

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pembuatan Sumber Sumber Ion Tipe Katoda Panas
Untuk Cuplikan Padat

Nama : Utari

NIM : J 401 890 338

Jurusan : Fisika

Tanggal Lulus Ujian Sarjana : 17 Januari 1996



Semarang, Januari 1996

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read "July" followed by a surname.

Drs. Sutadji Sugiarto, SU

NIP 330 000 730

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Dahlan".

Drs. Moh. Dahlan

NIP 130 219 407

HALAMAN PENGESAHAN

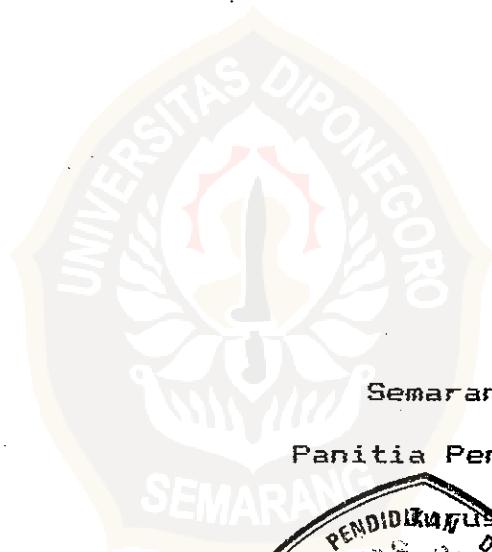
Judul Skripsi : Pembuatan Sumber Sumber Ion Tipe Katoda Panas
Untuk Cuplikan Padat

Nama : Utari

NIM : J 401 890 338

Jurusan : Fisika

Telah diujikan dalam Ujian Sarjana pada tanggal 17 Januari 1996 dan dinyatakan LULUS.



Semarang, Januari 1996

Panitia Penguji Ujian Sarjana



KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

" PEMBUATAN SUMBER ION TIPE KATODA PANAS
UNTUK CUPLIKAN PADAT ".

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Fisika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak DR. Pramudita Anggraита, selaku Kepala Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta BATAN.
2. Bapak Drs. Sudjatmoko, SU, selaku Kepala Bidang Fisika Nuklir dan Atom.
3. Ibu Dra. Sriani Hendarko, Su , selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
4. Bapak Drs. Moh. Dahlan, selaku Ketua Jurusan Fisika -FMIPA Universitas Diponegoro.

5. Bapak Drs. Sutadi Sugiarso, SU , selaku pembimbing penelitian dan penulisan Tugas Akhir di PPNY-BATAN, yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membbimbing penulis dari tahap awal hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Drs. Moh. Dahlan, selaku pembimbing penulisan Tugas Akhir.
7. Ibu Dra. Sri Sulamdari, selaku pembimbing penelitian di PPNY-BATAN.
8. Ana Rusdiani, Noerwidiyastuti, rekan-rekan mahasiswa jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro serta rekan-rekan seperjuangan selama berada di Yogyakarta.
9. Bapak dan Ibu tercinta serta kakak-kakak tersayang yang telah memberikan dorongan dan sekaligus membiayai penulis selama perkuliahan sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Semoga segala budi baik bapak-bapak dan ibu-ibu serta rekan-rekan sekalian mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian penyusunan serta penulisan Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari sempurna, sehingga segala saran dan kritik membangun demi kesempurnaan Tugas Akhirini sangat diharapkan.

Akhir kata penulis berharap adanya karya tulis ini nantinya dapat berguna bagi mereka yang mempelajari bidang Fisika Nuklir dan Atom.

Yogyakarta, Januari 1996

Penulis,

UTARI



Karya Ilmiah ini kupersembahkan kepada
" Ayah, Ibu yang tercinta dan terhormat,
Kakak-kakakku tercinta dan semua
keponakanku yang tersayang ".



DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	vii
ABSTRACT	vii
PERSEMPERBAHAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I Pendahuluan	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	3
1.3.Tujuan Penelitian	4
1.4.Manfaat Penelitian	5
1.5.Kerangka Penulisan	5
BAB II Latar Belakang Teori	7
2.1.Proses Ionisasi	7
2.1.1.Ionisasi oleh tumbukan elektron	8
2.1.2.Ionisasi oleh tumbukan ion	9
2.1.3.Ionisasi oleh kuanta cahaya	10
2.1.4.Produksi ion oleh tumbukan elektron	11
2.2.Sumber ion	13
2.2.1.Sumber ion tipe tumbukan elektron	14
2.2.2.Sumber ion tipe lucutan	15
2.2.3.Sumber ion tipe laser	16

