

**ANALISIS SPEKTRUM UDARA PADA SUMBER ELEKTRON
BERBASIS KATODA PLASMA (SEBKP) DENGAN
MONOKROMATOR JOBIN YVON H 25**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Syarat guna Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)**



Oleh:

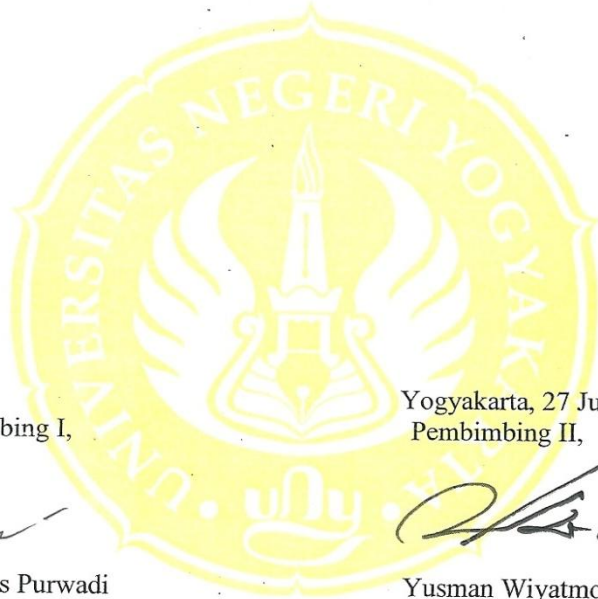
Cahya Damayanti

NIM. 08306141009

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Analisis Spektrum Udara pada Sumber Elektron Berbasis Katoda Plasma (SEBKP) dengan Monokromator Jobin Yvon H 25” yang disusun oleh Cahya Damayanti, NIM 08306141009 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Pembimbing I,

Drs. Agus Purwadi
NIP. 19570809 198103 1 006

Yogyakarta, 27 Juli 2012
Pembimbing II,

Yusman Wiyatmo, M.Si.
NIP. 19680712 199303 1 004

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Spektrum Udara pada Sumber Elektron Berbasis Katoda Plasma (SEBKP) dengan Monokromator Jobin Yvon H 25” ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 26 Juli 2012
Yang menyatakan,

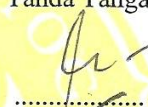

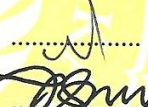


Cahya Damayanti
NIM 08306141009

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Analisis Spektrum Udara pada Sumber Elektron Berbasis Katoda Plasma (SEBKP) dengan Monokromator Jobin Yvon H 25” yang disusun oleh Cahya Damayanti, NIM 08306141009 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 14 September 2012 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Agus Purwadi	Ketua Penguji		16-10-2012
Yusman Wiyatmo, M.Si.	Sekretaris Penguji		17-10-2012
Agus Purwanto, M.Sc.	Penguji Utama		16-10-2012
Juli Astono, M.Si.	Penguji Pendamping		16-10-2012

Yogyakarta, 19 Oktober 2012

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dekan,



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

Motto & Persembahan

Pendidikan itu memang mahal

Tapi...

Lebih mahal ketika kita menjadi bodoh

Sweet Moments



Ucapan syukur tak henti-hentinya kuucapkan padaMu Ya Allah..

Kepada Bapak,Ibu serta adikku yang selalu menyemangatiku...

Seluruh keluarga besar Fis R08...

Teman seperjuangan di Batan..Mbak Mala,Risky,Desy,Arfan,Irawan,

Ika,Yuris yang tetap semangat.

Buat Mbak Ike yang telah memberi inspirasi buat kami..

Untuk Abang Cakra yang selalu membantuku saat aku butuh..

*Semua Pembimbing dan para staf BATAN yang dengan sabar
membimbing kami..*

*Dan untuk teman-teman yang selalu berada di sampingku hingga
akhir waktu ini..semua ini karena kalian dan untuk kalian..*

Thanks you and love you all...

