

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembuatan Detektor Geiger Muller Tegangan Rendah  
dan Penampilmnya Untuk Pendeteksian Sinar Gamma

Nama : Ardiyanto

NIM : J 401 91 0641

Tanggal lulus ujian sarjana : 28 Januari 1997

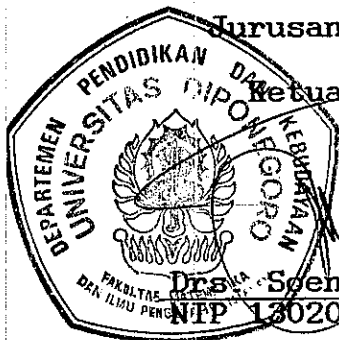
Semarang, 29 Januari 1997

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Jurusan Fisika

Jurusan Fisika

Ketua



Drs. Soenarto  
NIP 130205450

Drs. Nasio Asmoro Hadi M.Si  
NIP 131 832 256

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Pembuatan Detektor Geiger Muller Tegangan Rendah dan  
Penampalnya Untuk Pendeteksian Sinar Gamma

Nama : Ardiyanto

NIM : J 401 91 0641

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana

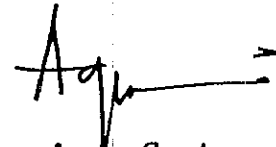
Semarang, Januari 1997

Pembimbing II



Ir. Ainie Khuriati, DEA  
NIP 131 672 944

Pembimbing III



Drs. Agus Santoso  
NIP 330001934

Pembimbing Utama



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga dapat mewujudkan penulisan Tugas Akhir berjudul : Pembuatan Detektor Geiger Muller Tegangan Rendah dan Penampilnya Untuk Pendeteksian Sinar Gamma, yang menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro Semarang.

Namun demikian, terwujudnya tugas akhir ini penulis tidak bekerja sendiri tetapi melibatkan banyak pihak. Oleh karena itu sudah pada tempatnyalah jika penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
2. Bapak Kepala Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta.
3. Bapak Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
4. Bapak Drs. Wahyu Setia Budi, MS selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Ir. Ainie Khuriati, DEA selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Drs. Agus Santoso selaku Dosen Pembimbing PPNY BATAN.

7. Bapak Ir. Djasiman selaku pembimbing teknis di PPNY BATAN.
9. Bapak Ibu seluruh staf Dosen Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro.
10. Bapak Irianto, Bapak Ir. Suprpto, Pak Ir. Tjipto Suyitno, Pak Marmo, Pak Muji, serta seluruh staf dan karyawan PPNY BATAN.
11. Rekan Aris Haryadi, Udi Harmoko, Jatmiko serta rekan Fisika '91 dan seluruh jajaran Menwa Sat 901 Universitas Diponegoro.
12. Kepada semua pihak yang telah membantu dan tidak mungkin kami sebutkan namanya satu per satu.

Penulis berharap agar penulisan ini bermanfaat bagi ilmu pengetahuan alam dan teknologi khususnya dalam fisika nuklir bidang pembuatan detektor dan penampilnya serta ilmu fisika secara umum. Atau minimal dapat memberikan sedikit masukan tentang perkembangan pembuatan surveimeter sederhana.

Penulis menyadari bahwa dalam tugas akhir ini, struktur maupun isinya masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis dengan lapang dada menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa mendatang.

Semarang, Januari 1997

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Intisari.....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	2
I.3. Tujuan Penelitian.....	2
I.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II INTERAKSI RADIASI NUKLIR DENGAN MATERI.....	4
II.1. Interaksi Partikel Tak Bermuatan dengan Materi.....	4
II.1.1. Efek Fotolistrik.....	4
II.1.2. Efek Compton.....	5
II.1.3. Efek Produksi Pasangan.....	7
II.1.4. Sifat Atenuasi Sinar $\gamma$ .....	8
II.2. Detektor Nuklir.....	9
II.2.1. Detektor Isian Gas.....	9
II.2.2. Medan Listrik dalam Detektor.....	13
II.3. Detektor Geiger Muller.....	13
II.3.1. Jenis Detektor Geiger Muller.....	14
II.3.1.1. Detektor Geiger Muller Tanpa Pemudur.....	14
II.3.1.2. Detektor Geiger Muller dengan Pemudur.....	14
II.3.2. Mekanisme Lucutan dalam Tabung Detektor.....	14
II.3.3. Mekanisme Kerja Detektor Geiger Muller dengan Isian Gas Neon, Argon dan Bromine.....	15

II.3.4.	Bentuk Pulsa Detektor Geiger Muller.....	16
II.3.5.	Karakteristik Detektor Geiger Muller.....	17
II.3.5.1.	Daerah Tegangan Operasi Detektor Geiger Muller.....	17
II.3.5.2.	Efisiensi Detektor Geiger Muller.....	19
II.3.5.3.	Umur Detektor.....	21
II.3.6.	Sistem Penampil Detektor Geiger Muller.....	21
BAB III	PERCOBAAN .....	21
III.1.	Pembuatan Detektor Geiger Muller.....	27
III.1.2.	Langkah Pengerjaan.....	28
III.2.	Pembuatan Rangkaian Sistem Penampil.....	32
III.3.	Pengujian Detektor Geiger Muller.....	35
III.3.1.	Pengukuran Slope dan Plato Detektor GM dengan Rangkaian Referensi.....	35
III.3.2.	Pengukuran Plato dan Slope Detektor GM dengan Rangkaian Buatan.....	36
III.3.3.	Pengukuran Efisiensi.....	36
III.4.	Pengujian Rangkaian Sistem Penampil.....	38
III.4.1.	Pengujian Kelinieran Tegangan Keluaran.....	39
III.4.2.	Pengukuran Rugi Tegangan dan Tegangan Riak.....	40
III.4.3.	Pengukuran Rugi Tegangan dan Tegangan Riak.....	41
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
IV.1.	Hasil Percobaan.....	41
IV.2.	Pembahasan.....	48
BAB V	KESIMPULAN.....	52
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

2.1.	Efek Fotolistrik.....	5
2.2.	Hamburan Compton.....	6
2.3.	Efek Produksi Pasangan.....	7
2.4.	Detektor Isian Gas.....	9
2.5.	Cacah Ion Fungsi Tegangan Operasi.....	12
2.6.	Bentuk Pulsa Keluaran Detektor GM.....	16
2.7.	Kurva Kenaikan Tegangan Sebagai Fungsi Kecepatan Pencacahan.....	18
2.8.	Bagan Sistem Penampil Detektor GM.....	22
2.9.	Rangkaian Sistem Penampil Detektor GM.....	23
3.1.	Diagram Alir Proses Pembuatan Tabung Detektor GM...	27
3.2.	Skema Tabung Detektor GM.....	29
3.3.	Sistem Penghampa dan Pengisi Gas.....	30
3.4.	Diagram Blok Sistem Penampil.....	32
3.5.	Diagram Alir Pembuatan Sistem Penampil.....	33
3.6.	Bagan Rangkaian Referensi Pengujian GM.....	35
4.1.	Kurva Tegangan Operasi Detektor GM Terhadap Laju Pencacahan (Dengan Rangkaian Referensi).....	41
4.2.	Kurva Tegangan Operasi Detektor GM Terhadap Laju Pencacahan (Dengan Rangkaian Buatan).....	42
4.3.	Hubungan Tegangan Keluaran Terhadap Perubahan Tegangan Masukan.....	46
4.4.	Hubungan Waktu Operasi Detektor Terhadap Tegangan Keluaran.....	47