

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Serat optik merupakan media transmisi yang prinsip kerjanya adalah dengan menggunakan cahaya sebagai penyalur informasi data [1][2]. Jenis cahaya yang di gunakan adalah sejenis laser karena memiliki *spectrum* yang sangat sempit [1] yang akan dibiaskan pada lapisan inti (*core*) pada serat optik. Lapisan *core* pada serat optik sendiri berbentuk seperti serat atau sebuah helaian yang berbahankan kaca [3], sehingga pada lapisan *core* mampu membiaskan cahaya yang masuk dan dipandu sampai ke ujung lainnya [3].

Pada kabel serat optik, kemungkinan putusnya kabel sangat sering terjadi [1]. Untuk itu, maka dilakukan penyambungan dengan menggunakan metode *fusion splicing* (*splicer*) yang menghasilkan sambungan solid dengan minim rugi redaman [5]. *Splicer* merupakan alat yang di gunakan untuk menyambung sebuah *core* pada kabel serat optik, prinsip dasarnya adalah dengan memanfaatkan panas untuk meleburkan atau melelehkan kedua ujung *core* yang akan di sambung [5][6][7].

Permasalahan utama yang sering terjadi adalah hilangnya energi cahaya (*loss power*) yang merambat di dalam serat optik [1]. Pada dasarnya hilangnya energi cahaya di dalam serat optik disebabkan beberapa hal, yaitu inti serat optik yang kotor atau pembelokan cahaya kearah yang salah (*bending*), salah satu penyebabnya adalah karena hasil penyambungan yang kurang baik [2]. Oleh karena itu, sambungan yang dihasilkan tidaklah 100% sempurna, akan ada redaman karena hasil penyambungan tersebut. Operator atau teknisi lapangan yang bertugas saat melakukan penyambungan akan sangat menentukan bagus atau tidaknya hasil dari metode *Fusion Splicing* yang dilakukan, dengan tipikal redaman yang direkomendasikan berkisar  $<0.05$  dB per *splice* yang sesuai dengan standar [8].

Penelitian ini akan berfokus untuk menganalisa perbandingan antara hasil pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan penyambungan terhadap suatu *FO cut* untuk menentukan seperti apa efek yang dihasilkan dari penyambungan yang telah dilakukan terhadap redaman yang dihasilkan.

Disajikan juga perbandingan jurnal nasional dan internasional [13] yang berisi ulasan singkat mengenai beberapa jurnal penelitian dengan topik serupa seputar analisa redaman serat optik. Informasi yang dibandingkan mencakup judul jurnal, nama penulis, tahun terbit, serta hasil atau temuan utama dari masing-masing jurnal [13]. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk mengetahui gambaran besar penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya, baik oleh peneliti lokal maupun internasional. Berikut beberapa jurnal referensi yang telah penulis rangkum sebelum melakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisa terhadap efek penyambungan serat optik.

Tabel 1.1 Referensi Jurnal

Judul	Author	Hasil
Analisa Pengaruh Teknik Splice Mekanik Dan Splice Fusion Fiber Optik Terhadap Redaman (Db) Pada PT. Telkom Indonesia Regional 1 Witel – Aceh (2020)	1. Rizka Albar 2. Zulfikar Muhammad Rizki	1. Melakukan perhitungan dan analisa tentang <i>Mechanical Splice</i> dan <i>Fusion Splice</i> Terhadap perbedaan redaman yang dihasilkan dari keduanya. 2. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, menghasilkan sebuah kesimpulan bahwasanya loss yang dihasilkan <i>Fusion Splice</i> masih lebih baik dibandingkan <i>Mechanical Splice</i> .

<p>Analisis Gangguan Dan Identifikasi Kabel Fiber Optic Menggunakan OTDR di OTB Cirebon-Brebes R4 (2024)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mohammad Khrisna Nurwijaya</li> <li>2. Angga Herlangga</li> <li>3. Richard Alexander Simangunson</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempelajari bagaimana cara mengidentifikasi gangguan yang dapat mengganggu keandalan terhadap suatu sistem komunikasi serat optik menggunakan OTDR.</li> <li>2. Menghasilkan suatu kesimpulan terhadap sebuah permasalahan serat optik berdasarkan hasil pengukuran dengan OTDR.</li> </ol>
<p>Analisis Penyambungan Fiber Optik (FO) Dengan Metode Fusi Pada Jaringan Telekomunikasi di Kampus Universitas Negeri Surabaya Ketintang (2018)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mohammad Ahied</li> <li>2. Dzulkiflih</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghasilkan skenario penyambungan serat optik di Kampus Universitas Negeri Surabaya dengan <i>splicing loss</i> 0 dB dan redaman per Km(kilometer) 0.1630 dB.</li> <li>2. Berdasarkan hasil tersebut, didapat kesesuaian dengan standar maksimum yaitu 0,2 dB sebagai acuan untuk <i>splicing loss</i> dan maksimum 0,3 dB sebagai acuan untuk <i>loss</i>(redaman).</li> </ol>

