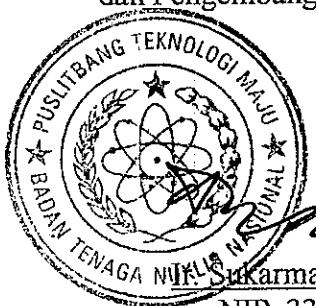


HALAMAN PENGESAHAN

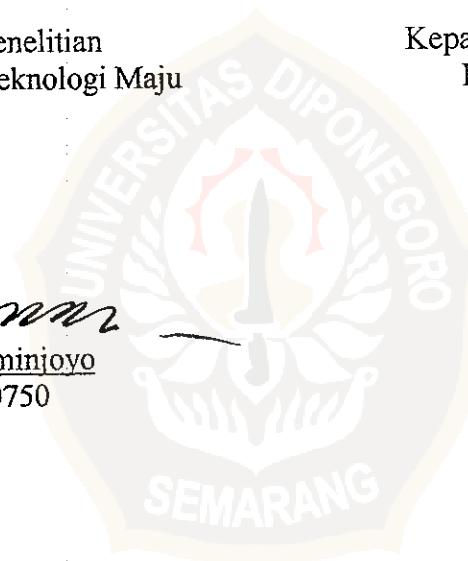
Kepala Pusat Penelitian
dan Pengembangan Teknologi Maju



NIP. Sukarmen Aminjoyo
NIP. 330000750

Kepala Bidang Keselamatan
Kerja dan Kesehatan

Drs. Purwanto
NIP. 330001624



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Variasi Tegangan Tabung Pengganda Elektron (PMT)
terhadap Resolusi Detektor NaI(Tl)

Nama : Himawan

NIM : J 401 95 1337

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 2 Oktober 2000, dan dinyatakan lulus.

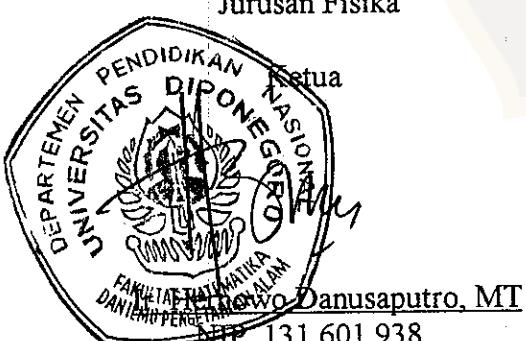
Semarang, Oktober 2000

Mengetahui,

Tim Penguji

Ketua


Drs. Wahyu Setia Budi, MS
NIP. 131 459 438



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : **Pengaruh Variasi Tegangan Tabung Pengganda Elektron (PMT)
Terhadap Resolusi Detektor NaI(Tl)**

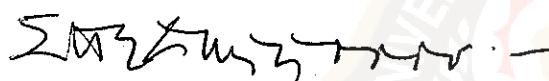
Nama : **Himawan**

NIM : **J 401 95 1337**

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana

Semarang, September 2000

Pembimbing I



Drs. Dwi P. Sasongko, Msi
NIP. 131 672 950

Pembimbing II



Ir. M. Munir, Msi
NIP. 131 639 679

Pembimbing PPPTM-BATAN



Dra. Sudarti Siswohartoyo
NIP. 330 000 603

MOTTO

- Hidup adalah perjuangan
- Berlomba-lomba dalam kebaikan

(Al-qur'an)

- Keridhoan Allah tergantung pada ridho kedua orang tua dan murka allah tergantung pada murka kedua orang tua

(Al-Hadits)

