
BAB II LANDASAN TEORI

2.1 FIBER OPTIC

Istilah *fiber optic* mengacu pada kabel serat *optic* yang mentransmisikan data melalui cahaya. *Fiber optic* bekerja berdasarkan prinsip pemantulan sempurna dengan membuat *core* dan *cladding* yang memiliki indeks atau bias yang berbeda, memungkinkan cahaya (informasi) untuk memantul dan melewatinya. *Fiber optic* terkenal dengan kecepatan transmisi datanya, struktur kabel *fiber optic* biasanya terdiri dari inti (*core*), tabung (*cladding*), dan pelindung (*coating*) [2].

Pemancar (media yang digunakan untuk transmisi data) dari jaringan serat *optic* biasanya dapat dengan mudah diidentifikasi. Jaringan serat *optic* terdiri dari beberapa jenis serat *optic*. Macam-macam serat *optic* adalah sebagai berikut :

1. *Single Mode*

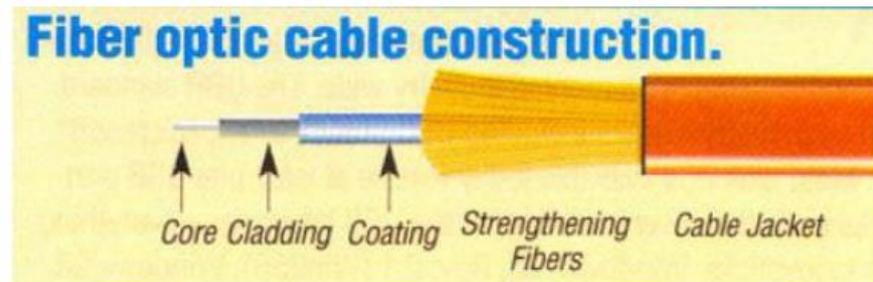
Menggunakan panjang gelombang 1300 atau 1550 nm, kabel ini memiliki inti (*core*) sekitar 9 mikron lebih kecil dari *multi mode*. Kabel *fiber optic* ini disebut sebagai “*single mode*” karena memungkinkan hanya satu mode cahaya untuk ditransmisikan secara bersamaan melalui inti (*core*).

2. *Multi Mode*

Inti (*core*) dari kabel serat *optic multi mode* kira-kira 0,0025 kali lebih besar dari kabel *optic single mode*. Dengan diameter 62,5 mikron atau inci. Karena ukurannya yang lebih besar, kabel serat *optic* jenis ini memungkinkan untuk tersebar secara bersamaan dengan cahaya melalui ratusan mode melalui serat. Kabel serat *optic multi mode* ini lebih dirancang untuk penggunaan komersial dan menggunakan LED sebagai media transmisi [3].

Serat *optic* memiliki kapasitas saluran yang sangat besar, 10.000 saluran telepon dapat disalurkan dalam kawat berdiameter 1 cm. Sinar laser dimodulasi oleh arus listrik sinyal dari pemancar sebelum ditransmisikan

melalui kabel fiber. Fiber juga dapat digunakan untuk mengirimkan bayangan dan dapat ditekuk tanpa mempengaruhi kualitas gambar [4].



Gambar 2.1.1 Bentuk Fisik Serat *Optic* [5].

Core, *cladding* dan *coating* merupakan bagian dari kabel serat *optic*. Kaca tipis yang berfungsi sebagai inti dari serat *optic* dan mentransmisikan cahaya dapat disebut *core*. Bahan yang mengelilingi inti disebut dengan *cladding* yang bertujuan untuk memantulkan cahaya kembali ke inti (*core*). *Cladding* memiliki indeks bias yang lebih rendah dari *core*, yang akan memantulkan cahaya kembali ke *core*. *Coating* atau biasa disebut dengan jaket penyangga yang melindungi serat *optic* dari kerusakan. Dari semua serat *optic* yang ada kemudian disusun dalam sebuah bundelan kabel yang biasa disebut bagian terluar dari kabel serat *optic*.

2.2 *Optical Distribution Cabinet (ODC)*



Gambar 2.2.1 *Optical Distribution Cabinet (ODC)* [6].

ODC merupakan suatu perangkat yang pasif yang diinstal dari luar STO, bisa di luar ruangan (*outdoor*), dan bisa juga di dalam ruangan (*indoor*).

Untuk itu ODC memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Sebagai titik transmisi ujung kabel *feeder* dan pangkal kabel distribusi
2. Sebagai titik distribusi kabel kapasitas besar (*feeder*) menjadi kapasitas yang lebih kecil (distribusi)
3. Tempat *splitter*
4. Tempat penyambungan kabel *optic*

Kapasitas ODC ada bermacam-macam sesuai dengan kebutuhan, yaitu ODC dengan kapasitas 86, 144, 288, 576 *port*. ODC sendiri tempat terminasi kabel yang memiliki sifat tahan korosi dan tahan cuaca, dengan komponen yang terdapat pada ODC adalah *Optical Pigtail*, Konektor Adaptor, *Splitter*.