<p>Analisis Kinerja Sistem Penyambungan Serat Optik Menggunakan Metoda Fusion Splicing Pada Ruas Soreang – Nanjung (2018)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yosi Wismaya</li> <li>2. Lucia Jambola</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghasilkan nilai <i>splicing loss</i> yang telah disesuaikan dengan standar dan spesifikasi yang berlaku yaitu &lt;0.03 dB.</li> </ol>
<p>Sistem Penyambungan dan Pengukuran Kabel Fiber Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) pada PT.Telkom Kandatel Ternate (2016)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iswan Umaternate</li> <li>2. M. Zen Saifuddin</li> <li>3. Hidayat Saman</li> <li>4. Rintania Elliyati N.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perhitungan dan Pengukuran yang dihasilkan dengan OTDR lalu disesuaikan dengan standar yang berlaku yaitu 0.4 dB/km oleh ITU-T dan PT. Telkom Kandatel Ternate untuk wavelength 1310nm.</li> </ol>
<p>Perbaikan Sinyal Dengan Metode Pengukuran Titik Putus Dan Penyambungan Kabel Fiber Optik Pada BTS Sub376-Sancasubang</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Naufal Hafizh Santosa</li> <li>2. Yoga Apriliandro F</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pencarian titik putus serat optik dengan metode pengukuran jarak lewat OTDR.</li> <li>2. Penyambungan serat optik menggunakan metode <i>Fusion Splicing</i>.</li> </ol>

<p>The First 0.14-dB/km Loss Optical Fiber and its Impact on Submarine Transmission</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yoshiaki Tamura</li> <li>2. Hirotaka Sakuma</li> <li>3. Keisei Morita</li> <li>4. Masato Suzuki</li> <li>5. Yoshinori Yamamoto</li> <li>6. Kensaku Shimada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redaman rendah dengan nilai 0.1419 dB/km pada panjang gelombang 1560nm dan 0.1424 dB/km pada panjang gelombang 1550nm dengan <i>Ge-free silica-core Optical Fiber</i>.</li> <li>2. Skenario penerapan <i>ultra-low loss fiber</i> pada sistem transmisi serat optik bawah laut agar dapat mengurangi penggunaan <i>repeater</i> untuk sistem transmisi jarak jauh.</li> </ol>
<p>Advanced Low-Loss Fibers for High-Capacity Transmission: from Data Center to Undersea</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. Zhu</li> <li>2. T. Geisler</li> <li>3. P.I. Borel</li> <li>4. R. Jansen</li> <li>5. Steigmaier</li> <li>6. B. Palsdottir</li> <li>7. D. Peckham</li> <li>8. DiGiovanni</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrasi penerapan <i>ultra-low loss fiber</i> terhadap relevansi dengan Data Center dan Jaringan bawah laut dengan redaman 0.1474 dB/km pada panjang gelombang 1550nm.</li> </ol>

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang yang terjadi, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana efek pasca Penyambungan Fusi terhadap redaman pada Serat Optik ruas TAN – MRY?
2. Bagaimana standart kelayakan suatu *core* serat optik jika dinilai dari Redaman (dB) per Kilometer (KM) berdasarkan standar yang diterapkan perusahaan?
3. Bagaimana menentukan lokasi spesifik titik putus saat terjadi *FO Cut* dan Prosedur atau SOP Penanganannya?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian terkait peyambungan Fiber Optic yang tinjauannya sangatlah luas, maka Penulis membatasi isu atau masalah dalam lingkup sebagai berikut.

1. Penanganan atau Penyambungan yang dilakukan menggunakan metode *Fusion Splicing*.
2. Untuk prosedur penyambungan akan dilakukan sepenuhnya oleh teknisi lapangan (Jointer).
3. Pengukuran dilakukan pada OTB sebagai perangkat *end to end*.
4. Analisa atau perhitungan hanya berfokus terhadap *After Effect* berupa data hasil pengukuran dari Penyambungan yang dilakukan per tanggal 20 Mei 2024 pada ruas TAN – MRY sebagai link yang terindikasi *FO cut*.
5. Penelitian berupa rangkaian penjabaran data sebelum dan sesudah penyambungan dengan suatu kesimpulan akhir (*Before & After*).
6. Untuk *wavelength* yang digunakan dalam pengukuran data menggunakan gelombang 1550nm.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini penulis lakukan guna mencapai beberapa tujuan akhir sebagai berikut.

