

## **BAB II**

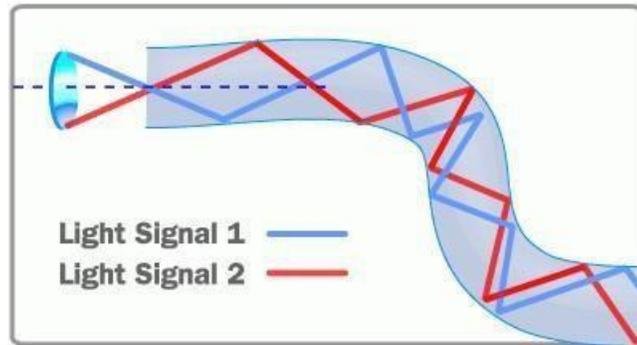
### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Serat Optik**

Di zaman yang sudah sangat berkembang dan maju ini, sudah banyak sekali perkotaan-perkotaan besar di Indonesia seperti Jakarta, Medan, Surabaya, Bandung, dan lain-lain. Penyedia jaringan telekomunikasi di bidang serat optik juga sudah menyebar ke seluruh perkotaan[1]. Perkembangan teknologi yang semakin pesat, diikuti pula dengan perkembangan telekomunikasi. Di daerah perkotaan besar sudah menggunakan jaringan serat optik. Kabel serat optik adalah kabeal berbahan serat optik yang menggunakan cahaya sebagai media transmisinya untuk mengirim data. Kabel ini dikenal dengan kecepatannya dalam mentransmisikan data. Kabel serat optik memiliki bandwidth yang besar dengan redaman yang kecil, sehingga serat optik menjadi unggulan oleh banyak provider telekomunikasi salah satunya PT. Telkom Indonesia. Kabel serat optik juga memiliki kekurangan salah satunya kabel ini lebih rapuh dibanding media transmisi yang lain sehingga membuat redaman serat optik menjadi tinggi. Banyak faktor yang menyebabkan kabel serat optik memiliki redaman yang tinggi. Masalah yang sering ditemui yaitu kabel tertetek (bending), port dan connector yang kurang bagus dan kotor, dan sambungan kabel serat optik yang kurang bagus[2].

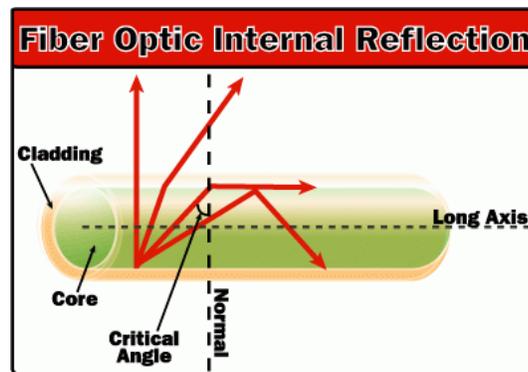
#### **B. Prinsip Kerja Serat Optik**

Pada prinsipnya, kabel serat optik memantulkan dan membiaskan cahaya yang merambat didalamnya. Sumber cahaya yang digunakan biasanya adaalah sinar laser atau LED yang melewati susunan serat optik. Prinsip ini berpusat pada cara kerja serat optik yang membatasi sudut dimana gelombang cahaya dikirim dan memungkinkan untuk mengontrol secara efisien sampai ke tujuan. Efisiensi dari serat optik ditentukan oleh kemurnian dari bahan penyusun gelas/kaca. Semakin murni bahan gelas/kaca, maka semakin sedikit cahaya yang diserap oleh serat optik [3].



Gambar 2. 1 Perambatan sinar optik[3]

Pada gambar 2.1 ditunjukkan bagaimana cahaya yang melewati serat optik mengalami pemantulan hingga menuju sumber yang dituju. Dan pada gambar 2.2 dijelaskan secara spesifik konsep pemantulan yang dipengaruhi oleh sudut saat pantulan cahaya dalam serat optik terjadi pada suatu core.



