

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Interpretasi Pelebaran Spektrum Plasma Argon
Menggunakan Profil Voigt**

Nama Mahasiswa : **Nur Setiawan**

NIM : **J 401 94 1152**

Telah diujikan dalam ujian sarjana dan dinyatakan lulus pada tanggal 9 Maret 2000.



Semarang, April 2000



Ketua Jurusan Fisika

Dr. Hernowo Danusaputro, MT
NIP. 131 601 938

Ketua Tim Penguji

Drs. Nasio Asmoro Hadi, MSi
NIP. 131 832 256

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Interpretasi Pelebaran Spektrum Plasma Argon
Menggunakan Profil Voigt**

Nama Mahasiswa : **Nur Setiawan**

NIM : **J 401 94 1152**

Skripsi ini telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana.



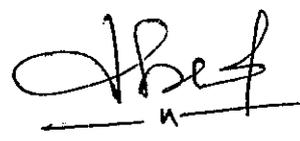
Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Dr. Muhammad Nur
NIP. 131 875 475

Pembimbing II,



Asep Yoyo Wardaya, SSi
NIP. 131 161 208

MOTTO

“Sholatlah kamu seakan-akan kamu akan mati besok dan bekerjalah kamu seolah-olah kamu akan hidup selamanya”. (Al-Hadist)

“Carilah ilmu dimanapun kamu berada dan lakukan dari lahir hingga kamu mati, karena ilmu itu akan menjaga kamu, berbeda dengan harta, kamu yang harus menjaga harta itu”. (Penulis)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi S-1 yang berjudul **“Interpretasi Pelebaran Spektrum Plasma Argon Menggunakan Profil Voigt”**.

Skripsi sebagai syarat untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai sarjana di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ir. Hernowo D., M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Dr. Muhammad Nur selaku pembimbing pertama dalam penyusunan skripsi, yang selalu memberikan bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
3. Asep Yoyo Wardaya, SSi selaku pembimbing kedua dalam penyusunan skripsi, yang selalu memberikan bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Dra. Sumariyah, MSi selaku dosen wali yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis selama dalam perkuliahan.
5. Orang tua dan seluruh keluargaku yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil dan perhatian selama menempuh kuliah hingga selesai.
6. Inet, Ratno, Rohadi, Sis, Sitho, Yanto, Han, Ali, Sulis dan rekan-rekan angkatan '94 lainnya serta seluruh mahasiswa di Jurusan Fisika yang tidak

dapat dituliskan satu persatu yang telah memberikan dorongan moral maupun moril dalam penyusunan skripsi ini.

7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan, yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini sangat sederhana dan jauh dari sempurna, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima saran dan kritik yang penulis harapkan guna penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna bagi penulis maupun pihak yang memerlukan.

Semarang, 2000

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Spektrum Atom	5
2.2. Spektrum Garis dan Spektrum Kontinu	5
2.3. Pelebaran Spektrum	7
2.3.1. Pelebaran alami	8
2.3.2. Pelebaran Doppler	9
2.3.3. Pelebaran akibat densitas	11
2.3.4. Teori tekanan pada pelebaran pekrum	14
2.3.4.1. Teori statik.....	14
2.3.4.2. Teori tumbukan	16
2.4. Profil Voigt.....	19

BAB III METODA	22
3.1 Metoda	22
3.2 Diagram Alir Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pelebaran Spektrum Akibat Densitas	28
4.1.1. Spektrum pada panjang gelombang 763,5 nm	28
4.1.2. Spektrum pada panjang gelombang 696,5 nm	30
4.2. Penentuan Temperatur dari Plasma Argon melalui Panjang Gelombang 696,5 nm	31
4.2.1. Penentuan temperatur plasma	31
4.2.2. Densitas plasma.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2-1. Grafik fungsi persamaan (2.39)	18
Gambar 2-2. Skema dari suatu profil Voigt	20
Gambar 3-1. Diagram alir penelitian	24
Gambar 4-1. Gambar spektrum Argon dengan panjang gelombang 763,5 nm bertekanan 95 bar. ♦ adalah spektrum hasil eksperimen. Garis penuh adalah profil Voigt dari program KaleidaGraph.....	26
Gambar 4-2. Gambar spektrum Argon dengan panjang gelombang 763,5 nm bertekanan 95 bar dengan menggunakan program Del-Phi.....	26
Gambar 4-3. Gambar spektrum Argon dengan panjang gelombang 696,5 nm bertekanan 10 bar. ♦ adalah spektrum hasil eksperimen. Garis penuh adalah profil Voigt dari program KaleidaGraph.....	27
Gambar 4-4. Gambar spektrum Argon dengan panjang gelombang 696,5 nm bertekanan 10 bar dengan menggunakan program Del-Phi.....	28
Gambar 4-5. Grafik tekanan vs W_V pada plasma Argon dengan panjang gelombang 763,5 nm	29
Gambar 4-6. Grafik antara tekanan vs W_V pada plasma Argon dengan panjang gelombang 696,5 nm	30
Gambar 4-7. Grafik densitas sebagai fungsi dari tekanan dari plasma Argon pada panjang gelombang 696,5 nm.....	33
Gambar 4-8. Grafik temperatur sebagai fungsi dari tekanan pada plasma Argon dengan panjang gelombang 696,5 nm.....	34
Gambar 4-9. Grafik pelebaran sebagai fungsi dari plasma Argon dengan panjang gelombang 696,5 nm	35

