

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu konsep dalam ilmu fisika yaitu bahwa cahaya dapat diperlakukan sama dengan gelombang elektromagnetik. Cahaya dapat melintas melalui medium hampa dan medium tidak hampa. Bila cahaya melintas melalui medium tidak hampa, kecepatannya lebih kecil dari pada dalam medium hampa (Sears dan Zemansky, 1982).

Gelombang elektromagnetik dalam bentuk persamaan yang dikenal dengan persamaan Maxwell. Maxwell menunjukkan bahwa gelombang elektromagnet yang merambat terdiri dari medan listrik dan medan magnet yang saling tegak lurus pada arah rambatnya. Didapat bahwa gelombang elektromagnet yang merambat di ruang hampa mempunyai kecepatan yang sama dengan kecepatan cahaya.

Optika mempelajari tentang cahaya atau gelombang elektromagnetik, karena cahaya termasuk gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang terdiri dari gelombang magnet dan listrik yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah amplitudo kedua gelombang tersebut (Sarojo, 2011). Apabila seberkas cahaya atau sinar (gelombang elektromagnetik) mengenai suatu medium atau berpindah dari medium satu ke medium yang lain, maka akan mengalami dua gejala yaitu pembiasan dan pemantulan (Soetrisno, 1979). Hukum pemantulan cahaya yang dikemukakan oleh Snellius yaitu apabila seberkas cahaya mengenai permukaan bidang datar yang rata, maka berlaku: 1) sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar, 2) sudut datang sama dengan sudut pantul (Young dan Freedman, 2004). Sedangkan, pemantulan sempurna pada suatu medium dapat terjadi apabila sudut datang lebih besar dari sudut kritisnya (Giancoli, 2014).

Jenis medium dapat dibagi menjadi dua yaitu medium yang bersifat listrik dan bersifat magnet. Medium tersebut akan memberi respon terhadap gelombang elektromagnetik yang mengenainya. Respon ini disebut kerentanan bahan. Kerentanan sebagai bentuk respon suatu bahan terhadap medan listrik disebut kerentanan listrik, sedangkan bentuk respon suatu bahan terhadap medan magnet disebut kerentanan magnet. (Husein dkk., 2012).

Atas dasar ini eksperimen instrumen karakterisasi laser untuk mengukur sampel dalam kuvet dilakukan. Dimana material air dan NaCl sebagai sampel dalam medium kuvet disinari dengan cahaya (laser merah) yang memiliki panjang gelombang 632 nm. Ketika cahaya mengenai sampel dan akan diteruskan melewati sampel yang dapat diukur adalah I_i/I_0 perbandingan cahaya datang dengan cahaya setelah melewati sampel dinyatakan dengan hukum Lambert-Beer.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode eksperimen dan simulasi didapat data intensitas cahaya dan distribusi temperatur pada hasil eksperimen. Kemudian penjalaran gelombang untuk mengetahui profil gelombang elektromagnetik (EM) pada medium dan transfer panas untuk menentukan distribusi temperatur dalam simulasi software comsol *multiphysics 5.5*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana intensitas cahaya yang dihasilkan dari sumber cahaya (laser merah) melalui instrumentasi karakterisasi laser dan simulasi profil penjalaran gelombang EM pada medium.
2. Bagaimana transfer panas pada distribusi temperatur yang dihasilkan dari sumber cahaya pada air dan NaCl melalui instrumentasi karakterisasi laser dan hasil simulasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui intensitas cahaya yang dihasilkan dari instrumentasi karakterisasi laser dan simulasi untuk melakukan studi profil penjalaran gelombang EM pada medium.
2. Mengetahui transfer panas untuk menentukan distribusi temperatur melalui instrumentasi karakterisasi laser dan simulasi untuk dilakukan validasi hasil eksperimen.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup permasalahan dalam penelitian yang dilakukan penulis yaitu mengetahui hasil eksperimen dengan simulasi yang dapat dimodel melalui software comsol *multiphysics* 5.5. Sedangkan batasan masalah pada penelitian ini yaitu intensitas cahaya yang dihasilkan dari sumber cahaya (laser merah) melalui instrumentasi karakterisasi laser dan simulasi profil penjalaran gelombang EM pada medium serta transfer panas pada distribusi temperatur yang dihasilkan dari sumber cahaya (laser merah) pada air dan NaCl melalui instrumentasi karakterisasi laser dan hasil simulasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian tugas akhir ini tersusun menjadi lima bab utama yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

BAB I Pendahuluan:

Bagian ini terdiri dari beberapa bagian yaitu latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka:

Bagian ini merupakan penjelasan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

BAB III Metodologi Penelitian:

Bagian ini terdiri dari diagram alir penelitian, peralatan dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian, prosedur penelitian, eksperimen untuk menentukan intensitas cahaya yang dihasilkan dari instrumentasi karakterisasi laser dan simulasi untuk melakukan studi profil penjalaran gelombang EM pada medium. Pada transfer panas untuk menentukan distribusi temperatur melalui instrumentasi karakterisasi laser dan simulasi untuk dilakukan validasi hasil eksperimen.

BAB IV Hasil dan Pembahasan:

Bagian ini dilakukan eksperimen dan simulasi pada studi profil gelombang elektromagnetik pada uji karakterisasi tingkat kekeruhan air yang telah dibuat kemudian pada bab ini akan diuji dan dibandingkan dengan parameter terkait ilmu-ilmu bidang fisika, baik secara teori ataupun hasil penelitian sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk menentukan tercapainya suatu tujuan dari penelitian tugas akhir ini. Data hasil pengujian terhadap simulasi disajikan dalam bentuk angka, gambar, ataupun grafik. Pada bab ini dijelaskan pula bagian-bagian, fungsi dan cara kerja dari masing-masing eksperimen dan simulasi yang dibuat.

BAB V Kesimpulan dan Saran:

Bagian ini terdiri dari kesimpulan yang dibuat oleh penulis berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa yang dilakukan pada pengujian alat ini. Selain itu terdapat juga saran untuk pembaca dalam pengembangan lebih lanjut dalam eksperimen dan simulasi yang telah dibuat.