

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era modern seperti sekarang ini, kebutuhan akan jaringan yang handal dengan bidang yang lebar dan rugi-rugi transmisi yang kecil sangat dibutuhkan untuk pertukaran informasi dengan kecepatan data yang tinggi. Oleh karena itu, sejak tahun 1970-an perkembangan jaringan dengan media serat optik mulai dikembangkan. Teknologi serat optik telah membawa revolusi baru pada teknologi komunikasi saat ini.

Serat optik merupakan media transmisi yang terbuat dari bahan kaca (*glass*) atau plastik yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain dengan nilai rugi daya yang kecil, sehingga memiliki kelebihan dibandingkan media transmisi yang terbuat dari logam seperti kabel tembaga, kabel *coaxial* dan *stripline*.

Teknologi serat optik banyak diaplikasikan pada berbagai bidang, baik dibidang telekomunikasi, kedokteran, industri, maupun masyarakat umum, karena selain memiliki rugi-rugi saluran yang kecil dan kecepatan tinggi, serat optik juga memiliki *bandwith* yang lebar. Hal ini sangat dibutuhkan untuk aplikasi-aplikasi pengiriman suara, data, gambar, serta video dengan kualitas tinggi (Ali Hanafiah R, 2006).

Serat optik merupakan implementasi dari konsep sifat rambat cahaya pada medium optik. Cahaya yang ada didalam serat optik sulit keluar karena indeks bias dari kaca lebih besar daripada indeks bias dari udara. Sumber cahaya yang dapat digunakan adalah *LASER* dan *LED* karena mempunyai spektrum yang sangat sempit.

Serat optik tidak hanya dikembangkan dalam bidang komunikasi saja melainkan juga dipakai dalam keperluan berbagai sensor. Kelebihan sensor serat optik dibanding yang lain adalah lebih presisi, tidak terganggu EMI, *noise* rendah,

*power supply* yang dibutuhkan rendah, bahkan *power supply* dapat diletakkan jauh dari tempat lokasi (Shoji S dan Bambang Widiyatmoko, 2005).

Ekstensometer serat optik adalah alat untuk mengukur perpanjangan atau pergeseran suatu benda pada sumbu horizontal. Beberapa jenis sensor pergeseran berbasis serat optik telah dikembangkan misalnya menggunakan *fiber bragg grating/FBG*, interferensi moda jamak atau berbasis pelengkungan makro (*macro bending*).

Penelitian yang telah dilakukan Wildan Panji Tresna dkk. (2009), menunjukkan bahwa pelengkungan makro (*macro bending*) serat optik dapat digunakan sebagai sensor pergeseran yang diaplikasikan untuk pendeteksi tanah longsor. Lengkungan merupakan salah satu penyebab rugi-rugi transmisi laser pada serat optik. Pada saat terjadi lengkungan dengan diameter tertentu, tidak semua laser akan dipandu oleh serat optik melainkan ada sebagian yang keluar akibat dari perubahan sudut datang yang sudah melebihi sudut kritis. Ketika lengkungan serat optik dibuat dengan diameter yang mengecil maka sudut datang menjadi lebih kecil pula sehingga banyak laser yang keluar dan menyebabkan semakin lemahnya intensitas laser yang diterima power meter.

Pada penelitian Suyanto, dkk. (2002) menunjukkan semakin kecil ukuran lengkungan akan menurunkan nilai efisiensi dan semakin banyak jumlah lilitan dalam lengkungan juga akan menurunkan efisiensi transmisi sinar laser.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis membuat laporan tugas akhir ini dengan judul **“Analisa Ekstensometer Serat Optik Sebagai Sensor Pergeseran Berbasis *Macrobending* Dengan Variasi Ukuran Diameter Pelengkungan”**. Adapun pada penelitian ini sumber optik yang digunakan yaitu Laser dengan panjang gelombang sebesar 1310 nm.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dituliskan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh lengkungan serat optik pada intensitas laser yang ditangkap oleh *power meter*?
2. Bagaimana pengaruh lengkungan serat optik pada pergeseran serat optik dan intensitas keluaran dari ekstensometer serat optik?
3. Apa *merk* serat optik yang paling stabil untuk digunakan sebagai sensor pergeseran?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh lengkungan diameter serat optik pada intensitas laser yang ditangkap oleh *power meter*.
2. Mengetahui pengaruh lengkungan diameter serat optik pada pergeseran serat optik dan intensitas keluaran dari ekstensometer serat optik.
3. Mengetahui *merk* serat optik yang paling stabil untuk digunakan sebagai sensor pergeseran.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menciptakan sebuah sistem pendeteksi pergeseran tanah yang memanfaatkan ekstensometer serat optik sebagai sensor pergeseran dan untuk mengetahui pengaruh diameter pelengkungan serat optik pada intensitas keluaran dari ekstensometer serta dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya terutama untuk sensor pergeseran berbasis serat optik.

## 1.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi batasan penelitian adalah:

1. Serat optik yang digunakan adalah tipe *singlemode* yang divariasikan dengan diameter pelengkungan serat optik.
2. Sumber cahaya yang digunakan yaitu *Laser Dioda (LD)* dengan spesifikasi *Optical Light Source*.
3. Power Meter yang digunakan yaitu Anritsu Optical Power Meter dengan seri ML9002A sebagai *receiver*.
4. *Merk* serat optik yang digunakan yaitu Plus Corning SMF-28e, Patch Cord, E-SBF, dan 2ST 9608.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari laporan tugas akhir yang akan dikerjakan adalah :

### **BAB 1           PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun skripsi.

### **BAB 2           LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori dasar dari serat optik, dan ekstensometer sebagai sensor pergeseran.

### **BAB 3           METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi waktu dan tempat penelitian, instrumen penelitian, metode atau cara yang dibutuhkan untuk mengerjakan penelitian, serta cara menganalisisnya.

### **BAB 4           HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pembahasan tentang hasil pengujian alat-alat, dan hasil keluaran ekstensometer dalam bentuk tabel dan grafik. Selain itu dilakukan analisa data yang sudah

didapatkan serta menjelaskan dan membahas secara rinci hasil penelitian.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya dan saran yang diharapkan agar membantu dalam hal perbaikan tugas akhir ini.