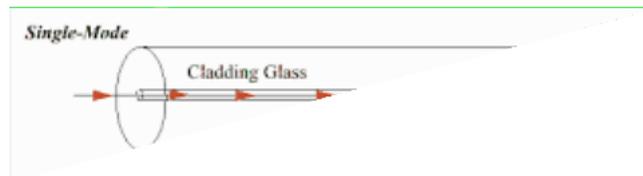
Gambar 2. 2 Pemantulan cahaya optik[3]

### C. Jenis Serat Optik

Berdasarkan mode transmisinya, kabel serat optik memiliki 2 jenis kabel, yaitu:

#### 1. *Single-Mode*

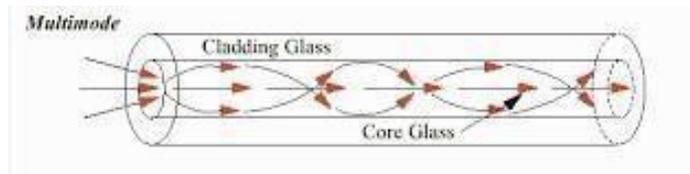
Gambar 2.3 menunjukkan kabel jenis *Single-Mode* yang bisa mentransmisikan cahaya melalui satu inti dalam satu waktu. Kabel ini memiliki *core* (inti) yang sangat kecil yaitu sekitar 9 mikrometer [2].



Gambar 2. 3 Jenis serat optik *Single-Mode*[3]

## 2. *Multi-Mode*

Gambar 2.4 menunjukkan kabel jenis *Single-Mode* yang bisa mentransmisikan banyak cahaya dalam satu waktu. Ukuran kabel ini lebih besar dibandingkan kabel jenis *single mode*, dengan ukuran kurang lebih 625 mikrometer. Biasanya kabel ini digunakan untuk tujuan komersil [2].



Gambar 2. 4 Jenis serat optik *Multi-Mode*[3]

## D. Kelebihan dan Kekurangan Serat Optik

Kelebihan yang dimiliki kabel serat optik dibanding yang lain, yaitu [4]:

1. Mempunyai lebar pita frekuensi (*bandwidth*) yang besar.
2. Redaman sangat rendah dibandingkan dengan kabel yang terbuat dari tembaga.
3. Kebal terhadap gangguan gelombang elektromagnetik. Serat optik terbuat dari kaca atau plastik yang merupakan *isolator*, artinya bebas dari interferensi medan magnet, frekuensi radio, dan gangguan listrik.
4. Dapat menyalurkan informasi digital dengan kecepatan tinggi.
5. Ukuran dan berat serat optik kecil dan ringan.
6. Tidak mengalirkan arus listrik.
7. Tingkat keamanan yang lebih tinggi.

Sedangkan kekurangan yang dimiliki oleh kabel serat optik yaitu [4]:

1. Instalasi cukup sulit karena dibutuhkan ketelitian dan teknisi yang ahli.

2. Alat-alat dan perangkat pendukung pengoprasian serat optik harganya cukup mahal dan tidak semua orang bisa melakukan pengoprasian dan pemeliharaan jaringan.
3. Kabel harus dipasang dengan jalur berbelok untuk memaksimalkan kecepatan dan kelancaran transmisi cahaya.

#### **E. SFP (*Small Form-Factor Pluggable*)**

SFP adalah sebuah perangkat atau modul *transceiver* yang memiliki bentuk kompak dan *pluggable* (dapat dilepas pasang) pada perangkat telekomunikasi yang digunakan pada aplikasi telekomunikasi dan data. Bentuk dan konfigurasi rangkaian dari SFP telah ditentukan dan diatur oleh *Multi-Source Agreement (MSA)* dibawah naungan *Small Form Factor Committee*. SFP berfungsi sebagai perangkat/modul yang mengirim dan menerima sinyal informasi dari media transmisi serat optik. SFP merupakan pengembangan dari *Gigabit Interface Converter (GBIC)* dan sering disebut *mini-GBIC*.

Istilah GBIC artinya suatu port yang dikhususkan untuk berhubungan dengan jaringan *backbone* dengan *bandwidth* yang besar. Modul SFP dapat digunakan pada *Switch* atau media konverter Slot SFP. SFP di desain untuk mendukung standar SONET, Gigabit Ethernet, Fibre Channel dan standar komunikasi lainnya. Dengan desain dan bentuk yang kecil[5].



