

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cahaya memiliki sifat dapat merambat. Apabila cahaya merambat melalui dua medium berbeda akan mengalami pembiasan. Pembiasan merupakan perubahan kecepatan cahaya akibat perbedaan medium yang menyebabkan perubahan lintasan cahaya (Hidayat dkk, 2011). Indeks bias dari sebuah material didefinisikan sebagai perbandingan (rasio) antara kecepatan cahaya dalam ruang hampa terhadap kecepatan cahaya dalam suatu zat. Dalam bidang industri, pengukuran indeks bias dapat digunakan untuk mengukur parameter fisik seperti konsentrasi, suhu dan tekanan (Apriyanto, 2012).

Pengukuran indeks bias dapat dilakukan dengan metode interferensi. Interferensi merupakan superposisi dua gelombang atau lebih yang bertemu pada satu titik ruang. Interferensi menghasilkan pola – pola interferensi yang digunakan dalam penentuan indeks bias (Setyaningsih, 2007). Pola interferensi tersebut dapat terbentuk dengan menggunakan interferometer. Interferometer memiliki berbagai macam susunan seperti interferometer Michelson, Fabry Perot dan Mach Zehnder (Falah, 2006). Interferometer Michelson memiliki susunan paling sederhana diantara interferometer yang lain (Nugraheni, 2012).

Penelitian menggunakan metode Interferometer Michelson telah dilakukan sebelumnya oleh Siagian (2004) untuk menentukan parameter fisis zat cair yaitu karbon tetraklorida. Salah satu parameter yang ditentukan dalam penelitian tersebut yaitu indeks bias. Nilai indeks bias dipengaruhi oleh panjang gelombang cahaya dan keadaan suatu medium seperti temperatur dan kerapatan. Pada penelitian ini Interferometer Michelson digunakan untuk menganalisa hasil interferensi berupa cincin – cincin terang gelap konsentris, kemudian menghitung jumlah perubahan frinji (Δm) yang terjadi setiap perubahan temperatur (ΔT) pada sampel. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh indeks bias karbon tetraklorida pada temperatur kamar yaitu 1,45663. Perhitungan perubahan frinji pada penelitian ini dilakukan secara manual, sehingga dimungkinkan terjadi kekeliruan yang cukup besar.

Metode Interferometer Michelson juga digunakan pada penelitian Apsari dkk (2008) untuk menentukan nilai koefisien difusi larutan transparan ammonium dihidrogen phosphate $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{P}_0_4$ dengan berbagai konsentrasi berdasarkan pengamatan pergeseran fase. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pergeseran fase diamati dengan menggunakan sensor CCD. Perbedaan lintasan optis dapat dilihat dari selisih jarak pergeseran rumbai antara pusat dua rumbai pada waktu-waktu tertentu selama terjadinya proses difusi berdasarkan hasil foto yang diperoleh. Foto dengan format JPEG dibuka dalam *microsoft word*, kemudian dilakukan konversi dari luasan gambar dalam skala *pixel* diubah ke luasan cm, agar didapatkan besar gambar sesuai ukuran aslinya. Setelah proses konversi, selanjutnya setiap gambar rumbai dianalisis untuk mendapatkan jarak pusat dua rumbai pada setiap gambarnya. Analisis

dilakukan dengan cara menarik garis lurus pada pusat dua rumbai dengan memanfaatkan fasilitas *line* yang ada di *Microsoft Word*, hasilnya dicetak dan diukur dengan jangka sarong. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, nilai koefisien difusi larutan transparan ammonium dihidrogen phosphate untuk konsentrasi 0,4981 (gmol/liter), 0,7469 (gmol/liter), 0,9959(gmol/liter), 1,5471(gmol/liter) dan 1,9907 (gmol/liter) masing – masing yaitu $8,66 \pm 0,03 (x 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s})$, $8,09 \pm 0,07 (x 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s})$, $7,289 \pm 0,11 (x 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s})$, $6,70 \pm 0,06 (x 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s})$ dan $5,57 \pm 0,01 (x 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s})$. Pada penelitian ini, pengukuran jarak rumbai dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, diperlukan bahasa pemrograman seperti Delphi untuk menganalisa perbedaan lintasan optis sehingga memudahkan dalam analisis hasil.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang penentuan indeks bias bahan transparan zat padat menggunakan Interferometer Michelson dengan cara menganalisis pola interferensi yang terbentuk. Peneliti menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.0 untuk menganalisis pola interferensi agar hasil indeks bias dapat ditampilkan secara langsung.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat Interferometer Michelson untuk mengukur indeks bias bahan transparan.

2. Bagaimana mengukur indeks bias bahan transparan dengan analisis pola interferensi berbasis *Image Processing*.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat alat Interferometer Michelson untuk mengukur indeks bias bahan transparan.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Jenis Interferometer yang digunakan pada penelitian ini adalah Interferometer Michelson.
2. Bahan transparan yang digunakan pada penelitian ini adalah kaca dan akrilik dengan ketebalan 2 mm dan 3 mm.
3. Sumber cahaya yang digunakan yaitu laser He-Ne yang memiliki panjang gelombang 1×10^3 nm.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah Delphi 7.0.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu dihasilkannya cara untuk mengukur indeks bias bahan transparan dengan metode Interferometer Michelson dan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.