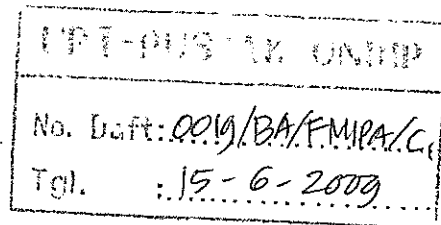




GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN
SATUAN ACARA PERKULIAHAN
(SAP)

FISIKA NUKLIR
PAF 311/2 SKS

OLEH: TIM PENYUSUN



JURUSAN FISIKA FMIPA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2007

S A P
MATA KULIAH: FISIKA NUKLIR, KODE: MPF 311, SKS: 2

POKOK BAHASAN 1: STRUKTUR INTI (WAKTU: 7 × 100 menit).

SUB POKOK BAHASAN: STRUKTUR DAN SIFAT INTI

(PERTEMUAN 1-2: 2× 100 menit)

TUJUAN:

1. TIU: Setelah mempelajari Pokok Bahasan **STRUKTUR INTI**, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan sifat-sifat inti, model struktur inti, energi ikat dan gaya inti serta pemecahan masalahnya.
2. TIK: Setelah mempelajari Subpokok Bahasan **STRUKTUR DAN SIFAT INTI**, mahasiswa diharapkan dapat: menyebutkan dan menjelaskan komposisi nuklir, menjelaskan dan menggunakan metoda untuk menentukan radius inti, menyebutkan orde besar ukuran jari-jari inti, menunjukkan bahwa radius inti sebanding dengan $A^{1/3}$.

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|--------------|---|-------------------------------|------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan singkat perkembangan dan kegunaan dari fisika nuklir beserta contoh dan aplikasinya • Menuliskan silabus atau materi kuliah dari fisika nuklir disertai ulasan dan penjelasan singkat dari | Mendengarkan dan tanyan jawab | Papan tulis, OHP |

| | | | |
|------------------|---|--|---------------------------|
| | <p>tiap-tiap bab atau subbab.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan system penilaian akhir dari mata kuliah tersebut • Ramah tamah dan lain sebagainya | | |
| Penyajian Materi | <p>Menjelaskan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komposisi nuklir, definisi netron, proton, nomor massa, nomor atom • Orde besar nuklir, ukuran jari-jari, massa, energi diam, satuan dan dimensinya • Cara menentukan jari-jari nuklir • | Mendengarkan, bertanya, ikut menghitung latihan soal | Papan tulis, OHP, LCD |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan rangkuman • Kuis • Memberikan tugas-tugas | Mengerjakan soal-soal (PR), kerja mandiri, tanya jawab | Papan tulis, OHP, asisten |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas, Tanya jawab

Referensi: [1] Krane, K.S., *Modern Physics*, 1983, John Wiley & Sons

[2] Beiser, A., *Concepts of Modern Physics*, 5th Edition, 1995, McGraw-Hill, Inc., New York.

[3] Giancoli, D..C., *Physics*, 5th ed., 1998, Prentice Hall, New Jersey.

[4] * Atam P Arya, *Fundamental of Nuclear Physics*, 1966, Allyn and Bacon Inc. Boston.

[5] * Kenneth S. Krane, *Introductory Nuclear Physics*, 1988, John Wiley and Sons,.

SUB POKOK BAHASAN: STRUKTUR DAN SIFAT INTI (PERTEMUAN 3-4: 2 × 100 menit)

TUJUAN:

TIK: Setelah mempelajari Subpokok Bahasan **STRUKTUR DAN SIFAT INTI**, mahasiswa diharapkan dapat: menyebutkan dan menjelaskan komposisi nuklir, menjelaskan definisi dan cara menentukan massa nuklir, cara menentukan kelimpahan massa atom, isotop, dan aplikasinya

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|--|--|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan singkat materi terakhir, tanya jawab | Mendengarkan dan tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | Menjelaskan: <ul style="list-style-type: none"> Definisi massa nuklir dan massa atom Beberapa cara menentukan massa nuklir, atom, isotop dan kelimpahannya Menghitung massa nuklir dan massa atom | Mendengarkan, bertanya, ikut menghitung latihan soal | Papan tulis, OHP, LCD |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> Memberikan rangkuman Kuis Memberikan tugas-tugas | Mengerjakan soal-soal (PR), kerja mandiri, tanya jawab | Papan tulis, OHP, asisten |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas, Tanya jawab

Referensi: [1] Krane, K.S., *Modern Physics*, 1983, John Wiley & Sons
 [2] Beiser, A., *Concepts of Modern Physics*, 5th Edition, 1995, McGraw-Hill, Inc., New York.
 [3] Giancoli, D..C., *Physics*, 5th ed., 1998, Prentice Hall, New Jersey.
 [4] * Atam P Arya, *Fundamental of Nuclear Physics*, 1966, Allyn and Bacon Inc. Boston.
 [5] * Kenneth S. Krane, *Introductory Nuclear Physics*, 1988, John Wiley and Sons,.

