

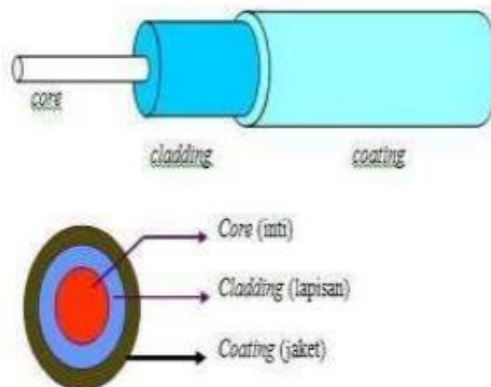
BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Fiber Optik

Fiber optik adalah salah satu media transmisi yang dapat menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dengan keandalan yang tinggi. Berbeda dengan media transmisi lainnya, maka pada serat optik gelombang pembawanya tidak merupakan gelombang elektromagnet atau listrik, akan tetapi merupakan sinar/cahaya laser. Pada serat optik gelombang cahayalah yang bertugas membawa sinyal informasi. Sinyal listrik ini dibawa oleh gelombang pembawa cahaya melalui serat optik dari pengirim menuju alat penerima yang terletak pada ujung lainnya dari serat.

2.1.1 Struktur *Fiber* Optik

Struktur *fiber* optik terdiri dari 3 bagian yaitu *core* (inti), *cladding* (lapisan), dan *coating* (jaket).



Gambar 2.1.1 Struktur *Fiber* Optik

a. *Core* (Inti)

Bagian yang paling utama dinamakan bagian inti (*core*), dimana gelombang cahaya yang dikirimkan akan merambat dan mempunyai indeks bias lebih besar dari lapisan kedua. Terbuat dari kaca (*glass*) yang berdiameter antara $2\mu\text{m}$ - $125\mu\text{m}$, dalam hal ini tergantung dari jenis serat optiknya.

b. *Cladding* (Lapisan)

Cladding berfungsi sebagai cermin yaitu memantulkan cahaya agar dapat merambat ke ujunglainnya. Dengan adanya *cladding*

ini cahaya dapat merambat dalam core serat optik. *Cladding* terbuat dari bahan gelas dengan indeks bias yang lebih kecil dari *core*. *Cladding* merupakan selubung dari *core*. Diameter *cladding* antara 5 μ m-250 μ m, hubungan indeks bias antara.

c. *Coating* (Jaket)

Coating berfungsi sebagai pelindung mekanis pada serat optik dan identitas kode warnadari bahan plastik. Berfungsi untuk melindungi serat optik dari kerusakan.

2.2. Gigabit Passive Optical Network (GPON)

GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) adalah suatu teknologi akses optik dengan kecepatan 2,488 Gbps yang terstandarisasi oleh ITU-T G.984. Teknologi GPON menawarkan suatu jaringan yang *cost-effective*, *flexible* dan *scalable* dalam *23 provisioning voice* maupun data *service* yang *reliable* berbasis pada *optical access network*. Secara prinsip, GPON terdiri atas OLT (*Optical Line Termination*) yang terletak di *Central* atau pada STO dan sekumpulan perangkat *ONT* (*Optical Network Terminal*) atau *ONU* (*Optical Network Unit*) yang terletak di *customer premises*.

Tabel 2.2.1 Standar Teknologi GPON

NO	Data Karakteristik	Standar GPON
1	<i>Standardization</i>	ITU-T G.984
2	<i>Frame</i>	ATM / GEM
3	<i>Speed Upstream</i>	1.2 G / 2.4 G
4	<i>Speed Downstream</i>	1.2 G / 2.4 G
5	<i>Service</i>	Data, Voice, Video
6	<i>Transmission Distance</i>	10 km / 20 km
7	<i>Number of Branches</i>	64
8	<i>Wavelength Up</i>	1310 nm
9	<i>Wavelength Down</i>	1590 nm
10	<i>Splitter</i>	Passive

2.3. Komponen GPON

Komponen-komponen pada teknologi GPON antara lain yaitu :

2.3.1 Sumber Cahaya

Sumber cahaya yang digunakan untuk memancarkan cahaya yang membawa informasi merupakan hasil pengubahan sinyal listrik menjadi sinyal optik. Sumber cahaya yang digunakan dalam teknologi GPON adalah *Injection Laser Diode* (ILD).

2.3.2 Kabel Fiber Optik Yang Digunakan

Jenis kabel *fiber* optik yang digunakan dalam GPON yang diaplikasikan untuk komunikasi jarak jauh harus memiliki kemampuan untuk membawa banyak sinyal dengan laju *bit* yang tinggi. Dari dua jenis *fiber* optik yang ada yaitu *single mode* dan *multimode*, yang digunakan sebagai media transmisi teknologi GPON adalah jenis *single mode*, hal ini dikarenakan daerah kerja panjang gelombang *single mode* lebih tinggi daripada daerah kerja panjang gelombang *multimode*. Sehingga serat optik jenis ini lebih sesuai digunakan pada transmisi jarak jauh yang memerlukan transmisi kecepatan tinggi dan rugi – rugi yang kecil.