2.3 Optical Distribution Point (ODP)

Di luar STO, ODP merupakan perangkat pasif. ODP ini dapat dipasang baik di dalam ruangan (*indoor*) maupun di luar ruangan (*outdoor*). Berikut adalah fungsi dari *Optical Distribution Point (ODP)* :

1. Sebagai titik terminasi dari ujung kabel distribusi dan titik pangkal kabel drop.
2. Sebagai titik distribusi dari kabel distribusi menjadi beberapa saluran kabel drop.
3. Sebagai tempat *splitter*.
4. Sebagai tempat penyambung kabel serat *optic*.

ODP dilengkapi dengan ruang untuk *splicing*, ruangan untuk *splitter*. Kapasitas ODP ada berbagai macam, yaitu ODP berkapasitas 8, 12, 16, 24, dan 48 *port*. Ditinjau dari tipikal penggunaannya, ODP dapat dibagi menjadi tiga tipe yaitu ODP *wall* (ketinggian), ODP *pedestal* (dasar tanah) dan ODP *cloussure* [7].

2.4 Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)

OTDR adalah alat ukur untuk kabel serat *optic* yang dapat menunjukkan dengan tepat lokasi redaman (*loss*) di saluran serat *optic* saat transmisi data. OTDR digunakan untuk memeriksa kondisi kabel serat *optic* setelah dipasang sehingga dapat diketahui apakah terdapat retak atau bengkok pada serat *optic*

yang radius kelengkungannya melebihi persyaratan yang sudah ditentukan. Hal ini juga digunakan untuk memastikan bahwa redaman serat *optic* dari pemancar ke penerima tidak melebihi apa yang sudah diatur oleh spesifikasi atau rencana peraturan yang ada [8].

2.5 *Optical Power Meter (OPM)*

Selain untuk menguji daya rata-rata serat *optic*, OPM juga dapat mengukur kekuatan serat *optic*. Selain itu, alat ini digunakan untuk menguji kabel secara fisik. OPM sendiri merupakan alat untuk melakukan tes *fiber optic* saat melakukan instalasi dan pemeliharaan jaringan fiber atau serat. Pada *Optical Power Meter (OPM)* dipakai untuk mengukur total *loss* dalam sebuah instalasi dan uji akhir yang diukur dalam satuan dB atau *Decible*.



Gambar 2.5.1 *Optical Power Meter (OPM)* [1].

Nilai redaman pada kabel *fiber optic* juga dapat diukur menggunakan OPM, jika nilai redaman melebihi standar dapat mengurangi nilai transmisi. Pengukuran redaman dapat dilakukan secara *point to point* dari ujung keujung kabel.

| Jenis-jenis redaman | Redaman |
|---------------------------|-----------------|
| Redaman internal kabel FO | 0.35 dB/Km |
| Redaman konektor | 0.5 dB |
| Redaman adapter | 0.2 dB |
| Redaman splice | 0.150 dB/splice |
| Jumlah konektor | 2 |
| Jumlah splice | 1 splice/3 Km |
| Redaman Bending | 0.150/ Bending |

Gambar 2.5.2 Nilai Standar Redaman PT. Telkom [9].

Nilai redaman pada kabel *fiber optic* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Lt = (L \times a) + (n1 \times a1) + (n2 \times a2) [9].$$

Lt = Redaman total (dB)

L = Jarak (km)

a = Redaman *fiber optic*/km (dB/km)

$n1$ = Jumlah konektor

$a1$ = Redaman konektor (dB)

$n2$ = Jumlah *splice*

$a2$ = redaman *splice* (dB)

2.6 Aplikasi AutoCad

AutoCad merupakan program yang digunakan untuk menggambar serta merancang dengan *computer* dalam pembentukan model serta ukuran dua dan tiga dimensi atau dikenal sebagai *computer – aided drafting and design program* (CAD). Aplikasi ini biasa digunakan dalam perencanaan dan pembangunan gedung dan tata kelola dalam semua bidang kerja yang memerlukan keterampilan khusus meliputi mekanikal, *engineering*, sipil, arsitektur, desain grafik dan bidang-bidang lain yang berkaitan dengan penggunaan CAD.



Gambar 2.6.1 Logo Software AutoCad [10].

2.7 Aplikasi STV

STV merupakan kependekan dari *Sor Trave Viewer*, *software* ini dirancang untuk membaca hasil pengukuran OTDR (.sor) yang dihasilkan oleh sebuah alat ukur *fiber optic* yang dikenal dengan nama OTDR. Penggunaan *software* ini sangat mudah, cukup dengan memindahkan file hasil dari OTDR ke laptop atau computer dengan bantuan kabel data. Dari file yang sudah dipindahkan akan terlihat grafik yang menunjukkan hasil pengukuran yang akan siap dianalisa.