



FISIKA

Nuklir (Inti) Jilid 1

Prof. Dr. Drs. Bartholomeus Pasangka, M.Si
Irvandi Gorby Pasangka, S.Si., M.Sc

editor : Bernardus, S.Si., M.Si

FISIKA NUKLIR (INTI)

JILID 1

Penulis:

Prof. Dr. Drs. Bartholomeus Pasangka, M.Si
Irvandi Gorby Pasangka, S.Si., M.Sc



UU No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

FISIKA NUKLIR (INTI)

JILID 1

**Prof. Dr. Drs. Bartholomeus Pasangka, M.Si
Irvandi Gorby Pasangka, S.Si., M.Sc**

**EDITOR :
Bernadus, S.Si., M.Si**

**TATA LETAK:
Sari**

**DESAIN SAMPUL:
Adhar**

**SUMBER:
www.tdjpublisher.com**

**ISBN:
978-634-7363-37-4 (jil.1)**

**CETAKAN PERTAMA:
Oktober 2025**

**UKURAN:
iv + 196 Hal; 15,5 cm x 23 cm**

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.
Dilarang menggandakan atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku
ini dalam bentuk apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

ANGGOTA IKAPI: 006/NTT/2022
TANGGUH DENARA JAYA PUBLISHER
Jl. Timor Raya No. 130 B, Kota Kupang, NTT
E-mail: tdj.denarapublisher@gmail.com

KATA PENGANTAR

Buku **FISIKA NUKLIR (INTI) JILID 1** diperuntukkan kepada mahasiswa Jurusan Fisika Jenjang S₁, Jurusan Fisika Nuklir, dan para *Saintist* lainnya, dengan tujuan umum adalah untuk membantu dalam memahami dan mengkaji teori konsep, prinsip, dan hukum-hukum dalam Fisika Nuklir dan dapat mengaplikasikannya dalam hidup sehari-hari.

Buku ini ditulis dalam bentuk sistematis dan terurai sebagai panduan untuk mendalami materi Fisika Nuklir dalam berbagai buku referensi/ literatur lainnya yang ada.

Khusus untuk mengukur kemajuan dalam mempelajari buku ini, disajikan soal-soal latihan sederhana, yang dikerjakan setelah membaca dan memahami isi buku ini. Buku ini terdiri dari tujuh bab dengan dua bagian yaitu materi pokok dan tambahan (aplikasi), yang disajikan secara terpadu. Buku ini merupakan salah satu buku Ajar sekaligus buku referensi utama pada mata kuliah Fisika Inti, Geokimia, dan Survei Lapangan Geofisika (Bagian Survei non Elektromagnetik).

Buku ini merupakan salah satu buku wajib yang secara kontinu dibutuhkan mahasiswa S₁ jurusan Fisika, teknik Fisika Nuklir, dan Jurusan *Nuclear Geophysics* serta kalangan umum. Karena itu, penulis berusaha dan bekerja sama dengan Penerbit untuk menerbitkan secara kontinu dalam edisi seterusnya, dan berusaha untuk *update* isi sesuai kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Semoga usaha anda dan saya, selalu berhasil dengan baik.

Kupang, Oktober 2025
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... ii

BAB I

SUSUNAN INTI..... 1

1.1 HIPOTESIS PROTON-ELEKTRON DAN MUATAN INTI 1

1.2 HAMBURAN RUTHERFORD 5

1.3 RUMUS HAMBURAN RUTHERFORD 10

1.4 TRANSMUTASI NUKLIR, PENEMUAN NEUTRON, DAN HIPOTESIS PROTON-NEUTRON..... 14

BAB II

SIFAT-SIFAT INTI 19

2.1 PENYUSUN INTI 19

2.2 MUATAN INTI 20

2.3 MASSA INTI 21

2.4 SPIN INTI..... 22

2.5 MOMEN MAGNET INTI 23

2.6 GAYA-GAYA ANTAR NUKLEON 24

2.7 DEUTRON 26

2.8 INTI STABIL 27

2.9 JEJARI INTI..... 28

2.10 ENERGI IKAT INTI STABIL 31

2.11 MODEL-MODEL INTI 33

2.12 SPETROMETER MASSA 44

2.13 ANALISIS AKTIVASI NEUTRON (<i>NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS</i>)	70
BAB III	
RADIOAKTIVITAS ALAM.....	74
3.1 PENEMUAN RADIOAKTIVITAS	74
3.2 PELURUHAN RADIOAKTIF	75
3.3 PELURUHAN RADIOAKTIF INDUK MENJADI ISOTOP ANAK YANG STABIL.....	76
3.4 WAKTU PARUH DAN UMUR RATA-RATA	77
3.5 PELURUHAN SERI RADIONUKLIDA	81
3.6 KESETIMBANGAN RADIOAKTIF.....	88
3.7 DERET RADIOAKTIF ALAM.....	93
3.8 SATUAN RADIOAKTIVITAS.....	97
BAB IV	
PELURUHAN ALPHA.....	106
4.1 INTERAKSI ZARAH ALPHA DENGAN MATERI ..	106
4.2 KINEMATIKA PELURUHAN ALPHA	106
4.3 SPEKTRUM ZARAH ALPHA (SPEKTRUM ENERGI PARTIKEL ALPHA) DAN TINGKAT ENERGI INTI	109
4.4 TEORI PELURUHAN ALPHA.....	112
4.5 TEORI KUANTUM PELURUHAN ALPHA.....	116
4.6 TEORI GAMOW TENTANG PELURUHAN ALPHA	118
BAB V	
SURVEI RADIOAKTIF	129
5.1 SINGKAPAN RADIOISOTOP DALAM MINERAL BATUAN	129

5.2 TEORI PERPINDAHAN PANAS DALAM KAITAN DE-NGAN RADIOISOTOP	131
5.3 PRODUKSI PANAS OLEH RADIOISOTOP ALAM	137
5.4 MIGRASI RADIOISOTOP	143
5.5 KONTAMINASI RADIOISOTOP	148
5.6 PROSEDUR SURVEI RADIOISOTOP DAN SUHU DI LAPANGAN	150
 BAB VI SPEKTROMETRI GAMMA DENGAN SISTEM MULTICHANNEL ANALYZER (MCA)	 155
6. 1 FAKTOR-FAKTOR KOREKSI.	155
6. 2 PRINSIP DASAR <i>MULTICHANNEL ANALYZER</i>	165
 BAB VII TEORI KUANTUM ATOM HIDROGEN	 169
7.1 PERSAMAAN SCHRODINGER UNTUK ATOM HIDRO-GEN.....	169
7.2. PEMISAHAN VARIABEL	171
7.3. BILANGAN KUANTUM	174
 DAFTAR PUSTAKA.....	187
LAMPIRAN.....	196