SUB POKOK BAHASAN: ENERGI IKAT DAN GAYA INTI (PERTEMUAN 5)
(Waktu: 1 × 100 menit)

TUJUAN:

TIK: Setelah mempelajari Subpokok Bahasan **Energi Ikat dan Gaya Inti**, mahasiswa diharapkan dapat: menjelaskan definisi dan fungsi gaya inti, definisi energi ikat nuklir dan contoh, definisi dan fungsi cacat massa (*mass defect*), menghitung energi ikat dan cacat massa nuklir, menjelaskan rumus empiris energi ikat dan rumus empiris massa atom, rumus massa parabola

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|---|---|-----------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| Pendahuluan | Menjelaskan secara singkat materi terakhir, tanya jawab | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | Menjelaskan: <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa dalam inti beberapa proton dan neutron dapat bersatu? • Definisi energi ikat nuklir dan gaya nuklir, • Interval berlakunya energi ikat dan gaya nuklir • Contoh soal • Definisi <i>mass defect</i> dan contoh soal • Menghitung energi ikat dan <i>mass defect</i>, | Mendengarkan, Tanya jawab, latihan soal | Papan tulis, OHP, LCD |

| | | | |
|---------|---|---|--|
| | contoh soal | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan faktor-faktor pada penentuan energi ikat nuklir empiris • Menentukan rumus massa atom empiris • Definisi massa para bola • Cara memperoleh rumus massa parabola • Contoh soal | Mendengarkan, Tanya jawab, latihan soal | Papan tulis, OHP, LCD |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan rangkuman • Kuis • Memberikan tugas-tugas | Mendengarkan, Tanya jawab, mengerjakan soal | Papan tulis, OHP, LCD, dibantu asisten |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas

- Referensi: [1] Krane, K.S., *Modern Physics*, 1983, John Wiley & Sons
 [2] Beiser, A., *Concepts of Modern Physics*, 5th Edition, 1995, McGraw-Hill, Inc., New York.
 [3] Giancoli, D..C., *Physics*, 5th ed., 1998, Prentice Hall, New Jersey.
 [4] * Atam P Arya, *Fundamental of Nuclear Physics*, 1966, Allyn and Bacon Inc. Boston.
 [5] * Kenneth S. Krane, *Introductory Nuclear Physics*, 1988, John Wiley and Sons,.

POKOK BAHASAN: REAKSI NUKLIR (PERTEMUAN 6-7: 2 × 100 menit)

TUJUAN:

TIK: Setelah mempelajari pokok Bahasan **REAKSI NUKLIR**, mahasiswa diharapkan dapat: menjelaskan jenis-jenis reaksi nuklir, menuliskan persamaan umum reaksi, definisi nilai Q reaksi, reaksi eksoterm dan endoterm, cara menentukan nilai Q, menjelaskan definisi rekasi fisi dan fusi beserta contoh dan aplikasinya, reaktor nuklir

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|--|---|-----------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| Pendahuluan | Menjelaskan secara singkat materi terakhir, tanya jawab | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | Menjelaskan: <ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis reaksi nuklir • Contoh dan latihan soal | Mendengarkan, Tanya jawab, latihan soal | Papan tulis, OHP, LCD |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan umum reaksi dan definisi nilai reaksi Q • Contoh dan latihan soal | Mendengarkan, Tanya jawab, latihan soal | Papan tulis, OHP, LCD |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Reaksi eksoterm dan endoterm, cara mencari | Mendengarkan, Tanya | Papan tulis, |

| | | | |
|---------|--|---|--|
| | Q <ul style="list-style-type: none"> • Contoh dan latihan soal | jawab, latihan soal | OHP, LCD |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Reaksi fisi dan Fusi • Aplikasinya di reaktor nuklir • Contoh dan latihan soal | Mendengarkan, Tanya jawab, latihan soal | Papan tulis, OHP, LCD |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> • Merangkum | Mendengarkan, Tanya jawab | Papan tulis, OHP, LCD, dibantu asisten |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas, paper

- Referensi: [1] Krane, K.S., *Modern Physics*, 1983, John Wiley & Sons
 [2] Beiser, A., *Concepts of Modern Physics*, 5th Edition, 1995, McGraw-Hill, Inc., New York.
 [3] Giancoli, D..C., *Physics*, 5th ed., 1998, Prentice Hall, New Jersey.
 [4] * Atam P Arya, *Fundamental of Nuclear Physics*, 1966, Allyn and Bacon Inc. Boston.
 [5] * Kenneth S. Krane, *Introductory Nuclear Physics*, 1988, John Wiley and Sons

PERTEMUAN KEDELAPAN: MID SEMESTER

Materi yang diujikan meliputi bahan yang sudah diberikan pada pertemuan pertama sampai ketujuh.

