

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembuatan Prototipe Sistem Pengendap Material Non-Konduktor
dengan Menggunakan Plasma Lucutan Pijar Korona

Nama : Muhammad Muafiq

NIM : J 401 94 1149

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 13 Januari 1999, dan dinyatakan lulus.

Semarang, Januari 1999

Mengetahui,

Jurusan Fisika



Tim Penguji

Ketua

Drs. Soenarto

NIP. 131 205 450

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Pembuatan Prototipe Sistem Pengendap Material Non-Konduktor
dengan Menggunakan Plasma Lucutan Pijar Korona

Nama : Muhammad Muafiq

NIM : J 401 94 1149

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana.

Semarang, 5 Januari 1999

Mengetahui,

Pembimbing I

Drs. M. Dahlan

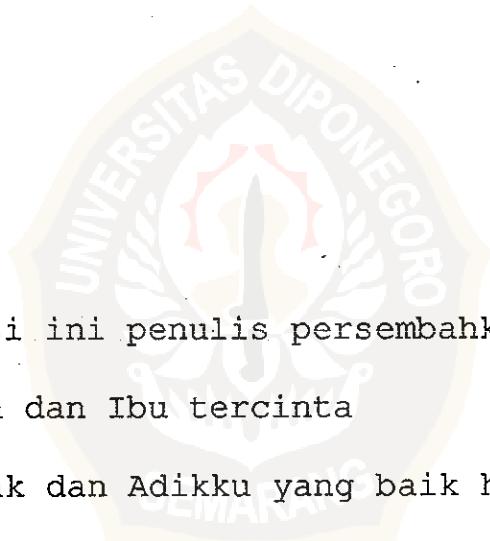
NIP. 130 219 407

Pembimbing II

Dr. Muhammad Nur

NIP. 131 875 475

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

- * Ayah dan Ibu tercinta
- * Kakak dan Adikku yang baik hati
- * Kelompok Studi Fisika Nuklir (KSFN) HMF

MOTTO

- Katakanlah "Sesungguhnya sembahyangku, ibadatku, hidupku dan matiku hanyalah untuk Allah, Rab semesta alam" (QS. Al An'am : 162)
- Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakkallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakkal kepada-Nya. (QS. Ali Imron : 159)
- Katakanlah: "Kalau sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Rab-ku, sungguh habislah lautan sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Rab-ku meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula)" (QS. Al Kahfi : 109)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala atas segala rahmat dan barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tugas akhir ini untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana S1 pada Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro Semarang.

Selama menyusun tugas akhir ini penulis telah mendapatkan masukan pemikiran dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Hj. Sriani Hendarko, SU, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan tugas akhir ini.
2. Bapak Drs. Soenarto, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. M. Dahlan, selaku pembimbing I yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Nur, selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi masukan dalam penulisan tugas akhir ini.

5. Bapak V. Gunawan, SSi, yang telah banyak membantu penulis dalam penyediaan tempat dan peralatan dalam penelitian serta memberi masukan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian tugas akhir ini dengan baik.
6. Bapak Margono, yang telah banyak membantu penulis dalam pembuatan prototipe pada penelitian tugas akhir ini.
7. Slamet Darmoko, Novan, Fajar, Ratno, Bambang T. N., Siswanto, Farida Windarti, semua rekan Fisika angkatan 1994 dan kru Omega FM yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu baik waktu dan tenaga dalam pembuatan prototipe maupun penulisan tugas akhir ini.
8. Ayah, ibu, kakak, serta adik saya yang telah banyak menyumbangkan materi maupun dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak hal-hal yang kurang sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi sempurnanya tugas akhir ini sehingga dapat memberi manfaat bagi perkembangan ilmu fisika khususnya dan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Aakhir qalam, penulis berharap tugas akhir ini dapat berguna bagi para pembaca.

Semarang, Januari 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Perumusan Masalah	4
1. 3. Pembatasan Masalah	4
1. 4. Tujuan Penelitian	4
1. 5. Manfaat Penelitian	5
1. 6. Sistematika Penulisan	5

BAB II DASAR TEORI	7
2. 1. Proses Pelucutan Gas	7
2. 2. Ionisasi	10
2. 3. Korona	14
2. 3. 1. Lucutan pijar korona	14
2. 3. 2. Korona positif	15
2. 3. 3. Korona negatif	17
2. 4. Plasma Lucutan Pijar Korona sebagai Sumber Ion	19
2. 5. Medan Listrik pada Elektroda Geometri Titik-Bidang	19
2. 6. Konduktor dan Isolator	21
2. 7. Analisis Lintasan Partikel dalam Pengendap Tembakan Ion	22
2. 7. 1. Persamaan-persamaan gerak	22
2. 7. 2. Analisis lintasan partikel konduktor	24
2. 7. 3. Analisis lintasan partikel isolator	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3. 1. Waktu dan Tempat Penelitian	27
3. 1. 1. Waktu penelitian	27
3. 1. 2. Tempat penelitian	27
3. 2. Alat dan Bahan Penelitian	27
3. 2. 1. Alat	27
3. 2. 2. Bahan	28
3. 3. Deskripsi Prototipe Sistem Pengendap	28