1. Menentukan titik lokasi terjadinya *FO cut* di lapangan.
2. Menentukan perbandingan nilai redaman antara sebelum dan sesudah dilakukannya penyambungan.
3. Menentukan kelayakan suatu *core* optik untuk digunakan. Jika diukur berdasarkan perhitungan nilai Redaman (dB) per Kilometer (KM) dengan acuan standar maksimum redaman.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari Penelitian yang dilakukan adalah sebagai informasi kualitas suatu *core* yang digunakan serta sebagai referensi untuk kelayakan dalam pemilihan suatu *core* serat optik untuk digunakan dalam pengaplikasian suatu jaringan bagi **Divisi atau Tempat dilakukannya Penelitian.**

## 1.6 Metodologi Penelitian

Pada proses pengumpulan data terkait kebutuhan penelitian ini dilakukan dengan tahapan metode penelitian sebagai berikut.

### 1.6.1 Tahapan Penelitian

#### 1. Perumusan Masalah

Penelitian dimulai dengan merumuskan masalah yang terjadi di lapangan terkait dengan permasalahan serat optik, dimulai saat terjadi *FO cut*, lalu menentukan dimana lokasi terjadinya *FO cut*, sampai ke analisa seperti apa efek redaman yang dihasilkan pasca dilakukannya penyambungan atau *Splice*.

#### 2. Literatur Review

Hal ini dibutuhkan untuk memperoleh referensi terkait perumusan masalah serta metode yang relevan untuk digunakan. Sumber literatur yang digunakan berdasarkan dari beberapa sumber seperti Jurnal, buku, artikel serta sumber - sumber lainnya yang mendukung.

#### 3. Studi Onsite

Dilakukan untuk mempelajari berbagai karakteristik yang dibutuhkan terkait penelitian, seperti metode, data serat istilah – istilah terkait.

#### 4. Eksekusi

Proses ini dilakukan dengan pengimplementasian di lapangan berdasarkan dengan skenario yang telah dibuat terkait penelitian yang akan dilakukan untuk memperoleh data – data yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan analisa data.

#### 5. Perhitungan dan Analisa Data

Data yang diperoleh dari implementasi yang telah dilakukan kemudian akan dianalisa. Hal tersebut dilakukan untuk menentukan seberapa besar efek perbedaan dan efek redaman yang dihasilkan dari penyambungan yang dilakukan.

## 6. Penyesuaian dan Kesimpulan

Pada tahapan ini dilakukan penyesuaian terhadap perhitungan dan analisa yang telah dilakukan dengan standar atau batasan batasan yang diterapkan untuk memperoleh suatu kesimpulan yang sesuai dengan perumusan masalah yang telah dijabarkan.

## 7. Penulisan Proyek Akhir

Semua hasil dan proses terkait penelitian yang telah dilakukan dituangkan ke dalam sebuah tulisan.

### 1.6.2 Waktu & Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berpusat di DATEL STO Telkom Pasarbaru yang beralamat di Jl. Ks. Tubun No.14, RT.001/RW.001, Ps. Baru, Kec. Karawaci, Kota Tangerang, Banten tepatnya berada di lingkup penugasan Arnet Tangerang (Lapangan) dan waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret s/d Mei 2024.`

## 1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan proyek akhir ini terdiri dari bab-bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

### **BAB I**

Pada Bab ini dikemukakan latar belakang masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitain, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II**

Pada Bab ini akan membahas teori-teori dasar tentang *Sistem Komunikasi Optik*, *Serat optik*, serta mekanisme kerja dari beberapa peran gkat, komponen serta alat di suatu Sistem komunikasi serat optik.

### **BAB III**

Pada Bab ini berisikan tentang proses Implementasi dan metode yang dilakukan dilapangan, serta proses pemerolehan data yang dibutuhkan terkait analisa yang dilakukan.

### **BAB IV**

Pada bab ini berisi tentang perhitungan dan analisa data yang dilakukan terhadap data yang diperoleh pada bab sebelumnya.

### **BAB V**

berisikan kesimpulan dan saran- saran untuk pengembangan penelitian yang berkaitan dimasa mendatang.