2.3.3 Optical Distribution Frame (ODF)

Optical Distribution Frame (ODF) merupakan perangkat yang berperan sebagai tempat interkoneksi antara kabel serat optik dengan perangkat lain seperti *Router* dan *Switch*. ODF juga berperan sebagai pelindung konektivitas kabel serat optik dari kerusakan. Berdasarkan strukturnya, ODF terdiri dari *wall mount* ODF yang berbentuk kotak dan dipasang pada dinding, *floor mount* ODF yang memiliki struktur sama dengan *wall mount* tetapi digunakan untuk kapasitas kabel serat optik tertentu, dan *rack mount* ODF yang dipasang pada rak perangkat jaringan. ODF yang digunakan pada penelitian ini yaitu *rack mount* ODF yang berada di POP dengan kapasitas 48 *core* dan di user 6 *core*. Di dalam ODF terdapat *pigtail* (sebuah kabel yang berada di dalam ODF dan ujungnya dihubungkan dengan *SC Adapter*), *patch cord* (sebuah kabel yang berfungsi untuk menghubungkan dua perangkat, seperti menghubungkan ODF dengan 26 *Switch*), dan *SC Adapter*

(komponen yang digunakan untuk melakukan penyambungan antara kabel serat optik satu dengan yang lain).



Gambar 2.3.2 *Optical Distribution Frame (ODF)*

2.3.4 Switch

Switch adalah perangkat jaringan komputer yang berfungsi sebagai penyambung atau penghubung. *Switch* memiliki peran yang sama dengan *Bridge* namun *Switch* terdiri dari banyak *port* sehingga disebut *multiport bridge*. *Switch* bekerja berdasarkan alamat MAC pada NIC (*Network Interface Card*). Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemana paket yang akan dikirim dan diterima. Selain itu, tujuan lainnya ialah agar tidak terjadi tabrakan pada jalur pengiriman data (*collision*) antara *port* satu dengan yang lain.

2.3.5 Splicer

Splicer atau *Fusion Splicing* merupakan penyambungan kabel optik dikenal dengan istilah *splicing*. Dalam penyambungan *fiber* optik diperlukan alat khusus yaitu *splicer*. Terdapat dua metode dalam penyambungan optik yaitu *fusion splicing* dan *mechanical splicing*. *Fusion splicing* memiliki redaman lebih kecil yaitu sekitar 0.1 dBm dibanding *mechanical splicing* yang mencapai 0.5 sampai 0.75 dbm di setiap sambungannya. *Fusion splicing* melakukan penyambungan dengan cara menyelaraskan / meluruskan kedua ujung *fiber* optik yang ingin disambung, memanaskan dan melebur nya hingga menjadi 1 bagian yang tersambung. *Fusion splicer* menggunakan *nichrome wire* (Teknik lama), atau CO2 laser atau pun gas api untuk meleleh kan serat optik yang ingin disambung. Seiring canggih nya teknologi

terdapat *fusion splicer* yang mampu melakukan *splicing* sampai 24 *core* bersamaan.

2.3.6 Kabel Patchcord

Patchcord merupakan kabel *fiber* optik yang memiliki panjang tertentu yang telah terpasang *connector* diujungnya. *Patchcord* ini digunakan sebagai penghubung antara perangkat atau koneksi telekomunikasi. *Patchcord* merupakan kabel *fiber indoor*, yang dipakai hanya untuk di dalam ruangan saja, yang mana kabel *fiber indoor* memiliki bahan yang lebih elastis dari pada kabel *fiber outdoor*. Bahan kabel *fiber indoor* lebih fleksibel dikarenakan instalasi di dalam ruangan yang mengikuti lika-liku sudut ruangan, yang mana tidak memungkinkan jika menggunakan kabel *fiber outdoor* yang berbahan kaku. Pada bagian *patchcord* terdapat serabut halus yang kuat untuk melindungi serat optik yang ada di dalamnya. Pada kegiatan proses validasi *patchcord* juga digunakan saat melakukan pengukuran redaman. Karena *patchcord* dapat digulung dan mudah dibawa kemana-mana.



Gambar 2.3.6 Kabel *Patchcord*

2.3.7 Router

Router merupakan sebuah perangkat yang dapat menghubungkan beberapa jaringan komputer untuk saling berkomunikasi dengan media kabel atau nirkabel. Router memiliki sistem operasi di dalam memori penyimpanannya. Sistem operasi ini berbeda dengan sistem operasi yang ada di dalam komputer karena sistem operasi pada router memiliki fungsi terbatas dan ukurannya harus kecil sehingga dapat dipasang dalam bentuk *firmware router*.



Gambar 2.3.7 Router

2.3.8 Small Form-Factor Pluggables (SFP)

Small Form-Factor Pluggables (SFP) Merupakan penyambungan ODF dan *Switch*, SFP salah satu perangkat yang cukup penting karena SFP bekerja sebagai perangkat yang *men-transmitte* dan *me-receive* sinyal informasi dengan media serat optik. SFP merupakan pengembangan dari *Gigabit Interface Converter* (GBIC) yang berarti suatu *port* dikhususkan untuk berhubungan dengan jaringan *backbone* dengan bandwidth yang besar. SFP ini biasanya dipasang pada *port switch* dan *router*.



Gambar 2.3.8 SFP