ANALISIS SPEKTRUM UDARA PADA SUMBER ELEKTRON BERBASIS KATODA PLASMA (SEBKP) DENGAN MONOKROMATOR JOBIN YVON H 25

Oleh
Cahaya Damayanti
NIM 08306141009

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis spektrum udara pada sumber elektron berbasis katoda plasma dengan monokromator jobin yvon h 25 yang bertujuan untuk menyusun sistem eksperimen analisis spektrum udara dengan monokromator pada SEBKP dengan tepat, menentukan komponen gas di udara yang memiliki daya total cahaya terbesar dan terkecil, menentukan grafik hubungan daya total cahaya keluaran pada masing-masing komponen gas dengan tegangan masukan hipotronik.

Obyek dalam penelitian ini adalah cahaya dari tabung plasma pada Sumber Elektron Berbasis Katoda Plasma (SEBKP) yang akan menghasilkan spektrum cahaya yang dianalisis dengan menggunakan spektrometer dan fotodiode yang pulsa keluarannya dapat dilihat menggunakan osiloskop. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bidang Fisika Plasma PTAPB (Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan) Badan Tenaga Nuklir Nasional Yogyakarta. Metode dalam penelitian ini adalah metode spektroskopi emisi atom. Sedangkan metode analisis data dalam penelitian ini adalah dengan metode analitik dan numerik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk menyusun sistem eksperimen penelitian ini dengan tepat dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: (1) menyusun sistem pembentukan pulsa cahaya, (2) menyusun sistem analisis pulsa cahaya. Setelah menyusun dan melakukan penelitian, dihasilkan komponen gas dengan daya total cahaya terbesar adalah nitrogen dan yang terkecil adalah hidrogen. Grafik hubungan daya total cahaya keluaran dengan tegangan masukan hipotronik pada gas nitrogen, oksigen, karbondioksida, dan hidrogen, yang dihasilkan menunjukkan sebuah grafik garis lurus/linear, yang berarti bahwa hubungan antara daya total cahaya keluaran dengan tegangan masukan hipotronik adalah berbanding lurus.

Kata kunci: *spektrum udara, sumber elektron berbasis katoda plasma, monokromator*

SPECTRUM ANALYSIS OF AIR ON THE PLASMA CATHODE-BASED ELECTRON SOURCES WITH A JOBIN YVON H 25 MONOCHROMATOR

By
Cahya Damayanti
NIM 08306141009

ABSTRACT

The study was conducted to analyze the spectrum of air at the cathode plasma-based electron system with a Jobin Yvon 25 h monochromator which aims to construct a sources of analysis of experimental spectra of air with the monochromator at SEBKP correctly, determine the components of the gas in the air which has a total power of the largest light and the smallest, determine the total power relation graph of light output with input voltage hipotronik on all the gas in the air.

Objects in this study is the light from plasma tube in air-Based Cathode Plasma Electron Sources (SEBKP) which will produce a spectrum of light from the light source is analyzed using a spectrometer and photodiode which output pulses can be seen using an oscilloscope. The research was conducted at the Laboratory of Plasma Physics Sector PTAPB (Technology Center for Accelerator and Material Process) National Nuclear Energy Agency of Yogyakarta. The method in this study is the method of emission spectroscopy. While the methods of data analysis in this study were of analytical and numerical methods.

These results indicate that the experimental system to develop a proper study can be done in two ways: (1) construct a system of light pulse formation, (2) construct a system of analysis of the light pulses. After arranging and conducting research, the resulting gas components with the biggest total power of light is nitrogen and the smallest total power of light is hydrogen. Then graph the relationship of total light output power with input voltage hipotronik on nitrogen gas, oksigen, karbondioksida, and hydrogen, shows a straight line graph/linear, which means that the relation between the total light output with the hipotronic input voltage is directly propotional.