2.2.4.Sumber ion tipe thermal	18
2.3.Gerak partikel dalam medan magnet.....	20
2.4.Ekstraksi	21
2.5.Pemfokusan	23
BAB III Sumber Ion Tipe Katoda Panas Untuk	
Cuplikan Padat	26
3.1.Prinsip dasar sumber ion tipe katoda panas untuk cuplikan padat	27
3.2.Desain sumber ion tipe katoda panas untuk cuplikan padat	29
3.3.Konstruksi sumber ion tipe katoda panas untuk cuplikan padat	48
BAB IV Pengujian sumber ion tipe katoda panas untuk	
cuplikan padat	63
4.1.Pengujian emisi elektron di anoda	64
4.2.Pengujian optimasi masing-masing parameter	65
4.2.1.Pengujian arus ion maksimal untuk tegangan anoda.....	65
4.2.2.Pengujian arus ion maksimal untuk tegangan pendorong.....	65
4.2.3.Pengujian arus ion maksimal untuk tegangan pemfokus	66
4.2.4.Pengujian arus ion maksimal untuk tegangan celah	66
4.2.5.Pengujian arus ion maksimal untuk kuat medan magnet	66

4.3.Pengujian akhir parameter-parameter	
sumber ion	67
4.3.1.Pengujian akhir arus filamen	67
4.3.2.Pengujian akhir tegangan anoda	67
4.3.3.Pengujian akhir kuat medan magnet	68
4.3.4.Pengujian akhir tegangan pendorong	68
4.3.5.Pengujian akhir tegangan celah	68
4.3.6.Pengujian akhir tegangan pemfokus	69
BAB V Hasil dan Pembahasan	70
 5.1.Hasil pengukuran emisi elektron	
di anoda	70
 5.2.Hasil pengukuran optimasi masing-masing parameter	70
 5.3.Hasil pengukuran akhir variasi	
sumber ion	72
 5.3.1.Hasil pengukuran akhir variasi arus filamen	72
 5.3.2.Hasil pengukuran akhir variasi tegangan anoda	73
 5.3.3.Hasil pengukuran akhir variasi kuat medan magnet	74
 5.3.4.Hasil pengukuran akhir variasi tegangan pendorong	75
 5.3.5.Hasil pengukuran akhir variasi tegangan celah	76
 5.3.6.Hasil pengukuran akhir variasi tegangan pemfokus	77
 5.4.Pembahasan hasil pengukuran	99

5.4.1.Hubungan arus filamen dengan emisi elektron	99
5.4.2.Hubungan arus filamen dengan arus ion	100
5.4.3.Hubungan tegangan anoda dengan arus ion	104
5.4.4.Hubungan kuat medan magnet dengan arus ion	107
5.4.5.Hubungan tegangan pendorong dengan arus ion	111
5.4.6.Hubungan tegangan celah dengan arus ion	115
5.4.7.Hubungan tegangan pemfokus dengan arus ion	118
5.4.8.Pembandingan dengan data dalam acuan	122
BAB VI Kesimpulan dan saran tindak lanjut	123
6.1.Kesimpulan	123
6.2.Saran tindak lanjut	126
DAFTAR PUSTAKA	128

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar (2.1) Produksi ion oleh tumbukan elektron	12
2. Gambar (2.2) Diagram sumber ion tumbukan elektron	15
3. Gambar (2.3) Skema sumber ion tipe ionisasi lucutan	16
4. Gambar (2.4) Konstruksi sumber ion tipe ionisasi laser	18
5. Gambar (2.5) Konstruksi sumber ion tipe ionisasi thermal	19
6. Gambar (2.6) Lintasan partikel dalam medan magnet	21
7. Gambar (2.7) Ekstraksi dalam sumber ion	22
8. Gambar (2.8) Jalannya berkas ion melalui lensa pemfokus	24
9. Gambar (3.1) Skema sumber ion tumbukan elektron	28
10. Gambar (3.2) Model sumber ion yang dibuat	29
11. Gambar (3.3) Posisi anoda dalam sumber ion	35
12. Gambar (3.4) Posisi magnet dalam sumber ion	36
13. Gambar (3.5) Pembentukan sudut kemiringan pada elektroda pendorong	38
14. Gambar (3.6) Elektroda pendorong	38
15. Gambar (3.7) Celah sumber ion	40
16. Gambar (3.8) Elektroda pemfokus	41