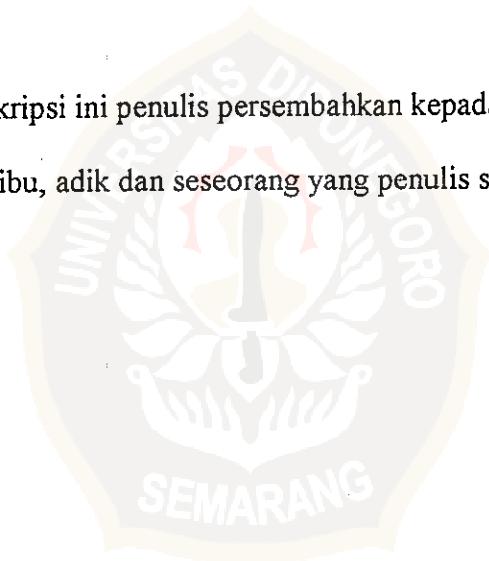
- Dibalik semua peristiwa mengandung makna yang terdalam



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Ayah, ibu, adik dan seseorang yang penulis sayangi



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan alhamdulillah serta puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Skripsi yang berjudul **Pengaruh Variasi Tegangan Tabung Pengganda Elektron (PMT) terhadap Resolusi Detektor NaI(Tl)** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah dibantu oleh banyak pihak. Sehingga penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini, terutama kepada :

1. Drs. Mustafid, MEng., PhD., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang.
2. Ir. Hernowo Danusaputro, MT, selaku Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang.
3. Ir. Sukarman Aminjoyo, selaku Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Maju (PPPTM), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), yang telah memberikan ijin penelitian bagi penulis untuk melakukan penelitian di PPPTM BATAN, Yogyakarta.

4. Drs. Purwanto, selaku Kepala Bidang Keselamatan Kerja dan Kesehatan, PPPTM-BATAN Yogyakarta yang telah memberikan ijin menggunakan fasilitas laboratorium untuk penelitian.
5. Drs. Dwi P. Sasongko, MSi., sebagai dosen Pembimbing I, atas saran dan bimbingannya dalam penulisan skripsi ini.
6. Ir. M. Munir, MSi., sebagai dosen Pembimbing II, atas saran dan bimbingannya dalam penulisan skripsi ini.
7. Dra. Sudarti Siswohartoyo, sebagai Pembimbing selama penelitian di PPPTM, Badan Tenaga Nuklir Nasional Yogyakarta.
8. Dra. Dewita Triyono, Bidang Instrumentasi, PPPTM-BATAN Yogyakarta, yang telah membantu dan memberikan saran selama proses penelitian.
9. Bapak Wijiyono, Bidang Cacah Latar Rendah, PPPTM-BATAN Yogyakarta, yang telah membantu dan memberikan saran selama proses penelitian.
10. Iis Nurhasanah, MSi., selaku dosen wali, atas segala pengarahannya.
11. Seluruh Staf Pengajar Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang.
12. Seluruh teman-teman Fisika angkatan 1995, Defrizal, Farid M., Mas'aan, Slamet H., Buser Offset Physics, Mas Hufron, Riwan, Asep, Imam N.N., Haryo T.J., Budi Plencing, Lab. Fisika Dasar, terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya.

13. Teman-teman kost Adi Pati Unus No. 39 TBL, Pak Isnain Gunadi, Pak Catur, Pak Sofyan, Daryono beserta keluarga di Juwono Pati, Bambang S., Yulizar, Etik Math'95 dan Ma'De.
14. Bapak Agus Subagio, SSi., terima kasih atas bimbingannya, saran serta peminjaman bukunya.
15. Ibu, bapak, adik, Mbah Kintelan dan bule' Tatik sekeluarga atas doa restu, dukungan dan semangat yang membuat penulis tidak mudah menyerah.
16. Semua pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.



Semarang, Oktober 2000

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Motto.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar dan Tabel.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
Daftar Lambang dan Singkatan.....	xiv
Intisari.....	xvi
Abstract.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. DASAR TEORI	
2.1. Tenaga Sinar-γ.....	5

2.2. Interaksi Sinar- γ dengan Materi.....	5
2.2.1. Efek fotolistrik.....	6
2.2.2. Hamburan Compton.....	7
2.3. Detektor Sintilasi NaI(Tl).....	10
2.3.1. Mekanisme kerja detektor sintilasi NaI(Tl).....	11
2.3.2. Tabung Pengganda Elektron.....	14
2.3.3. Dinoda Pengganda Elektron.....	15
2.3.4. Gambaran fisik detektor NaI(Tl).....	16
2.3.5. Kelebihan dan kekurangan detektor NaI(Tl).....	17
2.4. Penyedia tegangan tinggi dan pembagi tegangan.....	18
2.5. Resolusi.....	20

