terkait dengan energi ikat dan energi pemisahan.</li> <li>3. Mahasiswa berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan rumus massa semiempiris terkait dengan faktor dominan, energi ikat spesifik, efek tegangan muka, gaya tolak Coulomb, efek pasangan, dan efek genap ganjil.</li> <li>4. Mahasiswa berdiskusi untuk memecahkan permasalahan peluruhan alfa, beta, dan gamma berdasarkan pada hukum kekekalan momentum dan energi.</li> <li>5. Mahasiswa mampu menyimpulkan hasil diskusi dengan benar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghitung energi ikat inti: deuterium, carbon, dan emas</li> <li>2. Membuat grafik energi ikat per nukleon sebagai fungsi nomor massa.</li> <li>3. Menentukan energi pemisahan proton dari inti helium.</li> <li>5. Menentukan energi pemisahan netron dari inti helium.</li> <li>6. Menentukan energi pemisahan alpha dari Aurum.</li> <li>7. Menghitung massa sebuah inti dengan rumus massa semiempiris.</li> <li>8. Menyebutkan jenis-jenis peluruhan beta.</li> <li>9. Mengidentifikasi perbedaan spektrum energi alpha, beta, dan gamma.</li> <li>10. Menjelaskan ketidakkekalan paritas pada peluruhan beta</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengamatan diskusi dan tanya jawab</li> <li>2. Tugas dan kerja kelompok</li> <li>3. Ujian tulis</li> </ol>	25 %	4×150 menit	1,2
9-12	Memahami reaksi inti dan prinsip dasar reaktor nuklir	Notasi reaksi inti, klasifikasi reaksi inti, mekanisme reaksi inti, kinematika reaksi inti, parameter reaksi inti, tampang lintang, reaksi, fissi, fusi, dan reaktor nuklir.	Ceramah dan diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dengan bimbingan dosen berdiskusi tentang klasifikasi reaksi inti ditinjau dari jenis proyektil, energi proyektil, inti target, dan mekanisme reaksi.</li> <li>2. Mahasiswa memecahkan permasalahan mekanisme reaksi inti melalui tahap zarah bebas, tahap inti majemuk, dan tahap disintegrasi.</li> <li>3. Dengan menggunakan hukum kekekalan energi dan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengklasifikasi reaksi inti.</li> <li>2. Menganalisis tahap-tahap reaksi inti.</li> <li>3. Menentukan nilai Q reaksi inti.</li> <li>4. Menghitung energi ambang reaksi inti secara klasik dan nonrelativistik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengamatan diskusi dan tanya jawab</li> <li>2. Tugas dan kerja kelompok</li> <li>3. Ujian tulis</li> </ol>	25 %	4×150 menit	1,2

				<p>momentum, mahasiswa menurunkan persamaan Q reaksi inti.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa menganalisis energi fisi dan fusi dari reaksi inti.</li> <li>Mahasiswa menggambarkan bagian-bagian reaktor dan fungsinya.</li> <li>Mahasiswa berdiskusi tentang proses pembangkitan energi pada reaktor daya.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menghitung energi fisi dan fusi berdasarkan kekekalan energi.</li> <li>Menyebutkan jenis-jenis reaksi inti langsung (pick up, stripping, knock out, dsb.).</li> <li>Menggambar diagram bagian-bagian reaktor.</li> <li>Menjelaskan fungsi bagian-bagian reaktor</li> <li>Menganalisis bahan fisiil dan nonfisiil.</li> <li>Menjelaskan proses pembangkitan energi pada reaktor nuklir.</li> </ol>				
13- 16	Mampu memahami interaksi radiasi nuklir dengan materi, jenis-jenis detektor radiasi nuklir, dan cara kerjanya.	Interaksi zarah bermuatan dengan materi, interaksi neutron dengan materi, interaksi positron/elektron dengan materi, interaksi sinar gamma dengan materi (efek fotolistrik, efek Compton, produksi pasangan), macam-macam detektor: tabung ionisasi, tabung proporsional, tabung GM, detektor sintilasi, detektor semikonduktor.	Diskusi, ceramah dan observasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dengan bimbingan guru mendiskusikan jenis-jenis interaksi radiasi nuklir dengan materi.</li> <li>Mahasiswa berdiskusi tentang jenis-jenis interaksi radiasi gamma dengan materi dan kaitannya prinsip kerja detektor radiasi nuklir.</li> <li>Mahasiswa menganalisis rugi energi kinetik zarah bermuatan pada saat berinteraksi dengan materi.</li> <li>Mahasiswa mengidentifikasi jenis-jenis detektor radiasi nuklir.</li> <li>Mahasiswa melakukan observasi radiasi latar dengan menggunakan detektor semikonduktor.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan mekanisme interaksi zarah bermuatan dengan materi.</li> <li>Menghitung rugi energi proton per satuan panjang lintasan dalam medium udara.</li> <li>Menghitung koefisien atenuasi sinar gamma dalam absorber.</li> <li>Menganalisis energi gamma pada peristiwa efek fotolistrik, efek Compton, dan produksi pasangan.</li> <li>Menghitung jumlah pasang ion yang terbentuk per mm lintasan proton dalam udara.</li> <li>Menjelaskan cara kerja detektor sintilasi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pengamatan diskusi dan tanya jawab</li> <li>Tugas dan kerja kelompok</li> <li>Ujian tulis</li> </ol>	25 %	4×150 menit	1, 2

					7. Menggunakan detektor semikonduktor untuk mengukur cacah radiasi.				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

**Penetapan Nilai Akhir:**

$$NA = \frac{(\text{Bobot nilai per subkomp} \times 70) + (\text{Nilai UAS} \times 30)}{100}$$

**Referensi :**

1. Yusman Wiyatmo. (2006). Fisika Nuklir dalam Telaah Semiklasik dan Kuantum. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
2. Meyerhof, W.E. (1989). Elementary of Nuclear Physics. New York: Mc. Graw-Hill Book Company.

Mengetahui,  
Wakil Dekan I FMIPA.

Yogyakarta, 19 Agustus 2015  
Dosen,

Dr. Suyanta, MSi  
NIP. 19660508 199203 1 002

Rida Siti Nur'aini Mahmudah  
NIP: 19840818 201404 2 001