Gambar 2. 5 Unit SFP[5]

## **F. Konfigurasi FTTX (*Fiber to The X*)**

*Fiber to The X* (FTTX) adalah istilah umum untuk arsitektur jaringan *broadband* (pita lebar) berbasis serat optik yang menyediakan akses data ke pelanggannya. Dalam arsitekturnya, FTTX dibagi menjadi beberapa bagian yaitu FTTH (*Fiber to The Home*), FTTB (*Fiber to The Building*), FTTZ (*Fiber to The Zone*), dan FTTC (*Fiber to The Curb*) [6].

### 1. FTTH (*Fiber to The Home*)

Transmisi kabel fiber optik terletak di dalam rumah pelanggan terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO (Terminasi Kabel Optik) lewat kabel *indoor* atau IKR (Instalasi Kabel Rumah) sampai jarak puluhan meter saja[6].

### 2. FTTB (*Fiber to The Building*)

Terminasi kabel optik (TKO) terletak pada ruang telekomunikasi di ruang bawah tanah. Selanjutnya, pelanggan akan dihubungkan dengan TKO melalui kabel *indoor* atau IKG (Instalasi Kabel Gedung)[6].

### 3. FTTZ (*Fiber to The Zone*)

TKO terletak di area luar bangunan, biasanya ditempatkan dalam sebuah kabinet yang diletakkan di pinggir jalan. Terminal pelanggan dihubungkan pada TKO melalui kabel *indoor* hingga beberapa kilometer[6].

### 4. FTTC (*Fiber to The Curb*)

TKO biasanya terletak di beberapa tempat, seperti kabinet, di atas tiang, atau manhole. Selanjutnya, terminal pelanggan disambungkan pada TKO menggunakan kabel *indoor* hingga jarak beberapa ratus meter[6].

## **G. Jaringan *Backbone***

Jaringan *backbone* merupakan saluran pusat transmisi atau koneksi yang dirancang untuk mentransfer aliran lalu lintas data di suatu jaringan. Pada umumnya jaringan *backbone* dapat menghubungkan jaringan lokal LAN dengan jaringan yang lebih luas menggunakan WAN secara bersamaan. Biasanya jaringan ini dirancang dengan menggunakan media transmisi seperti satelit, *microwave* atau serat optik. Karena jaringan ini membutuhkan *bandwidth* yang sangat besar, maka media serat

optik yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Dengan menggunakan jaringan backbone, maka kinerja akan lebih maksimal[7].

#### **H. Metro Ethernet**

Metro Ethernet adalah layanan *High capacity data network solution* berbasis Ethernet yang memberikan fleksibilitas, kesederhanaan serta jaminan *Quality Of Service (QoS)* bagi pelanggan bisnis *Internet Service Provider (ISP)* maupun *Other Licenced Operator (OLO)* kapasitas yang dapat dilayani oleh Metro Ethernet adalah hingga kecepatan 10 Gbps dan dengan puluhan bahkan ratusan kilometer[8].

#### **I. GPON (Gigabit Passive Optical Network)**

Metro Ethernet adalah layanan High capacity data network solution berbasis Ethernet yang memberikan fleksibilitas, kesederhanaan serta jaminan Quality Of Service (QoS) bagi pelanggan bisnis Internet Service Provider (ISP) maupun Other Licenced Operator (OLO) kapasitas yang dapat dilayani oleh Metro Ethernet adalah hingga kecepatan 10 Gbps dan dengan jarak tempuh puluhan bahkan ratusan kilometer[9].

#### **J. Komponen GPON**

Arsitektur dari GPON adalah menggunakan TDM (*Time Division Multiplexing*). Adapun komponen dari GPON itu sendiri adalah sebagai berikut[10]:

1. OLT (*Optical Line Terminal*)

OLT adalah sebagai pusat dari sistem jaringan GPON. OLT memiliki fungsi utama merubah sinyal elektrik menjadi optic.

2. ODN (*Optical Distribution Network*)

ODN adalah jaringan perantara antara OLT dengan ONT fungsi utamanya adalah sebagai distributor jaringan. ODN dapat ditemukan di Rumah Kabel. ODN memastikan sarana transmisi dari OLT ke pengguna tersedia dan begitupun juga sebaliknya.

3. ONT (*Optical Network Termination*)

ONT adalah perangkat aktif yang berada di sisi pelanggan yang memiliki fungsi utama mentransmisikan suara, data dan video yang melewati jaringan GPON kepada para pelanggan dan OLT.