3. 3. 1. Sketsa sistem pengendap	28
3. 3. 2. Komponen-komponen utama sistem pengendap material	31
3. 4. Deskripsi Alat dalam Prototipe Sistem Pengendap	37
3. 4. 1. Penyedia daya	37
3. 4. 2. Alat-alat penunjang yang lain	38
3. 5. Tahap Penelitian	40
3. 5. 1. Persiapan	41
3. 5. 2. Pengendapan material	41
3. 6. Variabel dan data	42
3. 7. Analisis	43
3.7.1. Persentase pengendapan	43
3.7.2. Mobilitas ion	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4. 1. Hasil dan Pembahasan	44
4. 1. 1. Tegangan ambang korona	44
4. 1. 2. Kemampuan pengendapan	48
4. 1. 3. Mobilitas ion	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5. 1. Kesimpulan	57
5. 2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Tabung lucutan gas	7
Gambar 2.2. Karakteristik V-i lucutan gas dalam tabung dengan elektroda dua plat	8
Gambar 2.3. Energi kinetik, ionisasi dan dissosiasi molekul (D_i = energi ionisasi, D_o = energi dissosiasi termal)	12
Gambar 2.4. Kurva energi potensial dari N_2 dan N_2^+	13
Gambar 2.5. Ilustrasi daerah ionisasi dan aliran ion-ion dan elektron konfigurasi elektroda geometri titik-bidang (<i>Point-to-plane</i>).....	15
Gambar 2.6. Ilustrasi daerah antara dua elektroda pada lucutan pijar korona titik-bidang dengan polaritas negatif pada elektroda titik ...	17
Gambar 2.7. Ilustrasi arah ion negatif dan positif dalam korona negatif	18
Gambar 2.8. Distribusi medan dalam celah antar elektroda titik-bidang	20
Gambar 2.9. Ilustrasi jarak pada titik tertentu terhadap elektroda aktif dan jarak antara dua elektroda (titik-bidang)	21
Gambar 2.10. Gaya-gaya yang bekerja pada sebuah partikel konduktor kontak dengan elektroda silinder berputar dengan polaritas negatif untuk elektroda titik	23

Gambar 2.11. Gaya-gaya listrik dan mekanik pada sebuah partikel isolator yang melekat pada elektroda silinder berputar akan termuat oleh berkas ion dalam daerah medan ionisasi	26
Gambar 3.1. Sketsa prototipe sistem pengendap tampak depan	29
Gambar 3.2. Sketsa tampak samping	30
Gambar 3.3. Sketsa silinder	31
Gambar 3.4. Ilustrasi jarum dan kuningan	33
Gambar 3.5. Ilustrasi penempatan enam buah jarum (dalam batangan kuningan) pada pelat tembaga	33
Gambar 3.6. Sketsa tampak samping dan letak/posisi jarum terhadap silinder ..	34
Gambar 3.7. (a) Sketsa letak inti karbon terhadap silinder (b) Sketsa inti karbon	36
Gambar 3.8. Sketsa tempat material	37
Gambar 3.9. Diagram alir penelitian	40
Gambar 4.1. Grafik tegangan ambang korona sebagai fungsi jarak antara jarum dengan silinder	45
Gambar 4.2. Grafik hubungan V_{korona} dengan $\ln(1 + 4d/r)$	46
Gambar 4.3. Prototipe sistem pengendap material	47
Gambar 4.4. Grafik persentase pengendapan untuk variasi I	49
Gambar 4.5. Grafik persentase pengendapan untuk variasi II	51
Gambar 4.6. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan	54
Gambar 4.7. Grafik hubungan $I^{1/2}$ sebagai fungsi V	55

DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

Tabel 2.1. Peristiwa tumbukan elektron dengan partikel gas	11
Tabel 4.1. Hasil perhitungan persentase pengendapan untuk Variasi I	48
Tabel 4.2. Hasil perhitungan persentase pengendapan untuk Variasi II	50



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A.** Hasil pengukuran karakteristik jarak antara jarum dengan silinder terhadap tegangan ambang korona
- Lampiran B.** Hasil pengukuran diameter material
- Lampiran C.** Hasil pengukuran karakteristik tegangan terhadap arus
- Lampiran D.** Grafik perhitungan mobilitas ion
- Lampiran E.** Grafik persentase pengendapan material
- Lampiran F.** Hasil pengukuran diameter ujung jarum
- Lampiran G.** Pembuktian formula arus saturasi unipolar korona titik-bidang