BAB III. METODA PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.2. Peralatan dan Bahan.....	25
3.3. Diagram Blok Alat.....	26
3.4. Rancangan Percobaan.....	27
3.5. Sumber Tegangan.....	28
3.6. Perangkat Spektrometer- γ	29
3.6.1. Tegangan tinggi.....	29
3.6.2. Penguat awal.....	29
3.6.3. Penguat.....	30
3.6.4. Penganalisis Salur Ganda (MCA).....	30
3.6.5. Osiloskop Sinar Katoda (CRO).....	31

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 32

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 36

5.2. Saran..... 36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

Gambar 2.1. Efek fotolistrik.....	7
Gambar 2.2. Hamburan Compton.....	7
Gambar 2.3. Distribusi Energi Elektron Compton.....	9
Gambar 2.4. Tingkat Energi pada Kristal NaI(Tl).....	12
Gambar 2.5. Detektor Sintilasi NaI(Tl).....	17
Gambar 2.6. Skema Rangkaian PMT.....	18
Gambar 2.7. Spektrum Sinar- γ	21
Gambar 2.8. a. Tanggapan Spektrum.....	22
b. Pergeseran Spektrum- γ	22
Gambar 2.9. Spektrum Tinggi Pulsa dari Efek Resolusi Detektor NaI(Tl).....	23
Gambar 3.1. Susunan Peralatan Pendekksi Sinar- γ	26
Gambar 4.1. Bentuk Spektrum Detektor NaI(Tl) dengan Sumber Radiasi Cs ¹³⁷ (662 keV) dengan Puncak yang Tinggi dan Mn ⁵⁴ (835 keV) dengan Puncak yang Rendah.....	32
Gambar 4.2. Grafik Perubahan Tegangan terhadap Resolusi dengan Sumber Radiasi (a) Cs ¹³⁷ (662 keV) dan (b) Mn ⁵⁴ (835 keV).....	33
Tabel 1. Kalibrasi tenaga dan efisiensi untuk pencacahan- γ dengan Sumber radiasi Eu ¹⁵²	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Spektrum Detektor NaI(Tl)

Lampiran B. Data Hasil Perhitungan

Lampiran C. Grafik

Lampiran D. Daftar Analisis Variansi (ANAVA)

Lampiran E. Rangkaian PMT



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

ADC	: <i>Analog to Digital Converter</i> (Pengubah analog ke digital)
C _A	: Kapasitansi Anoda (farad)
C _P	: Kapasitansi Penstabil (farad)
C _s ¹³⁷	: Cesium 137
CRO	: Cathode Rays Oscilloscope (Osiloskop Sinar Katoda)
CVT	: Constant Voltage Transformator (Transformator Tegangan Konstan)
DC	: Direct Current (Arus Searah)
eV	: elektron volt ($1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ Joule)
FWHM	: Full Width Half Maximum (Lebar setengah tinggi maksimum (keV))
h	: Tetapan Planck = $6,62618 \times 10^{-34}$ joule detik
HV	: High Voltage (Tegangan Tinggi untuk Tabung Pengganda Elektron)
I _{avg}	: Arus rata-rata
kHz	: kilohertz = 1000 Hz
mA	: miliampere = 10^{-3} ampere
MCA	: Multi Channal Analyzer (Penganalisa Salur Ganda)
M _n ⁵⁴	: Mangan-54
NaI(Tl)	: Natrium Iodida Thalium, bahan sintilator untuk pendaran cahaya
PMT	: Photo Multiplier Tube (Tabung Pengganda Elektron)
V	: Tegangan (volt)
e ⁺	: positron
e ⁻	: elektron

- Q : Muatan (coulomb)
- α : Sinar Alfa
- β : Sinar Beta
- δ : Faktor penggandaan elektron
- γ : Sinar Gamma

