

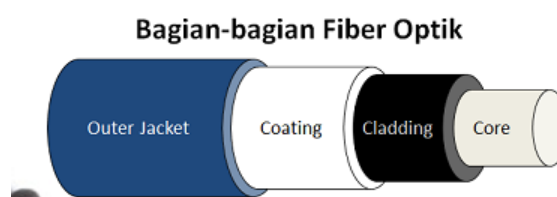
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. KABEL SERAT OPTIK

Serat Optik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Optical Fiber* atau *Fiber Optics* adalah jenis kabel yang terbuat dari serat kaca atau plastik halus yang dapat mentransmisikan sinyal cahaya dari satu tempat ke tempat lainnya. Diameter kabel fiber optik pada umumnya berukuran sekitar 120 mikrometer. Sedangkan sumber cahayanya dapat berupa sinar laser ataupun sinar LED. Keuntungan-keuntungan menggunakan kabel fiber optik sebagai media transmisi diantaranya adalah tingginya *bandwidth* yang dimilikinya, tidak rentan terhadap gangguan (*interference*) apabila dibandingkan dengan kabel tembaga, lebih tipis dan ringan serta dapat mentransmisikan data dalam bentuk digital. Kabel Fiber Optik pada dasarnya terdiri dari beberapa bagian utama yaitu :

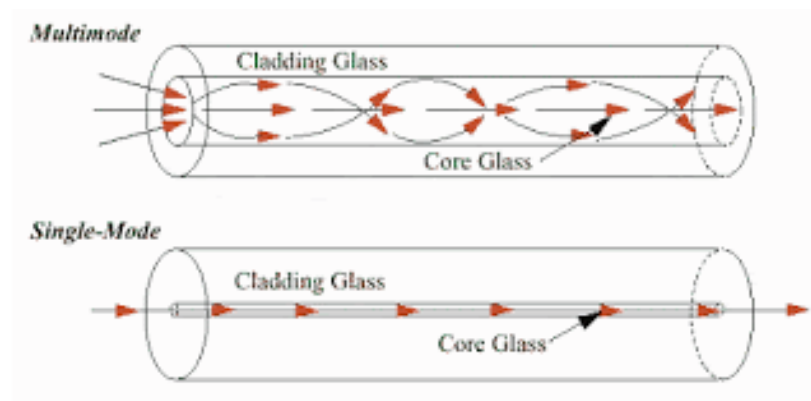
1. *Core* (inti) – *Core* adalah bagian yang mentransmisikan cahaya yang terbuat dari kaca ataupun plastik. Semakin besar *Core* atau intinya ini, semakin banyak cahaya yang dapat ditransmisikan ke dalam fiber.
2. *Cladding* – Bagian Optik luar yang mengelilingi *Core* (inti) yang memantulkan gelombang cahaya kembali ke Inti.
3. *Coating* (Pelapisan) – Pelapisan biasanya berlapis-lapis plastik yang diaplikasikan untuk menjaga kekuatan serat, menyerap guncangan dan memberikan perlindungan ekstra terhadap Fiber. Lapisan penyangga ini tersedia dari 250 mikron hingga 900 mikron yang berfungsi untuk melindungi fiber dari kerusakan dan kelembaban.
4. *Outer Jacket* (Jaket Luar) – Ratusan hingga ribuan serat/fiber optik yang disusun dan di bundle dalam sebuah kabel fiber optik dilindungi oleh pembungkus luar kabel yang biasanya disebut dengan *outer jacket*.



Gambar 2.1. Bagian-Bagian Serat Optik

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

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 optik 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 [1].



Gambar 2.2. Perbedaan *Single-mode* dan *Muti-Mode*

Pada umumnya, digunakan 12 warna yang digunakan di dunia telekomunikasi dengan urutan sebagai berikut :

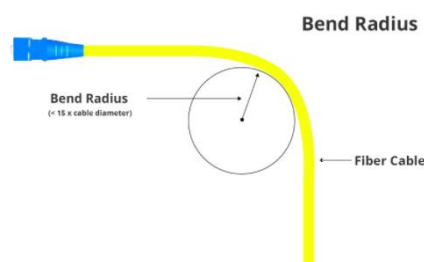
No.	Warna
1.	Biru
2.	Orange
3.	Hijau
4.	Coklat
5.	Abu – abu
6.	Putih
7.	Merah
8.	Hitam
9.	Kuning
10.	Violet / Ungu
11.	Pink / Merah Jambu
12.	Tosca

Gambar 2.3. Urutan Warna Kabel Serat Optik

2.2. GANGGUAN PADA KABEL SERAT OPTIK

Berikut ini merupakan gangguan-gangguan yang biasanya terjadi pada kabel serat optik, yaitu :

1. Serat optik yang putus : ada hal hal yang menyebabkan serat optik putus diantaranya pengaruh mekanis. Contoh pengaruh mekanis yang menyebabkan serat optik putus salah satu nya yang biasa kita temui tumbangnya pohon dan menimpa kabel optik yang mengakibatkan putusnya kabel.
2. *Bending* : *bending* merupakan pembengkokan yang terjadi pada kabel fiber optik sehingga meningkatkan redaman pada kabel dan mempengaruhi kecepatan kabel.



