
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Fiber Optik

Fiber Optik adalah suatu media transmisi telekomunikasi berbentuk kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus, dan digunakan sebagai media transmisi karena dapat mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu lokasi ke lokasi lainnya dengan kecepatan tinggi.

Ukuran fiber optik ini sangat kecil dan halus (diameternya hanya 120 mikrometer), bahkan lebih kecil dari helaian rambut manusia. Komponen jaringan ini memiliki kecepatan transmisi yang tinggi dengan menggunakan pembiasan cahaya sebagai prinsip kerjanya. Sumber cahaya yang digunakan untuk proses transmisi adalah laser atau LED [2].

Fiber optik berfungsi untuk menghubungkan antar komputer dalam satu jaringan komputer yang sama. Fungsi fiber optik sama dengan kabel pada umumnya, namun dengan satu keistimewaan. Yaitu fiber optik bisa memberikan akses maupun transfer data dengan kecepatan yang tinggi. Serat optik juga terbukti lebih resisten dan tahan terhadap gangguan elektromagnetik semisal gangguan cuaca dan semacamnya karena fiber optik sama sekali tidak mengandung arus listrik [3].

Struktur dasar dari suatu kabel fiber optik terbagi menjadi 5 bagian yaitu:

1. *Core* (inti)

Core berfungsi untuk menyalurkan cahaya dari satu ujung ke ujung lainnya. *Core* adalah elemen pertama dari fiber optik yang merupakan konduktor sebenarnya yaitu sebuah batang silinder terbuat dari bahan dielektrik (bahan silika (SiO_2), biasanya diberi dopping dengan germanium oksida (GeO_2) atau fosfor penta oksida (P_2O_5) untuk menaikkan indeks biasnya yang tidak menghantarkan listrik. *Core* memiliki diameter antara 3 – 200 μm . Ketebalan dari *core* merupakan hal yang penting, karena menentukan karakteristik dari kabel. *Core* terbuat

dari material kristal kaca kelas tinggi dan indeks bias *core* besarnya sekitar 1,5.

2. *Cladding*

Cladding adalah lapisan selimut/selubung yang dilapiskan pada *core* yang memiliki diameter antara 125 – 250 μm . *Cladding* berfungsi sebagai cermin yaitu memantulkan cahaya agar dapat merambat ke ujung lainnya. *Cladding* juga terbuat dari gelas tetapi indeks bias nya lebih kecil dari indeks bias *core*. Hubungan antara kedua indeks dibuat kritis karena untuk memungkinkan terjadinya pemantulan total dari berkas cahaya yang merambat berada di bawah sudut kritis sewaktu dilewatkan sepanjang serat optik.

3. *Coating*

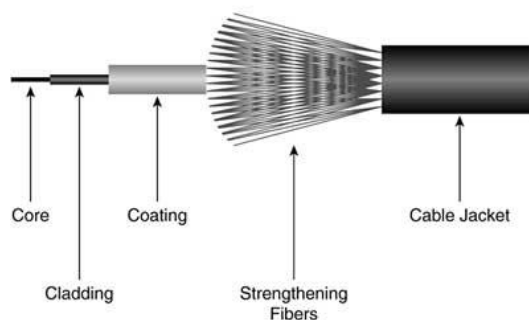
Coating yaitu bagian pelindung lapisan inti dan selimut yang terbuat dari bahan plastik elastis (PVC) yang berfungsi untuk melindungi serat optik dari tekanan luar. *Coating* berfungsi sebagai pelindung mekanis yang melindungi serat optik dari kerusakan dan sebagai pengkodean warna pada serat optik.

4. *Strengthening Cable*

berfungsi sebagai serat yang menguatkan bagian dalam kabel sehingga tidak mudah putus dan terbuat dari bahan serat kain sejenis benang yang sangat banyak dan memiliki ketahanan yang sangat baik.

5. *Jacket Cable*

Jacket Cable terbuat dari bahan PVC dan memiliki sebagai pelindung keseluruhan bagian dalam kabel serat optik serta didalamnya terdapat tanda pengenal [4].



Gambar 2.1.1 Struktur dasar kabel fiber optik [4]

2.2 FTTx

FTTx (*fiber to the x*) merupakan istilah umum bagi semua arsitektur jaringan pita lebar (*broadband*) berbasis serat optik yang menyediakan akses data ke pelanggannya. Dalam praktiknya, FTTx dibagi dalam dua kelompok, yakni FTTP/FTTH/FTTB (koneksi serat optik sampai ke tempat pelanggan) dan FTTC/N (koneksi serat optik yang hanya mencapai kabinet atau titik distribusi tertentu, sedangkan koneksi ke pelanggan menggunakan kabel tembaga).

FTTx terdiri dari:

1. TTP (*fiber-to-the-premises*): koneksi data berbasis serat optik sampai ke tempat pelanggan. Istilah ini dipakai untuk menggambarkan koneksi serat optik bagi FTTH dan FTTB.