17. Gambar (3.9) Medan listrik antara elektroda pemfokus dan celah	41
18. Gambar (3.10) Penyangga sumber ion	42
19. Gambar (3.11) Penyekat sumber ion	43
20. Gambar (3.12) Feedthrough	44
21. Gambar (3.13) Flange	45
22. Gambar (3.14) Ring O pada sumber ion	46
23. Gambar (3.15) Konstruksi sumber ion tipe katoda panas untuk cuplikan padat	48
24. Gambar (3.16) Gambar tabung hampa	50
25. Gambar (3.17) Bentuk filamen	50
26. Gambar (3.18) Pembuatan anoda	51
27. Gambar (3.19) Kumparan magnet solenoida	52
28. Gambar (3.20) Pembuatan elektroda pendorong	53
29. Gambar (3.21) Pembuatan celah sumber ion	54
30. Gambar (3.22) Pembuatan elektroda pemfokus	54
31. Gambar (3.24) Pembuatan flange	56
32. Gambar (3.25) Mangkuk Faraday	57
33. Gambar (3.26) Bagan sistim hampa	60
34. Gambar (3.27) Rangkaian tegangan arus searah	62
35. Gambar (4.1) Skema pengujian sumber ion yang dibuat	63
36. Gambar (5.1) Grafik hubungan antara arus filamen dengan arus emisi elektron	99
37. Gambar (5.2) Grafik hubungan antara tegangan anoda dengan arus emisi elektron	100
38. Gambar (5.3) Grafik hubungan antara arus filamen dengan arus ion (A _i)	101

39. Gambar (5.4) Grafik hubungan antara arus filamen dengan arus ion (Cu)	102
40. Gambar (5.5) Grafik hubungan antara arus filamen dengan arus ion (Fe)	102
41. Gambar (5.6) Grafik hubungan antara tegangan anoda dengan arus ion (Al)	105
42. Gambar (5.7) Grafik hubungan antara tegangan anoda dengan arus ion (Cu)	105
43. Grafik (5.8) Grafik hubungan antara tegangan anoda dengan arus ion (Fe)	106
44. Gambar (5.9) Grafik hubungan antara kuat medan magnet dengan arus ion (Al)	108
45. Gambar (5.10) Grafik hubungan antara kuat medan magnet dengan arus ion (Cu)	108
46. Gambar (5.11) Grafik hubungan antara kuat medan magnet dengan arus ion (Fe)	109
47. Gambar (5.12) Grafik hubungan antara tegangan pendorong dengan arus ion (Al)	112
48. Gambar (5.13) Grafik hubungan antara tegangan pendorong dengan arus ion (Cu)	112
49. Gambar (5.14) Grafik hubungan antara tegangan pendorong dengan arus ion (Fe)	113
50. Gambar (5.15) Grafik hubungan antara tegangan celah dengan arus ion (Al)	116
51. Gambar (5.16) Grafik hubungan antara tegangan celah dengan arus ion (Cu)	116
52. Gambar (5.17) Grafik hubungan antara tegangan celah dengan arus ion (Fe)	117

63. Gambar (5.18) Grafik hubungan antara tegangan pemfokus dengan arus ion (Al)	118
64. Gambar (5.19) Grafik hubungan antara tegangan pemfokus dengan arus ion (Cu)	119
65. Gambar (5.20) Grafik hubungan antara tegangan pemfokus dengan arus ion (Fe)	119



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel (5.1) Hasil pengukuran variasi arus filamen dengan arus emisi	79
2. Tabel (5.2) Hasil pengukuran variasi tegangan anoda dengan arus emisi	80
3. Tabel (5.3) Hasil pengukuran variasi arus filamen dengan arus ion (Al)	81
4. Tabel (5.4) Hasil pengukuran variasi arus filemen dengan arus ion (Cu)	82
5. Tabel (5.5) Hasil pengukuran variasi arus filamen dengan arus ion (Fe)	83
6. Tabel (5.6) Hasil pengukuran variasi tegangan anoda dengan arus ion (Al)	84
7. Tabel (5.7) Hasil pengukuran variasi tegangan anoda dengan arus ion (Cu)	85
8. Tabel (5.8) Hasil pengukuran variasi tegangan anoda dengan arus ion (Fe)	86
9. Tabel (5.9) Hasil pengukuran variasi kuat medan magnet dengan arus ion (Al)	87
10. Tabel (5.10) Hasil pengukuran variasi kuat medan magnet dengan arus ion (Cu)	88
11. Tabel (5.11) Hasil pengukuran variasi kuat medan magnet dengan arus ion (Fe)	89
12. Tabel (5.12) Hasil pengukuran variasi tegangan pendorong dengan arus ion (Al)	90

13. Tabel (5.13) Hasil pengukuran variasi tegangan pendorong dengan arus ion (Cu)	91
14. Tabel (5.14) Hasil pengukuran variasi tegangan pendorong dengan arus ion (Fe)	92
15. Tabel (5.15) Hasil pengukuran variasi tegangan celah dengan arus ion (Al)	93
16. Tabel (5.16) Hasil pengukuran variasi tegangan celah dengan arus ion (Cu)	94
17. Tabel (5.17) Hasil pengukuran variasi tegangan celah dengan arus ion (Fe)	95
18. Tabel (5.18) Hasil pengukuran variasi tegangan pemfokus dengan arus ion (Al)	96
19. Tabel (5.19) Hasil pengukuran variasi tegangan pemfokus dengan arus ion (Cu)	97
20. Tabel (5.20) Hasil pengukuran variasi tegangan pemfokus dengan arus ion (Fe)	98