

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Serat optik adalah salah satu media transmisi yang dapat menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dengan keandalan yang tinggi. Pada awal penggunaannya, serat optik dimanfaatkan sebagai sarana transmisi jarak jauh. Dengan kecepatan transmisi yang sangat tinggi, serat optik sangat baik digunakan sebagai saluran komunikasi. Namun seiring dengan pengembangan pemanfaatannya, serat optik juga banyak digunakan sebagai sensor. Serat optik yang digunakan sebagai sarana transmisi jarak jauh adalah serat optik kaca, sedangkan untuk sensor digunakan serat optik plastik. Serat optik plastik dikembangkan sebagai sensor karena mudah diubah – ubah dan lebih mudah diberi perlakuan. Perlakuan ini dapat berupa pemanasan, memberi bahan sambungan, tekanan, lekukan ataupun dengan memberi perlakuan dengan penggantian *cladding* atau jaket pelindung. Perubahan intensitas cahaya pada serat optik disebabkan oleh beberapa hal antara lain absorpsi, pancaran Rayleigh, pemantulan Fresnel serta pelemahan akibat pembengkokan (Crisp dan Elliot, 2005: 52-58).

Gelombang pembawa pada serat optik merupakan cahaya laser atau LED. Cara serat optik melewatkan cahaya bergantung dari sifat cahaya dan struktur serat optik yang dilewati. Cahaya merambat dalam dua medium berbeda dengan tiga cara yaitu merambat lurus, dibiaskan dan dipantulkan. Saat cahaya melintasi

dua media yang berbeda, ada bagian cahaya yang dipantulkan kembali ke medium pertama dan sebagian lainnya dibiaskan. Cahaya dalam serat optik sulit keluar karena dalam serat optik cahaya mengalami pemantulan sempurna.

Serat optik terdiri dari *core* (teras) dengan indeks bias n_1 , *cladding* (selongsong) dengan indeks bias n_2 dan jaket pelindung dengan indeks bias n_3 . *Core* adalah inti, sedangkan *cladding* adalah selubung dari *core*. *Cladding* mempunyai indeks bias lebih rendah dari *core*. Struktur demikian memungkinkan terjadinya pemantulan sempurna. Intensitas yang keluar dari serat optik sangat dipengaruhi oleh indeks bias teras (n_1), indeks bias selongsong (n_2), dan indeks bias jaket pelindung (n_3).

Indeks bias suatu bahan dapat mempengaruhi pembiasan dan pemantulan cahaya dalam serat optik. Hal itu juga akan berpengaruh pada kecepatan dan intensitas cahaya pada serat optik. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang pengaruh indeks bias terhadap perubahan intensitas cahaya keluaran. Dengan mengelupas jaket pelindung dan membengkokkan serat optik pada bagian yang dicelupkan zat cair dengan indeks bias berbeda, indeks bias jaket pelindung akan diganti dengan indeks bias zat cair. Pembengkokkan menyebabkan adanya cahaya yang keluar dari serat optik, sedangkan zat cair akan berfungsi untuk membiaskan dan atau memantulkan cahaya yang keluar dari serat optik. Perlakuan tersebut mengakibatkan terjadi pembiasan dan pemantulan yang berbeda dari masing-masing zat cair. Jika ada perbedaan pembiasan dan pemantulan dari setiap zat cair, maka akan terjadi pula perbedaan intensitas cahaya keluaran pada serat optik. Dengan menganalisis perubahan intensitas yang dihasilkan tiap zat cair dengan

indeks bias berbeda-beda, dapat diketahui pengaruh indeks bias zat cair terhadap perubahan intensitas cahaya keluaran serat optik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

1. Perubahan intensitas cahaya yang melalui serat optik dapat diakibatkan oleh beberapa hal, antara lain:
 - a. Absorpsi (penyerapan)
 - b. Pancaran Rayleigh
 - c. Pemantulan Fresnel
 - d. Hilangnya daya akibat pembengkokan
 - e. Penggantian selongsong (*cladding*)
 - f. Penggantian jaket pelindung
 - g. Tekanan pada serat optik
 - h. Pemanasan pada serat optik
 - i. Pemberian bahan sambungan pada serat optik

C. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi untuk perubahan intensitas cahaya keluaran karena penggantian jaket pelindung. Sebagai bahan pengganti jaket pelindung digunakan zat cair (air, minyak goreng, bensin, dan larutan gula) dengan indeks bias 1,35 sampai 1,60 untuk $\lambda = (650 \pm 10)$ nm.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka dalam penelitian ini dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh indeks bias zat cair sebagai pengganti jaket pelindung terhadap perubahan intensitas cahaya keluaran pada serat optik?
2. Bagaimana pengaruh panjang pengelupasan terhadap perubahan intensitas cahaya keluaran pada serat optik?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh indeks bias zat cair terhadap perubahan intensitas cahaya keluaran pada serat optik.
2. Mengetahui pengaruh panjang pengelupasan terhadap perubahan intensitas cahaya keluaran serat optik.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan:

1. Dapat memberikan informasi mengenai pengaruh indeks bias zat cair terhadap perubahan intensitas cahaya keluaran serat optik dengan zat cair sebagai pengganti jaket pelindung yang mempunyai indeks bias n_3 .
2. Memberi pengetahuan tentang pembuatan probe sensor indeks bias dengan zat cair sebagai jaket pelindung, dan panjang pengelupasan jaket pelindung yang memberikan respon terbaik.

3. Dapat diketahui pengaruh indeks bias zat cair terhadap perubahan intensitas cahaya keluaran pada serat optik plastik.
4. Sebagai acuan untuk merancang sebuah sensor untuk mengetahui nilai indeks bias zat cair dengan mengganti jaket pelindung dengan zat cair dan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya dengan memanfaatkan sistem komunikasi serat optik.