2. FTTH (*fiber-to-the-home*)

Koneksi data berbasis serat optik yang mencapai rumah pelanggan, biasanya berupa kotak yang dipasang di dinding luar rumah. Atau bisa juga sampai ke dalam rumah tempat di mana ONU (*optical network unit*)/ONT (*optical network terminal*) berada. Jaringan serat optik pasif dan *point-to-point* Ethernet merupakan arsitektur yang menggunakan FTTH untuk menyajikan tiga layanan sekaligus (telepon, akses internet, dan TV berbasis IP) dalam serat optik tunggal.

3. FTTB (*fiber-to-the-building, -business, or -basement*)

Koneksi data berbasis serat optik yang mencapai gedung. Dari situ, akses ke pelanggan di ruangan dalam gedung dilangsungkan menggunakan media lain, bisa berupa kabel ethernet, kabel TV, atau kabel telepon.

4. FTTdp (*fibre to the distribution point*)

Koneksi data berbasis serat optik yang hanya mencapai kotak distribusi yang terletak beberapa meter dari lokasi rumah atau gedung pelanggan.

5. FTTN/FTTLA (*fiber-to-the-node, -neighborhood, or -last-amplifier*)

Koneksi data berbasis serat optik hanya sampai ke titik distribusi yang biasanya terletak di pinggir jalan. Kotak distribusi ini terletak beberapa meter sampai beberapa kilometer dari lokasi pelanggan. Dari sini, data akan diteruskan ke pelanggan menggunakan kabel tembaga. FTTN

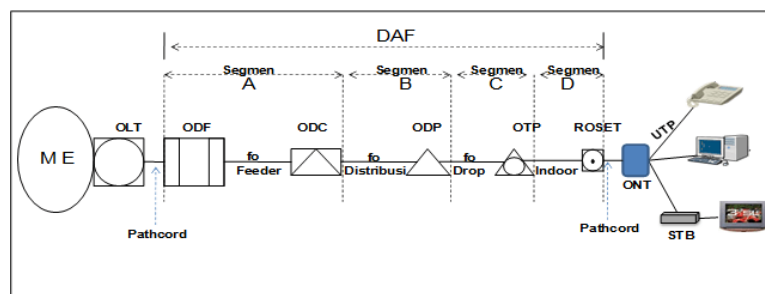
seringkali merupakan langkah awal dari implementasi FTTH (*fiber-to-the-home*).

6. FTTC/FTTK (*fiber-to-the-curb/kerb, -closet, or -cabinet*)

Koneksi data berbasis serat optik sampai ke panel distribusi berupa lemari kecil di pinggir jalan. Metode ini mirip seperti FTTN, namun FTTC/FTTK biasanya lebih dekat dengan lokasi pelanggan (biasanya hanya berjarak kurang dari tiga ratus meter). Dari sini, data akan disebar ke pelanggan menggunakan kabel Ethernet, kabel listrik, atau Wi-Fi. FTTC kadang-kadang juga disebut FTTP (*fiber-to-the-pole*), sehingga sering bertumpang-tindih dengan *fiber-to-the-premises* [5].

2.3 Arsitektur jaringan FTTH

Arsitektur jaringan komunikasi fiber optik yang digunakan dalam FTTH adalah *Passive Optical Network* (PON). PON merupakan jaringan *point-to-multipoint* yang tidak memiliki komponen aktif selain di sisi *Central Office* (CO) dan sisi pelanggan / *user*. Dengan kata lain, sinyal optik dikirimkan hanya melalui komponen pasif yaitu fiber optik, *splices*, dan *splitter/combiner*. PON merupakan teknologi terbaru setelah *Point-to-point fiber connection*, dimana tiap client memiliki jalur fiber optik pribadi untuk menuju CO, dan *Active Optical Network* (AON), yaitu jaringan yang membutuhkan komponen aktif berupa switch elektronik sebagai penyalur informasi.



Gambar 2.3.1 Arsitektur jaringan FTTH berbasis PON [6]

- a. OLT adalah ujung fiber optik pada bagian CO yang menghubungkan jaringan ke backbone Metro Ethernet (ME) atau ke jaringan yang lain.

-
- b. ONU atau ONT adalah ujung fiber optik pada sisi pelanggan, dimana terdapat titik konversi optik.

Daerah Akses Fiber (DAF) atau bagian ODN dibagi menjadi 4 segmen berdasarkan jenis kabel fiber optik yang digunakan, yaitu:

1. Segmen 1

Kabel feeder menghubungkan *Optical Distribution Frame* (ODF) dan *Optical Distribution Cabinet* (ODC).

2. Segmen 2

Kabel distribusi dan *Optical Distribution Point* (ODP). ODC dan ODP merupakan lokasi sambungan (*splice*) dan *splitter*.

3. Segmen 3

Kabel drop dan *Optical Terminal Premises* (OTP).

4. Segmen 4

Kabel indoor yang diletakkan dalam rumah dan *Optical Indoor Outlet* (Roset) [6].