



**PENGUKURAN KONSENTRASI LARUTAN METANOL
MENGUNAKAN SINAR LASER HELIUM NEON
METODE DIFRAKSI CELAH BANYAK**

SKRIPSI

Oleh:

**Dewi Susanti
NIM 091810201004**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN FISIKA
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGUKURAN KONSENTRASI LARUTAN METANOL
MENGUNAKAN SINAR LASER HELIUM NEON
METODE DIFRAKSI CELAH BANYAK**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Fisika

Oleh

**Dewi Susanti
NIM 091810201004**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

SKRIPSI

PENGUKURAN KONSENTRASI LARUTAN METANOL MENGUNAKAN SINAR LASER HELIUM NEON METODE DIFRAKSI CELAH BANYAK

Oleh

Dewi Susanti
NIM 091810201004

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Misto, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Supriyadi, S.Si, M.Si

MOTO

“Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan (mengerjakan) shalat, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”
(terjemahan Surat *Al-Baqarah* ayat 153)^{*)}

Allah SWT tidak pernah menjanjikan bahwa langit itu selalu biru, tapi ketahuilah bahwa Allah selalu memberi jawaban disetiap doa
(Ustad Yusuf Mansyur)^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2007. *Al Qur'an Dan Terjemahannya Special For Women*. Bandung: Syamamil Al-Qur'an.

^{**)} Mansyur, Y. 2013.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Hj. Emy Susiati dan Ayahanda Alm. H. Noer Khalidi, yang tercinta terima kasih atas segala kasih sayang, dukungan moril dan materil, nasihat, sejuta kesabaran, serta untaian doa yang selalu mengiringi langkah adinda untuk mencapai keberhasilan tanpa mengharapkan balas jasa apapun;
2. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi, yang telah memberikan ilmu dan seluruh kemampuannya untuk membimbingku;
3. Almamater Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Susanti

NIM : 091810201004

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengukuran Konsentrasi Larutan Metanol menggunakan Sinar Laser Helium Neon Metode Difraksi Celah Banyak” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Desember 2013

Yang menyatakan,

(Dewi Susanti)

NIM 091810201004

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengukuran Konsentrasi Larutan Metanol menggunakan Sinar Laser Helium Neon Metode Difraksi Celah Banyak” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

Hari :

Tanggal :

Tempat : Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua

(Dosen Pembimbing Utama)

Sekretaris,

(Dosen Pembimbing Anggota)

Ir. Misto, M.Si.

NIP 195911211991031002

Supriyadi, S.Si., M. Si.

NIP. 198204242006041003

Anggota I,

Nurul Priyantari, S.Si., M.Si.

NIP. 197003271997022001

Anggota II,

Endhah Purwandari, S. Si., M.Si.

NIP 198111112005012001

Mengesahkan

Dekan FMIPA Universitas Jember,

Prof. Kusno, DEA, Ph. D

NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Pengukuran Konsentrasi Larutan Metanol menggunakan Sinar Laser Helium Neon Metode Difraksi Celah Banyak; Dewi Susanti, 091810201004; 2013; 69 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Konsentrasi suatu larutan dapat diukur melalui salah satu sifat optis dari larutan yaitu indeks bias. Untuk mengetahui hubungan antara indeks bias metanol dengan perlakuan konsentrasi metanol dapat ditunjukkan melalui grafik. Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui konsentrasi metanol jika indeks biasnya telah diukur. Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk mengukur indeks bias larutan metanol dengan variasi konsentrasi. Namun, metode-metode yang telah digunakan sebelumnya mempunyai banyak kelemahan yaitu penggunaan alat cenderung rumit, dan tidak dapat diaplikasikan secara luas karena harga alat yang relatif mahal. Untuk itu, diperlukan metode lain untuk mengukur indeks bias larutan secara efektif dan mudah didesain yaitu dengan menggunakan metode difraksi celah banyak. Keefektifan dari penelitian disini dapat dilihat dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Eliassi dan Khayerzadeh (2010) dengan menggunakan metode refraktometer Abbe.

Metode difraksi celah banyak memanfaatkan peristiwa difraksi dan interferensi. Peristiwa difraksi terjadi setelah berkas cahaya laser melewati celah, kemudian berkas difraksi tersebut satu sama lain akan berinterferensi sehingga akan timbul pola gelap terang yang dapat diamati pada layar. Pola gelap terang tersebut diukur jaraknya untuk mencari nilai indeks biasnya. Nilai indeks bias metanol dapat dihitung menggunakan perbandingan jarak terang pusat ke terang pertama pada

medium udara (X_1) terhadap jarak terang pusat ke terang pertama pada medium larutan metanol (X_2).

Hasil penelitian nilai indeks bias larutan metanol dengan variasi konsentrasi menggunakan metode difraksi celah banyak dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan indeks bias terhadap konsentrasi metanol. Grafik yang dihasilkan berupa grafik fungsi kuadrat dengan persamaan $y = -5 \times 10^{-6} x^2 + 0,0005x + 1,3297$. Dari grafik hubungan indeks bias terhadap variasi konsentrasi ini, dapat dilihat bahwa nilai indeks bias semakin meningkat pada konsentrasi 0% sampai dengan 50% dan nilai indeks bias menurun pada konsentrasi 50% sampai dengan 100%. Nilai konsentrasi metanol dapat diketahui melalui persamaan grafik fungsi kuadrat yang dihasilkan $y = -5 \times 10^{-6} x^2 + 0,0005x + 1,3297$ dengan cara memasukkan nilai y (indeks bias yang diketahui) kemudian mencari nilai x (nilai konsentrasi metanol).

