

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL SKRIPSI : Pembuatan Sumber Ion Tipe Katoda Panas Untuk Cuplikan
Padat Dengan Filamen Dan Pemanas Terpisah.

NAMA : Heri Sutanto

NIM : J. 401 92 0815


Telah lulus Ujian Sarjana pada tanggal 24 Mei 1997

Semarang, Mei 1997

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Jurusan Fisika,

Ketua,


Drs. M. Dahlan
NIP. 130 219 407

Jurusan Fisika,



LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL SKRIPSI : Pembuatan Sumber Ion Tipe Katoda Panas Untuk Cuplikan
Padat Dengan Filamen Dan Pemanas Terpisah.

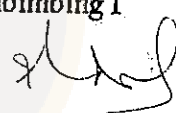
NAMA : Heri Sutanto

NIM : J. 401 92 0815

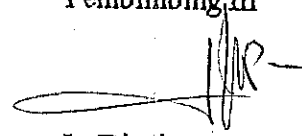
Telah selesai dan layak untuk mengikuti Ujian Sarjana.

Semarang, Mei 1997

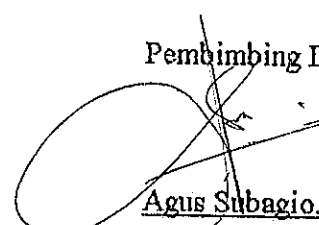
Pembimbing I


Drs. M. Dahlan
NIP. 130 219 407

Pembimbing III


Ir. Djasiman
NIP. 330 002 142

Pembimbing II


Agus Subagio, S.Si
NIP. 132 137 930

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap syukur alhamdulillah kehadirat Allah SWT, penulis telah menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi dengan judul : **“Pembuatan Sumber Ion Tipe Katoda Panas Untuk Cuplikan Padat Dengan Filamen dan Pemanas Terpisah”**.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro di Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah dibantu oleh beberapa pihak sampai tersusunnya skripsi ini. Karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Ibu Dra. Sriani Hendarko, SU. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
2. Bapak Drs. Sunarto, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
3. Bapak Drs. Moh. Dahlan, selaku pembimbing utama kami.
4. Bapak Agus Subagio, S.Si. selaku pembimbing II kami selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Alm. Drs. Sutadji Sugiarto, SU. dan Ir. Djasiman selaku pembimbing kami di PPNY BATAN pada Bidang Fisika Nuklir dan Atom.

6. Bapak Suhartono, Sumaryadi dan Sukidi, B.Sc yang telah membantu secara langsung pengambilan data serta rekan-rekan teknisi lain atas partisipasinya.
7. Bapak dan ibuku tercinta yang selalu membimbing, mengarahkan dan mendoakan serta memberi dorongan moril.
8. Temanku Sugeng Utomo dan Tekad T. W. yang telah membantu materiil dan moril, Jatmiko Endro S yang memberi saran, Eko Hidayanto, Sehad dan Warsito yang bersama-sama melakukan Tugas Akhir di PPNY BATAN serta rekan-rekan yang telah membantu penulis selama penelitian.

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

Semarang, Mei 1997

Penulis.

HALAMAN PERSEMBAHAN



**Skripsi ini kupersembahkan khusus
untuk Bapak dan Ibuku tercinta,
Kedua Kakakku tersayang
dan adikku Wurry yang kusayangi**

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Proses Emisi Elektron	5
2.1.1. Emisi Elektron oleh Proses Termionik	5
2.1.2. Emisi Elektron oleh Proses Fotolistrik	7

2.1.3. Emisi Elektron oleh Medan Listrik yang Kuat	8
2.1.4. Emisi Elektron oleh Adanya Radiasi Partikel Pengion	9
2.2. Penguapan Bahan Padat	10
2.3. Proses Ionisasi	11
2.3.1. Ionisasi atom atau Molekul oleh Tumbukan Elektron	12
2.3.2. Ionisasi oleh Kuanta Cahaya	14
2.3.3. Ionisasi oleh Tumbukan Ion	15
2.4. Orbit Partikel Bermuatan dalam Medan Magnet	16
2.5. Ekstraksi Ion	19
2.6. Sumber Ion Tipe Tumbukan Elektron	20
2.6.1. Sumber Ion Tipe Penning (Katoda Dingin)	22
2.6.2. Sumber ion Tipe Katoda Panas	23
2.6.3. Sumber Ion Tipe Duoplasmatron	24
2.7. Sistem Vakum	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Desain Peralatan	28
3.2. Sistem Pendukung Sumber Ion	42
3.2.1. Sistem Hampa	42
3.2.2. Sumber Daya Arus Searah	44
3.3. Pengujian Sumber Ion Tipe Katoda Panas Untuk Cuplikan Padat	45
3.3.1. Pengujian Emisi Elektron di Anoda	46
3.3.2. Pengujian Awal masing-masing Parameter	47
3.3.3. Pengujian Akhir Parameter-Parameter Sumber Ion	48

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	51
4.1.	Hasil Pengukuran Arus Emisi Elektron Yang Sampai Anoda	.....	51
4.2.	Hasil Pengukuran Optimasi Masing-Masing Parameter Sumber Ion	..	51
4.3.	Hasil Pengukuran Akhir Variasi masing-masing Parameter Sumber Ion		53
4.3.1.	Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi		
	Arus Pemanas	.....	53
4.3.2.	Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran sebagai Fungsi		
	Arus Filamen	.....	53
4.3.3.	Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi		
	Tegangan Anoda	.....	54
4.3.4.	Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi		
	Tegangan Pendorong-Celah	.....	54
4.3.5.	Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi		
	Kuat Medan Magnet	.....	54
4.4.	Pembahasan Hasil Pengukuran	.....	77
4.4.1.	Hubungan Arus Emisi Elektron Sebagai Fungsi Arus Filamen	..	77
4.4.2.	Hubungan Arus Emisi Elektron Sebagai Fungsi Tegangan		
	Anoda	.....	78
4.4.3.	Hubungan Arus Ion Sebagai Fungsi Arus Pemanas	.....	84
4.4.4.	Hubungan Arus Ion Sebagai fungsi Arus Filamen	.....	84
4.4.5.	Hubungan Arus Ion Sebagai Fungsi Tegangan Anoda	.....	85
4.4.6.	Hubungan Arus Ion Sebagai Fungsi Tegangan		
	Pendorong-Celah	.....	86