Key words: *spectrum of air, plasma cathode based electron sources, monochromator*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Tuhan semesta alam, Zat yang senantiasa memberikan kasih sayang kepada setiap makhluk-Nya. Berkat izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Analisis Spektrum Udara pada Sumber Elektron Berbasis Katoda Plasma dengan Monokromator Jobin Yvon H 25". Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Fisika, Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini bukan semata-mata perjuangan penulis, tetapi karena cinta dan sayang-Nya yang tiada henti kepada penulis serta bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan yang begitu banyak berupa ilmu, saran, dukungan, dan semangat demi selesainya skripsi ini. Terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Hartono sebagai dekan FMIPA UNY yang telah memberikan izin penelitian.
2. Suparno, Ph.D sebagai Kajurdik Pendidikan Fisika FMIPA UNY yang telah memberikan izin penelitian.
3. Drs. Agus Purwadi selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak membantu dan membimbing saya dengan sabar dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yusman Wiyatmo, M.Si sebagai pembimbing kedua yang telah membantu membimbing dengan sabar serta memberi masukan-masukan untuk kesempurnaan

skripsi ini

6. Drs. Widdi Usada selaku dosen pembimbing lapangan yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Denny Darmawan, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat, arahan, dan pengalaman mengajar untuk bekal saya di kemudian hari.
8. Seluruh karyawan fungsional PTAPB-BATAN yang telah memberikan ilmu kepada saya.
9. Seluruh jajaran dosen dan karyawan yang ada di Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah mendidik dan memotivasi saya selama kuliah
10. Bapak, Ibu, dan seluruh keluarga besar atas kasih sayang yang tak terhitung, kesabaran yang tiada henti, dan doa yang tak terputus.
11. Mahasiswa Fisika angkatan 2008 yang telah menemani saya bersama-sama berjuang untuk menyelesaikan tujuan yang sama yaitu skripsi.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu secara langsung ataupun tak langsung, terimakasih banyak.

Yogyakarta, 20 Juli 2012

penyusun,

DAFTAR ISI

	hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO & PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6

F. Manfaat Penelitian	7
-----------------------------	---

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori	8
1. Definisi Plasma	8
2. Plasma Lucut	10
3. Sumber Elektron Berbasis Plasma Tipe Dioda	13
4. Spektrometer	16
a. Sumber Radiasi/Cahaya	17
b. Monokromator	21
c. Kuvet.....	22
d. Detektor	23
5. Prinsip Kerja Spektrometer.....	24
6. PIN Photodiode	25
7. Prinsip Pendeteksi Cahaya	27
8. Udara	31
B. Kerangka Berfikir.....	33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
B. Obyek Penelitian	35
C. Variabel Penelitian	35
D. Instrumen Penelitian.....	36
E. Tahap Pelaksanaan Penelitian	37