Gambar 2.4. *Bending* pada Kabel Serat Optik

3. Perembesan air
4. Kabel terhimpit atau tertindik [2].

2.3. FUSION SPLICER

Fusion Splicer adalah alat penyambungan serat optik dengan memanfaatkan panas untuk meleburkan kedua ujung kabel optik secara bersamaan dengan waktu yg sangat singkat. Menggunakan sistem komputer yang canggih dimana kedua ujung serat optik akan di atur secara otomatis angel kedua ujung seret sehingga sejajar, kemudian batang elektroda akan meleburkan kedua ujung serat secara bersamaan dengan waktu yang sangat singkat sehingga kedua ujung dapat tersambungkan. Redaman yang dihasilkan dari alat ini berkisar di bawah 0.03 db tergantung dari baik buruknya pengupasan dan pemotongan kabel optik.retransmit [3].



Gambar 2.5. *Fusion Splicer*

2.4. FIBER STRIPPER

Fiber stripper merupakan alat yang berfungsi untuk mengupas fiber optik dari kulit terluar sampai *core*. Memiliki 2 lubang untuk disesuaikan dengan diameter fiber optik yang akan dipotong dan sangat mudah digunakan.



Gambar 2.6. *Fiber stripper*

2.5. FIBER CLEAVER

Fiber cleaver ini mempunyai fungsi untuk memotong *core* yang kulit kabel optic-nya sudah dikupas, perlu kalian ketahui juga bahwa pemotongan *core* ini wajib menggunakan alat khusus ini, karena pada serat kacanya akan terpotong dengan rapih. Jika proses ini berhasil dilakukan dengan baik maka tahapan selanjutnya [4].



Gambar 2.7. *Fiber cleaver*

2.6. SLEEVE PROTECTOR

Sleeve protector berfungsi sebagai pelindung pada sambungan fiber optik agar sambungan tidak patah. Benda ini sangat diperlukan saat pekerjaan splicing fiber optik [5].



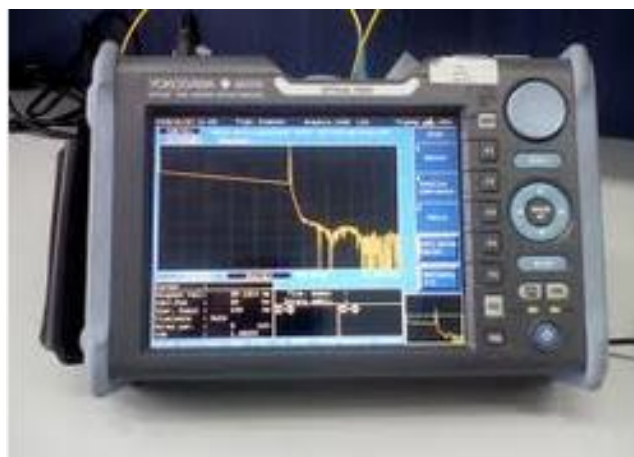
Gambar 2.8. *Sleeve protector*

2.7. OTDR

OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) adalah sebuah alat yang berbasis *optical*-elektronik yang mampu membaca/mengukur karakteristik kabel optik. Karakteristik yang dibaca oleh OTDR antara lain :

1. Mengukur *end to end loss* dalam satu span kabel optik
2. Mengukur *splice loss*, yakni loss yang diakibatkan karena sambungan kabel optik yang sebelumnya putus (*fiber cut*)
3. Mengukur *Optical Return Loss* (ORL) yang diakibatkan refleksi cahaya karena adanya konektor atau sambungan kabel
4. Mengukur panjang kabel optik.
5. Mendeteksi degradasi *power output* dari sebuah sumber cahaya optik (*laser source*) dalam hal ini adalah perangkat *transmitter* optik (OSN, DWDM, Metro, dll)

Di lapangan, fungsi OTDR yang sangat vital adalah untuk mengukur panjang kabel optik sehingga diketahui jarak dari lokasi/titik kabel optik yang putus relatif terhadap perangkat optik yang terinstal. Contohnya begini : misalkan sebelum putus suatu span kabel optik adalah 30 km. Setelah dilakukan pengukuran kembali didapat pembacaan OTDR yang menghasilkan nilai 17 km. Maka dapat disimpulkan bahwa telah terjadi *event* putus kabel (*fiber cut*) pada jarak 17 km, relatif terhadap posisi pengukuran sekarang. Mengenai arah mata angin titik putus kabel, engineer masih harus mengkomparasinya dengan peta jaringan optik (*network map*). Kalau tidak punya peta jaringan maka kita tidak akan tahu 17 km itu arah mana dari titik pengukuran, apakah ke arah utara, barat, timur, selatan [6].



Gambar 2.9. OTDR

2.8. OTB

Optical Termination Box, berfungsi sebagai pendistribusian fiber seperti FDF yang menampung maksimum 72 *core*. Optical Terminal Box juga

digunakan untuk menghubungkan kabel serat optik *indoor* maupun *outdoor* dan *patchcord*. OTB dapat dipasang di dinding maupun tiang [4].



Gambar 2.10. OTB