4.4.7. Hubungan Arus Ion Sebagai Fungsi Kuat Medan Magnet	87
4.4.8. Perbandingan Dengan Data Dalam Acuan	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	89
5.1. Kesimpulan	89
5.2. Saran	90

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar (2.1) Lintasan Partikel dalam medan magnet	18
2. Gambar (2.2) Ekstraksi Ion dalam Sumber Ion	20
3. Gambar (2.3) Skema Sumber Ion Tipe Tumbukan Elektron	21
4. Gambar (2.4) Skema Sumber Ion Tipe Penning	23
5. Gambar (2.5) Skema Sumber Ion Tipe Katoda Panas Untuk cuplikan Padat ...	24
6. Gambar (2.6) Skema Sumber Ion Duoplasmatron	25
7. Gambar (3.1) Desain Peralatan Untuk Sumber Ion	29
8. Gambar (3.2) Tabung Hampa DN 100 CF	30
9. Gambar (3.3) Pemanas	31
10. Gambar (3.4) Posisi Filamen	33
11. Gambar (3.5) Posisi Anoda dalam Sumber Ion	34
12. Gambar (3.6) Elektroda Pendorong	35
13. Gambar (3.7) Celah Sumber Ion	36
14. Gambar (3.8) Mangkuk Faraday	37
15. Gambar (3.9) Flange	38
16. Gambar (3.10) Feedthrough	38
17. Gambar (3.11) Magnet dibuat selenoida pada Tabung Hampa	39
18. Gambar (3.12) Penyangga Sumber Ion	40
19. Gambar (3.13) Penyekat Sumber Ion	40
20. Gambar (3.14) Ring O pada Sumber Ion	41
21. Gambar (3.15) Bagan Sistem Hampa	43

22. Gambar (3.16) Rangkain Tegangan Arus Searah	45
23. Gambar (3.17) Skema Pengujian Sumber Ion yang dibuat	46
24. Gambar (4.1) Grafik Arus Emisi Elektron Sebagai Fungsi Arus Filamen ..	77
25. Gambar (4.2) Grafik Arus Emisi Elektron Sebagai Fungsi Tegangan Anoda	78
26. Gambar (4.3) Grafik Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Pemanas	79
27. Gambar (4.4) Grafik Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Filamen	80
28. Gambar (4.5) Grafik Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Tegangan anoda ...	81
29. Gambar (4.6) Grafik Arus Ion Sebagai Fungsi Tegangan Pendorong-Celah ...	82
30. Gambar (4.7) Grafik Arus Ion Sebagai Fungsi Kuat Medan Magnet	83



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel (2.1) Nilai Temperatur Penguapan Bahan	11
2. Tabel (2.2) Energi Ionisasi Atom Netral dan Energi Ionisasi Pertama	12
3. Tabel (2.3) Jarak Bebas Rata-Rata Sebagai Fungsi Tekanan	27
4. Tabel (4.1) Hasil Pengukuran Arus Emisi Elektron Sebagai Fungsi Arus Filamen	55
5. Tabel (4.2) Hasil Pengukuran Arus Emisi Elektron Sebagai Fungsi Tegangan Anoda	56
6. Tabel (4.3) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Pemanas untuk Cuplikan Aluminium	57
7. Tabel (4.4) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Pemanas untuk Cuplikan Tembaga	58
8. Tabel (4.5) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Pemanas untuk Cuplikan Besi	59
9. Tabel (4.6) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Pemanas untuk Cuplikan Nikel	60
10. Tabel (4.7) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Filamen untuk Cuplikan Aluminium	61
11. Tabel (4.8) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Filamen untuk Cuplikan Tembaga	62
12. Tabel (4.9) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus Filamen untuk Cuplikan Besi	63

13. Tabel (4.10) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi Arus	
Filamen untuk Cuplikan Nikel	64
14. Tabel (4.11) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Tegangan Anoda Untuk Cuplikan Aluminium	65
15. Tabel (4.12) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Tegangan Anoda Untuk Cuplikan Tembaga	66
16. Tabel (4.13) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Tegangan Anoda Untuk Cuplikan Besi	67
17. Tabel (4.14) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Tegangan Anoda Untuk Cuplikan Nikel	68
18. Tabel (4.15) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Tegangan Pendorong-Celah Untuk Cuplikan Aluminium	69
19. Tabel (4.16) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Tegangan Pendorong-Celah Untuk Cuplikan Tembaga	70
20. Tabel (4.17) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Tegangan Pendorong-Celah Untuk Cuplikan Besi	71
21. Tabel (4.18) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Tegangan Pendorong-Celah Untuk Cuplikan Nikel	72
22. Tabel (4.19) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Kuat Medan Magnet Untuk Cuplikan Aluminium	73
23. Tabel (4.20) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Kuat Medan Magnet Untuk Cuplikan Tembaga	74

24. Tabel (4.21) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Kuat Medan Magnet Untuk Cuplikan Besi	75
25. Tabel (4.22) Hasil Pengukuran Arus Ion Keluaran Sebagai Fungsi	
Kuat Medan Magnet Untuk Cuplikan Nikel	76

