

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL SKRIPSI : Penentuan Laju Emisi Neutron Cepat
14 MeV Dari Generator Neutron Reaksi
D-T Dengan Metode Partikel Asosiasi

N A M A : R O F I I A L I

N I M : J 401 90 0489

Telah lulus Ujian Sarjana pada tanggal : 13 Juni 1996

Semarang, 13 Juni 1996



Drs. Moh. Dahlan
NIP. 130 219 407

Panitia Penguji Ujian Sarjana
Jurusan Fisika

Ketua,

Handwritten signature of Drs. Soenarto.

Drs. Soenarto
NIP. 130 205 450

JUDUL SKRIPSI : Penentuan Laju Emisi Neutron Cepat
14 MeV Dari Generator Neutron Reaksi
D-T Dengan Metode Partikel Asosiasi

N A M A : R O F I I A L I

N I M : J 401 90 0489

Jurusan : F i s i k a

Telah lulus dan layak untuk mengikuti ujian Sarjana

Semarang, Juni 1996

Pembimbing,

Pembimbing PPNY-Batan,



Drs. Moh. Dahlan
NIP. 130 219 407

Drs. Darsono, MSc.
NIP. 330 002 150

MOTTO

"Hai orang-orang yang beriman, sukakah kamu aku tunjukkan suatu perniagaan yang dapat menyelamatkan kamu dari azab yang pedih ?

(Yaitu) kamu beriman kepada Allah dan Rasul-Nya dan berjihad di jalan-Nya dengan harta dan jiwamu. Itulah yang lebih baik bagi kamu jika kamu mengetahuinya". (QS. Ash-Shof:10-11)



"Katakan olehmu : "Sesungguhnya shalatku, ibadahku, hidupku, dan matiku hanyalah untuk Allah Robb semesta alam, tidak ada sekutu bagi-Nya dan dengan demikian itulah aku diperintahkan."(QS.A1-An'am : 162-163)

Teruntut Abah dan Ummi serta saudara-saudaraku seiman dan seakidah.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrohmaanirrohiim

Assalamu'alaikum Wr,Wb

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT penulis telah menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini dengan judul : Penentuan Laju Emisi Neutron Cepat 14 MeV Dari Generator Neutron Reaksi D-T Dengan Metode Partikel Asosiasi.

Banyak pihak yang telah membantu penulis selama persiapan dan pelaksanaan penelitian sampai tersusunnya skripsi ini. Karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Ibu Dra. Hj. Sriani Hendarko, SU selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro .
2. Bapak Drs. Moh. Dahlan, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro dan selaku pembimbing akademis kami selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak DR. Pramudita Anggraita, selaku Direktur Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta (PPNY).
4. Bapak Drs. Darsono, MSc, selaku pembimbing kami di Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta (PPNY).
5. Bapak Murtidjan, Bapak Supriyanto, Bapak Suradji dan Mas Agus Tri serta seluruh Staf dan Karyawan di Balai

Akselerator Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta yang telah membantu penulis selama penelitian.

6. Ayah dan Ibuku tercinta yang selalu membimbing dan mendo'akan serta memberi dorongan moril.
7. Seluruh rekan yang baik secara langsung maupun tak langsung yang telah membantu kami yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis hanya dapat mengucapkan jazakumullah khoiron katsiron dan terima kasih kepada Bapak, Ibu, Saudara sekalian.

Penulis berharap semoga skripsi ini ada manfaatnya terutama bagi penulis sendiri dan para pembaca yang budiman. Penulis merasa bahwa karya skripsi ini masih kurang sempurna, karena itu sudilah kiranya para pembaca memaklumi dan penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.

Billahi taufikwalhidayah,

Wassalamu'alaikum Wr,Wb.

Yogyakarta, Pebruari 1996

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	3
I.3. Hipotesa	3
I.4. Metode Penelitian	3
I.5. Tujuan Penelitian	4
I.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. INTERAKSI NEUTRON DENGAN MATERIAL	5
II.1.1. Tipe Interaksi Neutron	5
II.2. PRODUKSI NEUTRON OLEH GENERATOR NEUTRON	9
II.3. PERHITUNGAN HASIL NEUTRON	13
II.4. METODE REAKSI AKTIVASI AMBANG	16
II.5. TEORI PELURUHAN ALPHA	19
II.5.1. Peluruhan Alpha	19
II.5.2. Interaksi Zarah Alpha Dengan Semikonduktor	22
II.6. DETEKTOR SAWAR MUKA	23
II.6.1. Cara Kerja Detektor	23
II.6.2. Sifat Kelistrikan Detektor Sawar Muka	25
II.6.3. Pulsa Detektor	26
II.6.4. Pembentukan Pulsa	27
II.7. PERANGKAT SPEKTROSKOPI ALPHA	28

