

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bidang telekomunikasi khususnya untuk transmisi suatu data pada saat ini telah mengalami perkembangan dan kemajuan yang cukup signifikan. Para ilmuwan telah berhasil melakukan penemuan – penemuan untuk dapat mentransmisikan suatu data dengan ukuran yang besar dengan jarak jangkauan yang jauh, salah satu contoh penemuannya adalah serat optik. Serat optik pertama kalinya diperkenalkan oleh Charles Kao. Ia mengusulkan bahwa “cahaya dapat ditransmisikan melalui kabel, dimana kabel ini berisikan lapisan – lapisan silika yang dapat menghantarkan cahaya”^[1]. Selain di bidang telekomunikasi, serat optik dapat juga dijadikan sebuah sensor, salah satunya yaitu sebagai sensor pengukuran pergeseran tanah. Pemilihan serat optik sebagai sensor tentu memiliki beberapa pertimbangan karena serat optik memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan sensor yang berbasis elektrik. Kelebihan yang dimiliki serat optik sebagai sensor yaitu kebal terhadap induksi listrik ataupun magnet, tidak menggunakan listrik sebagai isyarat, tidak adanya kontak langsung dengan objek pengukuran, memiliki akurasi pengukuran yang tinggi, dapat dimonitor dari jarak yang jauh, dan memiliki ukuran yang kecil dan ringan^[2].

Karakteristik dari bahan serat optik berpengaruh terhadap bagaimana serat optik tersebut mentransmisikan sebuah sinyal. Pemantulan dan pembiasan sinyal yang terjadi pada serat optik bergantung pada indeks bias bahannya. Salah satu masalah yang terjadi dalam penyaluran sinyal yaitu *attenuasi* (redaman). Bentuk redaman yang sering terjadi yaitu *bending* (pembengkokan). Redaman atau rugi sinyal terjadi ketika serat optik dalam kondisi yang dibengkokkan. Sinyal yang teredam dapat menyebabkan penurunan kualitas sinyal pada serat optik^[3].

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait dengan penggunaan serat optik sebagai sensor pergerakan tanah seperti penelitian Performasi Multimode Fiber Coupler dengan parameter Coupler berbeda sebagai

sensor pergeseran^[4], Karakterisasi Rugi Lengkungan dari Serat Optik menggunakan OTDR untuk penggunaannya sebagai Sensor dari Pergeseran Tanah^[5]. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa dalam penelitian ini menggunakan peralatan – peralatan yang cukup mahal. Pada penelitian ini akan dilakukan sebuah percobaan untuk mengembangkan sistem *prototype* sederhana yang dapat mendeteksi adanya daya optik yang hilang (*optical loss*) akibat adanya variasi diameter gulungan terhadap serat optik dan merupakan sebuah studi awal yang nantinya dapat diterapkan sebagai sistem *monitoring* berbasis serat optik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan sistem *prototype* alat ukur sederhana yang dapat mendeteksi adanya daya optik yang hilang (*optical loss*) dengan menggunakan serat optik ?
2. Bagaimana pengaruh variasi dari adanya diameter gulungan terhadap serat optik ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Melakukan pengembangan sistem *prototype* alat ukur sederhana berbasis serat optik.
2. Melakukan analisis terhadap pengaruh variasi dengan adanya diameter gulungan pada serat optik.

1.4 Batasan Masalah

Agar isi dan pembahasan pada Tugas Akhir ini menjadi terarah, maka perlu dibuat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem pada penelitian ini hanya berupa *prototype*.

2. Serat optik yang digunakan merupakan serat optik jenis *singlemode*.
3. Pada penelitian ini, pengukuran daya optik yang hilang (*optical loss*) merupakan selisih nilai dari perubahan pengukuran daya optik transmisi terhadap pengukuran daya optik penerima.
4. Penggunaan modul *Small Form-Factor Pluggable* (SFP) dan *Data Logger* tidak akan dijelaskan secara lebih lanjut karna modul tersebut hanya digunakan sebagai komponen kelengkapan pada sistem.
5. Penelitian ini memfokuskan pada pembuatan sistem yang dapat digunakan untuk studi awal yang menjelaskan rugi daya optik yang hilang (*Optical Loss*)
6. Pengujian yang dilakukan menggunakan serat optik dengan keadaan digulung dengan diameter 6 cm, 8 cm, dan 10 cm.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penyelesaian dari penelitian tugas akhir ini akan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur ini dilakukan dengan cara mencari sumber – sumber referensi dan mempelajari referensi tersebut, referensi diperoleh dengan cara membaca beberapa buku, jurnal, karya ilmiah yang mengacu pada topik penelitian tugas akhir yang akan dijadikan sebagai dasar teori.

2. Perancangan

Perancangan ini dilakukan dengan merancang sebuah alat yang akan digunakan pada penelitian kali ini.

3. Uji Coba dan Pengambilan Data

Pengujian ini akan dilakukan dengan menggunakan serat optik dan kemudian akan melakukan beberapa pengambilan data pada modul yang akan digunakan pada penelitian kali ini.

4. Analisis dan Simpulan

Pada tahap ini hasil dari pengambilan data dikumpulkan, kemudian diolah, dan selanjutnya dilakukan analisis dari hasil percobaan pengambilan data.

5. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini semua penelitian yang telah dilakukan ditulis dalam bentuk laporan tugas akhir.