DAFTAR TABEL

	<u>Halaman</u>
Tabel 2-1. Tabel interaksi pelebaran spektrum akibat densitas	13
Tabel 2-2. Pelebaran dan pergeseran spektrum menurut teori tumbukan Lindholm-Foley	14
Tabel B-1 : Data grafik tekanan vs W_V spektrum plasma Argon pada panjang gelombang 763,5 nm	
Tabel B-2 : Data grafik tekanan vs W_V spektrum plasma Argon pada panjang gelombang 696,5 nm	
Tabel E : Hasil perhitungan temperatur Van der Waals dan penentuan densitas dengan menggunakan pelebaran Argon panjang gelombang 696,5 nm	



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Listing Program
- Lampiran B Data Penelitian
- Lampiran C Pembuktian Persamaan (2.31)
- Lampiran D Pembuktian Rumus Koreksi Tekanan
- Lampiran E Perhitungan Temperatur
- Lampiran F Gambaran Umum Program KaleidaGraph



DAFTAR SIMBOL

$\dot{\nu}$ adalah laju perubahan frekuensi sebagai hasil dari kombinasi gerakan seluruh penumbuk

$\alpha = C_6$ adalah konstanta tumbukan pada interaksi Van der Waals

ν adalah frekuensi

ν' adalah frekuensi Bohr

ρ adalah jari-jari tumbukan

γ adalah konstanta redaman

λ adalah panjang gelombang

τ adalah waktu hidup rata-rata

λ_{6p} adalah pelebaran spektrum

σ_i adalah tampang lintang pergeseran

ψ_m^* adalah fungsi gelombang konjugate pada aras m

ψ_n adalah fungsi gelombang pada aras n

ω_0 adalah frekuensi angular

λ_0 adalah panjang gelombang mula-mula

α_p adalah konstanta yang besarnya tergantung pada orde interaksi yang terjadi

σ_r adalah tampang lintang redaman

ρ_ν adalah densitas radiasi dari frekuensi ν'_{nm}

A_{nm} , B_{nm} , $B_{n'm}$ adalah probabilitas transisi Einstein

A^{nm} adalah probabilitas transisi dari aras n ke m

c adalah kecepatan cahaya = 3×10^8 m/s

C_p adalah konstanta interaksi pada suatu nilai p

dt adalah elemen volume.

e adalah muatan elementer

E_m adalah energi eksitasi saat aras m

E_n adalah energi eksitasi saat aras n

$f(v)$ adalah fungsi distribusi untuk komponen kecepatan partikel v

g_m adalah bobot statistik pada aras m'

g_n adalah bobot statistik pada aras n'

h adalah konstanta Boltzmann = $1,3806 \times 10^{-23}$ J/K

I_ν/I_{ν_0} adalah intensitas dari spektrum ternormalisasi

$I^\nu \lambda_0$ adalah intensitas maksimum fiktif dari suatu spektrum untuk pelebaran murni
dari pelebaran termik

k adalah konstanta Planck = $6,626 \times 10^{-34}$ Js

K, K' dan K'' adalah konstanta kesebandingan

M adalah berat atom

m adalah massa elektron = $9,1.96 \times 10^{-31}$ kg

N adalah jumlah total atom

N_n adalah jumlah atom pada aras n

p adalah tumbukan pada interaksi yang mengakibatkan pelebaran

P^{nm} adalah momen listrik dari aras m ke aras n

P_x^{nm} adalah momen listrik dari aras m ke aras n pada arah sumbu x

r adalah jarak antar partikel

R adalah konstanta umum gas = $8,314$ J/mol.K

R^{nm} adalah vektor transisi dari aras m ke n

T adalah temperatur

u_ν adalah energi densitas medan radiasi

v adalah kecepatan termal

V adalah volume total

W_G adalah lebar setengah puncak Gauss

W_L adalah lebar setengah puncak Lorentz

W^{nm} adalah jumlah transisi per detik

W_V adalah lebar setengah puncak Voigt

x_k adalah sumbu arah momen listrik