Hasil penelitian yang telah dilakukan sudah efektif dan cukup baik karena telah sesuai dengan data hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Eliassi dan Khayerzadeh (2010). Hal ini dapat ditunjukkan dengan melihat nilai deskripsinya yang sangat kecil yaitu kurang dari atau sama dengan 0,2%, sehingga dapat digunakan sebagai alat pengukur indeks bias suatu larutan yang akurat. Penelitian ini menghasilkan ralat yang cukup kecil yaitu kurang dari atau sama dengan 0,02 karena dilakukan pengulangan sebanyak lima belas kali dalam setiap pengambilan data sehingga dapat dikatakan penelitian ini cukup presisi. Hasil dari penelitian ini dapat menghasilkan metode yang cukup efektif, akurat, dan presisi untuk mengukur konsentrasi larutan metanol melalui salah satu sifat optis dari larutan yang akan diukur konsentrasinya yaitu indeks biasnya.

PRAKATA

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengukuran Konsentrasi Larutan Metanol menggunakan Sinar Laser Metode Difraksi Celah Banyak”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Misto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama, Supriyadi, S.Si., M.Si, dan Mutmainnah, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang dengan sabar membimbing penulis dalam pengerjaan serta penyusunan skripsi;
2. Nurul Priyantari, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji I dan Endhah Purwandari, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan saran dan kritik membangun serta bimbingan kepada penulis;
3. Drs. Sujito, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan beliau selama ini;
4. ibu dan ayahku tercinta serta kakak dan adik-adikku tersayang atas doa dan dukungan yang tak pernah henti;
5. seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
6. seluruh dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;

7. keluarga besarku yang ada di Situbondo atas dukungan dan semangat yang tidak pernah habis selama penyelesaian skripsi;
8. sahabat seperjuanganku di bidang optoelektronika, Hana Milkhatul M, Nining Pratiwi, Yulia Hartanti, Diajeng Prameswari, Nindi Merulika, Nur Inna Alfianinda, dan Ika Ratna Widayanti, yang telah berpartisipasi dan bersedia membantu kelancaran penelitian ini;
9. teman-teman angkatan 2009 yang telah memberikan canda, tawa, dukungan serta doa kepadaku;
10. Mochamad Vicky Sadamara dan keluarga yang dengan sabar membantu ketika penulis mengalami kesulitan, selalu mau mendengarkan keluh kesah dari penulis, serta selalu memberikan dukungan, motivasi serta doa;
11. sahabatku, Wina Dwi Oktavilia, Fitri W, dan Riska Sari P, yang selalu setia menemaniku mulai dari SMA, jadi maba dan sampai sekarang semoga kita kelak sama-sama menjadi orang yang sukses;
12. semua pihak yang tidak dapat disebut satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 9 Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konsentrasi Larutan.....	5
2.2 Metanol.....	6
2.3 Laser	7
2.4 Pengertian Difraksi	9
2.5 Difraksi pada Celah Banyak	10
2.6 Indeks Bias.....	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21

3.2	Alat dan Bahan Penelitian	21
3.2.1	Alat	21
3.2.1	Bahan	22
3.3	Prosedur Penelitian	22
3.3.1	Tahapan Penelitian	22
3.3.2	Skema Penelitian	23
3.3.3	Desain Peralatan	23
3.3.4	Perlakuan Bahan	24
3.3.5	Pengambilan Data	25
3.3.6	Analisis Data	25
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.2	Hasil Penelitian	28
4.3	Pembahasan	34
BAB 5.	PENUTUP	41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Indeks Bias Larutan methanol pada suhu 25°C.....	19
4.1 Data konsentrasi larutan metanol.....	28
4.2 Nilai indeks bias larutan metanol pada konsentrasi 0%-100%.....	30
4.3 Hasil uji ANOVA satu arah pada larutan metanol	31
4.4 Data nilai deskrepani indeks bias metanol.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Cahaya tidak didifraksi (tidak dibelokkan) oleh celah lebar	10
2.2 Gambar cahaya datang secara normal pada celah banyak.....	11
2.3 Peristiwa difraksi cahaya pada celah banyak.....	12
2.4 Pola difraksi dari N celah	15
2.5 Desain alat pengukuran indeks bias air	16
2.6 Diagram propagasi jalannya cahaya	16
2.7 Garfik hubungan indeks bias dengan konsentrasi larutan metanol pada suhu 25°C	19
2.8 Garfik hubungan indeks bias metanol pada konsentrasi 0%-100%.....	20
3.1 Tahapan penelitian	22
3.2 Skema penelitian.....	23
3.3 Desain alat pengukur konsentrasi metanol menggunakan sinar laser metode difraksi celah banyak	23
4.1 Pola gelap terang yang terbentuk: (a) sebelum ada sampel; (b) diletakkan larutan aquades; (c) ketika terjadi perubahan variasi konsentrasi	29
4.2 Garfik hubungan indeks bias metanol dengan konsentrasi metanol 0%-100%	32
4.3 Garfik hubungan indeks bias dengan konsentrasi metanol sebagai pembanding	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Tabel hasil pengamatan	45
B. Hasil perhitungan.....	49
C. Dokumentasi penelitian	64