POKOK BAHASAN: MODEL INTI

WAKTU : 2 × 100 menit

PERTEMUAN KE : 9-10

TIK: Setelah mempelajari pokok Bahasan **MODEL INTI**, mahasiswa diharapkan dapat: menjelaskan beberapa jenis model inti termasuk kelebihan dan kekurangannya serta menghitung besaran –besaran yang terkait.

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|--|---|-----------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| Pendahuluan | Menjelaskan secara singkat materi terakhir, tanya jawab | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan jenis jenis model inti serta dasar pemodelannya.• Menjelaskan inti model kulit dan hasil eksperimen yang mendukungnya, termasuk:<ol style="list-style-type: none">1. menghitung momentum anguler inti2. menghitung momen dipol magnet inti3. menghitung momen kuadrupol listrik | Mendengar tanya jawab, mengerjakan soal | Papan tulis, OHP, LCD |

| | | | |
|---------|---|--|-----------------------|
| | <p>inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • contoh soal • Menjelaskan inti model kolektif termasuk menghitung momen inersia inti dan energi foton yang dipancarkan oleh inti. • Menjelaskan inti model Gas Fermi • Contoh soal | | |
| | | Mendengar tanya jawab, mengerjakan soal | Papan tulis, OHP, LCD |
| Penutup | <p>Memberikan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkuman 2. Tugas-tugas | Mengerjakan soal-soal (PR), kerja mandiri, tanya jawab | |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas

REFERENSI: Atam P Arya, Fundamental of nuclear Physics

POKOK BAHASAN: RADIOAKTIVITAS,
PERTEMUAN KE : 11-12, WAKTU

: 2 × 100 menit

TIK: Setelah mempelajari Pokok Bahasan **Radioaktivitas** mahasiswa diharapkan sedikitnya dapat menjelaskan Tipe-tipe radiasi , Hukum Peluruhan radioaktif, Kesetimbangan radioaktif, deret radioaktif alam, satuan aktivitas, dan penentuan waktuparo.

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|---|--|--------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| Pendahuluan | Menjelaskan singkat: <ul style="list-style-type: none"> • Materi terakhir, tanya jawab. | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan Tipe-tipe radiasi • Menjelaskan Hukum Peluruhan radioaktif • Menjelaskan Kesetimbangan radioaktif • Menjelaskan deret radioaktif alam • Menjelaskan satuan aktivitas • Menjelaskan cara penentuan waktuparo. | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP, LCD |
| Penutup | Memberikan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkuman 2. Tugas-tugas | Mengerjakan soal-soal (PR), kerja mandiri, tanya jawab | |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas

REFERENSI: Atam P Arya, Fundamental of nuclear Physics

POKOK BAHASAN : PELURUHAN ALFA
PERTEMUAN : 13, WAKTU : (1 × 100 menit)

TIK: Setelah mempelajari pokok Bahasan **Peluruhan alfa**, mahasiswa diharapkan sedikitnya dapat menjelaskan tentang peluruhan spontan, pengukuran energi partikel alfa, Ionisasi, Daya penghenti, Teori daya penghenti, Kaitan range energi, Sistematika peluruhan alfa dan Teori peluruhan alfa.

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|---|---|--|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| Pendahuluan | Menjelaskan singkat: <ul style="list-style-type: none"> • Materi terakhir, tanya jawab. | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan peluruhan spontan • Menjelaskan pengukuran energi partikel alfa • Menjelaskan Ionisasi • Menjelaskan Daya penghenti • Menjelaskan Teori daya penghenti • Menjelaskan Kaitan range energi • Menjelaskan Sistematika peluruhan alfa • Menjelaskan Teori peluruhan alfa • Contoh-contoh soal | Mendengar tanya jawab, mengerjakan soal | Papan tulis, OHP, LCD, Lab Fisika Atom & Nuklir |
| Penutup | Memberikan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkuman 2. Tugas-tugas | Mengerjakan soal-soal (PR), kerja mandiri, tanya jawab | |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas

REFERENSI: Atam P Arya, Fundamental of nuclear Physics

POKOK BAHASAN: PELURUHAN BETA,
WAKTU : (1 × 100 menit)

PERTEMUAN : 14

TUJUAN:

1 TIK: Setelah mempelajari pokok Bahasan **Peluruhan Beta**, mahasiswa diharapkan sedikitnya dapat menjelaskan syarat emisi spontan, pengukuran energi partikel beta, Kehilangan energi oleh elektron, absorpsi, spektrum energi beta dan hipotesa neutrino, Sistematika peluruhan beta, teori peluruhan beta, massa diam neutrino, aturan seleksi dan teori tangkapan elektron.