F. Prosedur Penelitian	38
G. Teknik Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Analisis pada Gas Nitrogen	45
B. Hasil Analisis pada Gas Oksigen	49
C. Hasil Analisis pada Gas Karbondioksida	51
D. Hasil Analisis pada Gas Hidrogen	54
E. Hasil Analisis pada Gas Nitrogen, Oksigen, Karbondioksida, dan Hidrogen ..	57
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	60
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hubungan Warna dengan Panjang Gelombang	18
Tabel 2. Komposisi Udara Kering Bersih di Sekitar Laut	32
Tabel 3. Hasil Perhitungan $P_i \pm \Delta P_i$ pada Nitrogen.....	47
Tabel 4. Hasil Perhitungan $P_i \pm \Delta P_i$ pada Oksigen.....	50
Tabel 5. Hasil Perhitungan $P_i \pm \Delta P_i$ pada Karbondioksida.....	52
Tabel 6. Hasil Perhitungan $P_i \pm \Delta P_i$ pada Hidrogen.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Susunan Eksperimen Sumber Elektron Berbasis Plasma Pulsa.....	11
Gambar 2.	Rangkaian Setara Lucutan Plasma Sumber Elektron dari Gambar 1	11
Gambar 3.	Skema Sumber Elektron Berbasis Plasma untuk Tipe Dioda.....	15
Gambar 4.	Lampu Pijar dengan Filamen Tungsten	19
Gambar 5.	Prinsip Kerja Spektrometer dengan Cahaya Plasma.....	24
Gambar 6.	Prinsip Operasi Photodioda	25
Gambar 7.	Pembangkitan Pasangan Elektron- <i>Hole</i>	28
Gambar 8.	Hubungan antara Responsifitas Detektor Cahaya dengan Panjang Gelombang Cahaya.....	31
Gambar 9.	Komposisi Udara Bumi yang Kering	33
Gambar 10.	Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	38
Gambar 11.	Skema Rangkaian Alat Penelitian	39
Gambar 12.	Skema Rangkaian Pantau Spektrum Udara dari Tabung Plasma....	41
Gambar 13.	Skema Rangkaian Analisa Spektrum Udara dengan Sumber Cahaya dari Tabung Plasma.....	41
Gambar 14.	Grafik Karakteristik Tegangan dan Arus pada Fotodioda BPX 65..	43
Gambar 15.	Bentuk Pulsa Nitrogen Tampilan Osiloskop pada Tegangan Masukan 3.8 kV	46
	(a). Pada Panjang Gelombang 5676 Å.....	46
	(b). Pada Panjang Gelombang 5679 Å.....	46
Gambar 16.	Grafik Hubungan Tegangan Masukan dan Daya Total Nitrogen	48

Gambar 17. Bentuk Pulsa Oksigen Tampilan Osiloskop pada Tegangan Masukan 3.8 kV	49
(a). Pada Panjang Gelombang 4638 Å.....	49
(b). Pada Panjang Gelombang 4650 Å	49
Gambar 18. Grafik Hubungan Tegangan Masukan dan Daya Total Oksigen	50
Gambar 19. Bentuk Pulsa Karbondioksida Tampilan Osiloskop pada Tegangan Masukan 3.2 kV	51
(a). Pada Panjang Gelombang 4267 Å.....	51
(b). Pada Panjang Gelombang 5052 Å.....	51
Gambar 20. Grafik Hubungan Tegangan Masukan dan Daya Total Karbondioksida	53
Gambar 21. Bentuk Pulsa Hidrogen Tampilan Osiloskop pada Tegangan Masukan 3.4 kV	54
(a). Pada Panjang Gelombang 6562.8 Å.....	54
(b). Pada Panjang Gelombang 4101 Å.....	54
Gambar 22. Grafik Hubungan Tegangan Masukan dan Daya Total Hidrogen ..	56
Gambar 23. Grafik Hubungan Tegangan Masukan dan Daya Total pada Gas Nitrogen, Oksigen, Karbondioksida, dan Hidrogen	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Panjang Gelombang dengan Tegangan Keluaran Cahaya pada Karbondioksida	65
Lampiran 2.	Data Tegangan Keluaran Cahaya Udara dengan Daya Total Cahaya pada Karbondioksida	66
Lampiran 3.	Data Panjang Gelombang dengan Tegangan Keluaran Cahaya pada Nitrogen.....	68
Lampiran 4.	Data Tegangan Keluaran Cahaya Udara dengan Daya Total Cahaya pada Nitrogen.....	70
Lampiran 5.	Data Panjang Gelombang dengan Tegangan Keluaran Cahaya pada Hidrogen	72
Lampiran 6.	Data Tegangan Keluaran Cahaya Udara dengan Daya Total Cahaya pada Hidrogen.....	73
Lampiran 7.	Data Panjang Gelombang dengan Tegangan Keluaran Cahaya pada Oksigen.....	74
Lampiran 8.	Data Tegangan Keluaran Cahaya Udara dengan Daya Total Cahaya pada Oksigen.....	76
Lampiran 9.	Data File Garis Emisi pada Komponen Gas di Udara.....	78
Lampiran 10.	<i>Handbook</i> Data File Penelitian J. Reader dan Ch. H. Corliss pada Tahun 1981	79