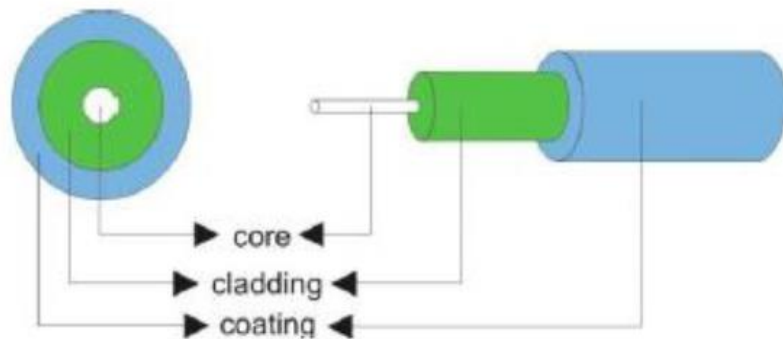


## BAB II LANDASAN TEORI

Peningkatan kebutuhan masyarakat metropolitan akan layanan dalam bidang telekomunikasi seperti pesan suara, gambar, teks, video (video conference) dan internet semakin meningkat. Salah satu tuntutan masyarakat akan kebutuhan tersebut adalah keinginan untuk mendapatkan layanan tersebut dalam satu media. Salah satu cara untuk merealisasikan kebutuhan tersebut yaitu dengan menggunakan kabel serat optik sebagai media transmisi data. Fiber Optik merupakan salah satu media yang digunakan untuk memandu gelombang sinyal cahaya yang digunakan dalam mentransmisikan data[1].

Serat optik adalah media transmisi fisik yang terbuat dari serat kaca yang dilapisi dengan isolator dan pelindung yang berfungsi untuk menyalurkan informasi dalam bentuk gelombang cahaya. Serat optik terbuat dari bahan dielektrik yang terdiri dari bahan inti yaitu berupa kaca (*glass*) dan lapisan pelindung berbahan plastik. Didalam serat inilah energi cahaya yang dibangkitkan oleh sumber cahaya disalurkan (ditransmisikan), sehingga dapat diterima diujung oleh unit penerima (*receiver*)[2].

Kabel serat optik harus memiliki tanda pengenal yang tidak mudah hilang yang tertera pada kulit kabel sepanjang kabel agar para teknisi lebih mudah memilih jenis kabel apabila terjadi keusakan dan melakukan penanganan yang lebih cepat. Adapun tanda pengenal yang harus untuk setiap kabel antara lain nama pabrik pembuat, tahun pembuatan, tipe serat optik, pemakaian/penggunaan, dan jenis kabel[3].



**Gambar**

### **2. 1 Komponen Fiber Optik**

Fiber Optik terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. *Core*

Bagian inti dari kabel serat optik terbuat dari bahan kaca. Bagian ini memiliki ukuran yang sangat kecil dibandingkan dengan bagian lain. Diameter yang lebih besar maka akan membuat performa kabel ini juga lebih baik dan stabil.

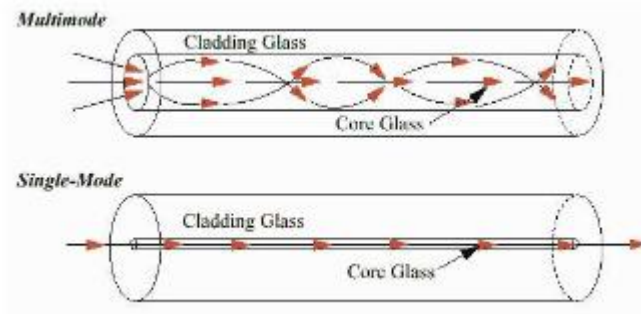
2. *Cladding*

Bagian *Cladding* ini adalah bagian yang berfungsi untuk melindungi inti dari serat optik. *Cladding* berada pada lapisan setelah inti dan langsung menyelimuti inti (*core*). Selain melindungi *core*, *Cladding* juga berfungsi memandu gelombang cahaya dan memantulkan cahaya yang tembus kembali ke *core*.

3. *coating/buffer*

Bagian *coating/buffer* adalah mantel dari serat optik yang berbeda dari *Cladding* dan *core*. Bagian ini berfungsi untuk melindungi kabel dari semua gangguan fisik seperti lekukan pada kabel dan kelembaban suhu dari dalam kabel. Coating ini terbuat dari bahan plastik yang elastis[2].

Kabel Fiber Optik atau *Optical Fiber* ini pada umumnya terdiri dari dua jenis yaitu *Single-mode fibers* dan *Multi-mode fibers*.



**Gambar 2.2 Multi-mode (atas) Single-mode (bawah)**

1. *Single-mode Fiber* (SMF)

*Single-mode fibers* (Fiber Mode Tunggal) adalah jenis serat optik yang umumnya digunakan untuk mentransmisikan jarak yang lebih jauh. Fiber Mode Tunggal ini memiliki inti kecil yang berdiameter sekitar 9 mikron dan mengirimkan sinar laser inframerah yang memiliki panjang gelombang dari 1.300 nanometer hingga 1.550 nanometer. Karena memiliki diameter yang lebih kecil

yang memungkinkan hanya satu mode cahaya untuk merambat, jumlah pantulan cahaya yang dibuat ketika cahaya melewati inti akan berkurang dan dapat menurunkan pelemahan (*attenuation*) sehingga menghasilkan kemampuan bagi sinyal untuk bergerak lebih jauh.