	II.7.1. Penguat Awal (Pre Amplifier)	28
	II.7.2. Penguat Utama (amplifier)	28
	II.7.3. Multi Channel Analyzer (MCA)	29
BAB	III METODE PARTIKEL ASSOSIASI	30
	III.1. Kesetimbangan Massa Dan Energi Dalam Reaksi D-T	30
	III.2. Laju Emisi Partikel Alpha Assosiasi Reaksi D-T	37
	III.3. Aplikasi Metode Partikel Assosiasi	38
BAB	IV TATA KERJA DAN PERCOBAAN	43
	IV.1. TATA KERJA	43
	IV.1.1. Alat Yang Digunakan	43
	IV.1.2. Tempat Dan Waktu Penelitian	44
	IV.1.3. Variabel Yang Diamati	44
	IV.1.4. Skema Percobaan	45
	IV.2. PERCOBAAN	46
	IV.2.1. Langkah Percobaan	46
	IV.2.1. Pengolahan Data	47
BAB	V HASIL DAN PEMBAHASAN	48
	V.1. DATA HASIL PERCOBAAN	48
	V.1.1. Data Kalibrasi Spektroskopi Alpha	48
	V.1.2. Data Laju Cacah Neutron Dari Metode Reaksi Aktivasi Ambang	49
	V.1.3. Data Laju Cacah Alpha Dari Metode Partikel Assosiasi	50
	V.2. PEMBAHASAN	50
	V.2.1. Luas Puncak Serapan Total	50
	V.2.2. Penentuan Laju Emisi Neutron Cepat Dengan Metode Reaksi Aktivasi Ambang	55
	V.2.3. Penentuan Laju Emisi Neutron Cepat Dengan Metode Partikel Assosiasi	56
	V.2.4. Ralat Rambang	60
BAB	VI KESIMPULAN	63
	VI.1. KESIMPULAN	63
	VI.2. SARAN - SARAN	64
	DAFTAR PUSTAKA	66
	LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2 - 1 : Fungsi eksitasi untuk reaksi D-D	12
Gambar 2 - 2 : Fungsi eksitasi untuk reaksi D-T	13
Gambar 2 - 3 : Energi potensial partikel alpha sebagai fungsi jarak dari pusat sebuah inti	20
Gambar 2 - 4 : Prinsip kerja detektor sawar muka ..	24
Gambar 2 - 5 : Detektor sawar muka tanpa tegangan	25
Gambar 3 - 1 : Konversi momentum reaksi inti. Partikel hasil reaksi ditinjau pada sudut 90° dari arah berkas partikel datang	32
Gambar 3 - 2 : Efek distribusi reaksi ${}^3\text{He}(d,p){}^4\text{He}$ dan ${}^2\text{H}(d,p){}^3\text{H}$ pada spektrum metode partikel asosiasi	40
Gambar 3 - 3 : Bagian kepala target partikel asosiasi	41
Gambar 3 - 4 : Tipe distribusi tinggi pulsa dari partikel bermuatan yang dideteksi dengan detektor sawar muka	42
Gambar 4 - 1 : Sistem deteksi spektroskopi alpha dengan metode partikel asosiasi..	45
Gambar 4 - 2 : Sistem deteksi metode reaksi aktivasi ambang dengan detektor NaI(Tl)	45

Gambar 5 - 1a	: Grafik hubungan CPS versus kolimator. Shaping Time $3 \mu\text{s}$; Amp. Gain 0,5; Coarse Gain 20; Bias supply 80 volt	51
Gambar 5 - 1b	: Grafik hubungan CPS versus kolimator. Shaping Time $2 \mu\text{s}$; Amp. Gain 0,5; Coarse Gain 50; Bias supply 80 volt	52
Gambar 5 - 2	: Grafik hubungan FWHM versus shaping time	54
Gambar LB - 1	: Banyaknya partikel yang diemisikan oleh sebuah sumber titik isotropik dan masuk detektor didefinisikan dengan sudut ruang yang terbentuk oleh detektor pada lokasi sumber ...	69
Gambar LB - 2	: Definisi sudut ruang untuk bidang sumber dan bidang detektor yang paralel terhadap sumber	70
Gambar LB - 3	: Sudut ruang antara sumber titik isotropik dan sebuah detektor dengan permukaan lingkaran	71
Gambar LB - 4	: Diagram yang digunakan untuk menghitung sudut ruang antara sumber titik isotropik dan detektor yang berjendela lingkaran	73
Gambar LB - 5	: (a) Detektor berjarak d dari sumber. (b) Sumber dianggap pada pusat bola. Kerucut yang dibatasi oleh sudut θ_0 membentuk luasan A_s pada permukaan bola	74
Gambar LB - 6	: Sumber piringan dan detektor dengan permukaan lingkaran	75
Gambar LC - 1	: Skema generator neutron	77
Gambar LC - 2	: Generator Cockroft-Walton	78

Gambar LC - 3	: Motor Generator	79
Gambar LC - 4	: Sumber ion tipe RF	80
Gambar LC - 5	: Bidang ekuipotensial antara saluran dan lensa sela	81
Gambar LH - 1	: Susunan tempat pemegang tritium ...	89



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3 - 1 : Energi partikel hasil reaksi yang diemisikan reaksi ${}^3\text{H}(\text{d},\text{n}){}^4\text{He}$	36
Tabel 5 - 1 : Data laju cacah sebagai fungsi kolimator	48
Tabel 5 - 2 : Data FWHM sebagai fungsi shaping time	49
Tabel 5 - 3 : Data laju cacah neutron dari metode reaksi aktivasi ambang	49
Tabel 5 - 4 : Data laju cacah alpha dari metode partikel asosiasi	50



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A : Karakteristik Impedansi dan Refleksi Kabel	67
Lampiran B : Sudut Ruang (Solid angle)	69
Lampiran C : Generator Neutron	77
Lampiran D : Spektrum Alpha Hasil Metode Partikel Assosiasi	85
Lampiran E : Spektrum Aluminium Hasil Aktivasi Neutron Cepat	86
Lampiran F : Spektrum Am-241. I	87
Lampiran G : Spektrum Am-241. II	88
Lampiran H : Sistem Kepala Metode Partikel Assosiasi	89