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|--|---|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| Pendahuluan | Menjelaskan singkat: <ul style="list-style-type: none">• Materi terakhir, tanya jawab. | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | <ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan syarat emisi spontan• Menjelaskan pengukuran energi partikel beta• Menjelaskan Kehilangan energi oleh elektron | Mendengar tanya jawab, mengerjakan soal | Papan tulis, OHP, LCD, Lab Fisika Atom & Nuklir |

| | | | |
|---------|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan absorpsi • Menjelaskan spektrum energi beta dan hipotesa neutrino • Menjelaskan Sistematika peluruhan beta • Menjelaskan teori peluruhan beta • Menjelaskan massa diam neutrino • Menjelaskan aturan seleksi • Menjelaskan teori tangkapan elektron. • Contoh soal | | |
| Penutup | Memberikan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkuman 2. Tugas-tugas | Mengerjakan soal-soal (PR), kerja mandiri, tanya jawab | Papan tulis, OHP, LCD, Bimbingan Asisten |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas, Tanya jawab

REFERENSI: Atam P Arya, Fundamental of nuclear Physics

**POKOK BAHASAN: PELURUHAN GAMMA,
WAKTU : (2× 100 menit)**

PERTEMUAN 15 & 16

TUJUAN:

1. TIK: Setelah mempelajari pokok Bahasan **Peluruhan Gamma**, mahasiswa diharapkan sedikitnya dapat menjelaskan peluruhan gamma, koefisien absorpsi foton, Interaksi gamma dengan materi, pengukuran koefisien absorpsi, pengukuran energi gamma, momen multipol, teori pancaran gamma, aturan seleksi dan konversi internal.

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|--|---|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pendahuluan | Menjelaskan singkat: <ul style="list-style-type: none"> • Materi terakhir, tanya jawab. | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | Menjelaskan: <ul style="list-style-type: none"> • peluruhan gamma • koefisien absorpsi foton • Interaksi gamma dengan materi • pengukuran koefisien absorpsi | Mendengar tanya jawab, mengerjakan soal | Papan tulis, OHP, LCD |

| | | | |
|---------|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • pengukuran energi gamma • momen multipol • teori pancaran gamma • aturan seleksi • konversi internal • contoh soal | | |
| Penutup | Memberikan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkuman 2. Tugas-tugas | Mengerjakan soal-soal (PR), kerja mandiri, tanya jawab | Papan tulis, OHP, LCD, Bimbingan Asisten |

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas, Tanya jawab

REFERENSI: Atam P Arya, Fundamental of nuclear Physics

POKOK BAHASAN : DETEKSI RADIASI,
WAKTU : **3 × 150 menit**

PERTEMUAN :15 & 16

TUJUAN:

1. TIK: Setelah mempelajari pokok Bahasan **Deteksi Radiasi**, mahasiswa diharapkan sedikitnya dapat menjelaskan jenis dan prinsip kerja detektor, antara lain detektor isian gas, detektor sintilator dan detektor semikonduktor.

KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR:

| Tahap | Kegiatan Dosen | Kegiatan Mahasiswa | Alat |
|------------------|--|---|-----------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| Pendahuluan | Menjelaskan singkat: <ul style="list-style-type: none">• Materi terakhir, tanya jawab. | Mendengar dan diskusi Tanya jawab | Papan tulis, OHP |
| Penyajian Materi | Menjelaskan jenis dan prinsip kerja dari: <ul style="list-style-type: none">• detektor isian gas• detektor sintilator• detektor semikonduktor.• contoh soal | Mendengar tanya jawab, mengerjakan soal | Papan tulis, OHP, LCD |
| Penutup | Memberikan: | Mengerjakan soal-soal | Papan tulis, |

| | | | |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| | 1. Rangkuman 2. Tugas-tugas | (PR), kerja mandiri, tanya jawab | OHP, LCD, Bimbingan Asisten |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|

EVALUASI: Kuis, tugas-tugas, Tanya jawab

REFERENSI: Atam P Arya, Fundamental of nuclear Physics