## 2. *Multi-mode Fiber* (MMF)

*Multi-mode Fiber* atau Fiber multi-mode adalah jenis serat optik yang dirancang khusus untuk mentransmisikan lebih banyak sinar cahaya dalam waktu yang bersamaan dengan masing-masing pada sudut pantulan yang sedikit berbeda di dalam inti serat *optic* tersebut. Multi-mode Fiber ini pada umumnya digunakan untuk mentransmisikan data pada jangkauan jarak yang relatif dekat. *Multi-mode Fiber* memiliki inti yang lebih besar dengan ukuran diameter sekitar 62,5 mikron dan mentransmisikan cahaya inframerah yang panjang gelombangnya sekitar 850nm hingga 1.300 nm dari LED. Karena memiliki diameter yang lebih besar, jumlah pantulan cahaya yang dibuat ketika cahaya melewati inti menjadi meningkat sehingga menciptakan kemampuan untuk mentransmisikan lebih banyak data dalam waktu yang bersamaan[5].

### **A. Perangkat Jaringan Fiber Optik**

Perangkat jaringan fiber optic terdiri dari:

#### 1. *Optical Line Termination* (OLT)

merupakan perangkat yang bertugas mengirimkan pulsa cahaya. OLT ini sendiri yang menyediakan layanan internet, useetv, dan telepon. OLT mempunyai fungsi utama yaitu melakukan konversi sinyal dari sinyal listrik menjadi sinyal cahaya pada jaringan GPON. OLT terdiri dari beberapa merk yaitu ZTE, HUAWEI, dan FIBERHOME.

#### 2. *Optical Distribution Cabinet* (ODC)

merupakan kabinet tempat berakhirnya kabel feeder pada jaringan kabel fiber optik. ODC mempunyai fungsi utama yaitu sebagai tempat penyimpanan sambungan kabel feeder fiber optik, titik bertemu kabel feeder dan kabel distribusi, tempat penyimpanan splitter, dan juga bestray.

### 3. Splitter

merupakan pembagi sinyal dari satu konektor menjadi beberapa konektor. Splitter mempunyai kapasitas 1:2 sampai 1:16 dengan redamannya masing-masing.

### 4. *Optical Distribution Point (ODP)*

ODP Adalah titik berakhirnya kabel distribusi. Setelah melewati ODP, kabel fiber optik dilanjutkan dengan menggunakan kabel *DropCore*. Di dalam ODP terdapat splitter, dan juga beberapa titik sambung, tergantung kondisi.

### 5. *Optical Network Termination (ONT)*

merupakan sisi akhir dari jaringan kabel fiber optik. ONT bertugas mengubah sinyal cahaya yang diterima menjadi sinyal elektrik yang dapat dimengerti. ONT merupakan perangkat yang melakukan penyediaan layanan interface seperti internet, usectv, dan juga telepon[6].

## B. Alat

### 1. OPM



**Gambar 2. 3 Optical Power Meter**

OPM atau kepanjangan dari *Optical Power Meter* adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur daya dan sinyal pada kabel serat optik. Alat pengukuran daya pada kabel serat optik ini mempunyai tipikal sensor yang dikalibrasi, pengukur amplifier dan tampilan. Terdapat sensor fotodiode yang

digunakan untuk mengukur panjang gelombang serta tingkat daya yang sesuai. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada layar yang terdapat pada alat ini

## 2. OTDR

OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) adalah alat yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kerusakan serat optik dalam domain waktu. OTDR ini menganalisis jarak akan *insertion loss*, *reflection* yang ada, dan loss yang muncul disetiap titik. Kemudian, pada layar tampilan OTDR akan menampilkan informasi-informasi dari hasil analisis. Dalam sistem komunikasi fiber optic, OTDR termasuk alat ukur yang penting.

Prinsip pengukuran OTDR berdasarkan radar optik yang menghantarkan denyut sumber optik yang biasanya berupa LASER yang dipancarkan melalui serat optik yang diuji. Kemudian. Pengukuran kembali dipantulkan kepada penerima. Index bias atau refraction dan waktu pantulan balik yang dibutuhkan harus diketahui. Denyutan dari pantulan cahaya yang dipancarkan akan memberikan paparan cahaya yang melemah pada jarak fiber optic yang dilakukan pengujian.

## 3. Cleaver

Fusion splicer adalah alat yang digunakan untuk menyambung ujung kedua ujung dari kabel serat optik. alat ini memanfaatkan panas untuk meleburkan kedua ujung fiber optic dengan waktu yang singkat. Fusion splicer ini selain digunakan pada pembangunan jaringan fiber optic juga digunakan untuk menyambung kabel fiber optic yang terputus. Kabel optik mempunyai susunan yang berbeda dari kebl tembaga. Jika kabel tembaga terputus kan tinggal diliitkan saja kedua ujung kabelnya. Tatapi pada kabel fiber optik membutuhkan alat khusus untuk menyambungkannya karena kabel ini mempunyai bahan kaca pada inti kabelnya.

## 4. Splicer

Striper/miller merupakan alat yang digunakan untuk mengupas kulit alau lapisan luar dari kabel fiber optic. Alat ini mempunyai presisi yang akurat karena pada kabel fiber optic memiliki *Core* yang sangat kecil dan tipis.

Keakuratan pada alat ini bertujuan agar saat mengupas kulit kabel tidak merusak bagian inti/*Core* dari kabel serat optik[7].