

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Di dalam bab ini penulis memaparkan tentang istilah-istilah yang mendukung dan berhubungan dengan pembahasan karya tulis ini, yang bersumber dari referensi buku-buku juga observasi selama penulis melaksanakan praktek darat. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 21 Tahun 2001 tentang Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 30 Tahun 2004;

Dengan tujuan pembukaan peluang usaha penyelenggaraan jaringan tetap sambungan internasional, selain pengembangan jaringan telekomunikasi, adalah juga untuk, Membangun infrastruktur jaringan sambungan internasional yang memadai;

##### **1. Revolusi Industri 4.0**

Menurut Herman dkk (2015) mengatakan bahwa Revolusi Industri 4.0 adalah sebuah era industri *digital* dimana seluruh bagian yang ada di dalamnya saling berkolaborasi dan berkomunikasi secara *real time* dimana saja kapan saja dengan pemanfaatan IT (teknologi informasi) berupa internet guna menghasilkan inovasi baru atau optimasi lainnya yang lebih efektif dan efisien. Revolusi Industri 4.0 adalah industri yang menggabungkan teknologi otomatisasi dengan teknologi *cyber*. Ini merupakan tren otomatisasi dan pertukaran data dalam teknologi manufaktur. Termasuk sistem *cyber-fisik*, *Internet of Things* (IoT), Komputasi awan dan komputasi kognitif. konselir Jerman, Angela Merkel (2014) berpendapat bahwa Industri 4.0 adalah transformasi komprehensif dari keseluruhan aspek produksi di industri melalui penggabungan teknologi digital dan internet dengan industry konvensional

## 2. Pembelajaran Daring

Pembelajaran daring atau yang dikenal dengan istilah *E-learning* merupakan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi. Menurut Dimiyati (2017) menjelaskan bahwa pembelajaran daring atau yang dikenal dengan istilah e-learning merupakan bentuk pemanfaatan teknologi dalam mendukung proses belajar mengajar jarak jauh.

## 3. Pengertian Prosedur

Prosedur merupakan suatu proses, langkah-langkah atau tahapan-tahapan dari serangkaian kegiatan yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, prosedur juga biasanya melibatkan beberapa orang dalam suatu departemen di dalam perusahaan. Menurut Mulyadi (2015:4) prosedur adalah suatu urutan kegiatan klerikal, biasanya melibatkan beberapa orang dalam suatu departemen atau lebih, yang dibuat untuk menjamin penanganan secara seragam transaksi perusahaan yang terjadi berulang – ulang.. Pada umumnya pekerjaan klerikal terdiri dari penulisan, pemberian kode, perbandingan, penggandaan, pemilihan, perhitungan, dan pembuatan daftar.

## 2.2 Pengertian *Fiber Optic*



Gambar 2.kabel *fiber optic*

Sumber : Dokumentasi PT.Genesis Berkat Usaha

*Fiber Optic* adalah suatu saluran transmisi yang menggunakan kaca atau plastik yang dapat melewatkan cahaya dari suatu tempat ke tempat lain dan mempunyai kecepatan transfer data yang tinggi. Sumber cahaya yang biasa digunakan adalah cahaya laser atau *LED*, dan karena kecepatan transmisinya yang tinggi sehingga *Fiber Optic* sangat bagus digunakan dalam komunikasi. Secara garis besar, sistem komunikasi *fiber optic* terdiri atas sumber *optic* yang berfungsi sebagai pemancar, kabel *fiber optic* yang berfungsi sebagai media transmisi, dan photo *detector* yang berfungsi sebagai penerima.

### 1. Alasan mengapa harus menggunakan Fiber Optik.

1. Dapat menyalurkan informasi dengan kecepatan yang sangat tinggi, atau berpita lebar *High Speed Data* ( $> 100$  Mbps)
2. Dalam satu *Fiber Optic* dapat menyalurkan informasi dua arah (transmit dan receive), hal ini berbeda dengan saluran tembaga yang memerlukan dua saluran yang berbeda untuk arah kirim dan arah terima.

3. Karena dapat menyalurkan *High Speed Information*, maka dalam satu *fiber* dapat melayani *Voice*, *Video* dan *Data* atau yang disebut dengan layanan *Triple Play*.
  4. Mempunyai sifat redaman / *attenuation* yang relatif kecil, sehingga jarak yang direkomendasi dari Pusat Layanan sampai dengan Pelanggan adalah 20 Kilometer, disamping itu noise maupun distorsi relatif kecil sekali.
  5. Secara teknologi, sistem menggunakan *splitter* atau satu *fiber* dapat dicabang ke beberapa pelanggan , sehingga sangat efisien dalam pembangunan jaringan.
  6. Sangat memungkinkan untuk pengembangan teknologi jaringan yang memerlukan kecepatan tinggi, misal untuk Jaringan ke *Base Station*.
2. Kelebihan dan kelemahan menggunakan *fiber optic* :
- A. Kelebihan *fiber optic*
- 1) *Fiber optic* mampu menyalurkan data yang lebih banyak dengan kecepatan yang tinggi, bahkan bisa mencapai Gbps, sehingga lebar pita (*bandwidth*) menjadi lebih besar.
  - 2) Memiliki ukuran yang lebih kecil dan ringan daripada kabel lainnya, sehingga dapat menghemat tempat.
  - 3) Memiliki gangguan yang sedikit, dikarenakan *fiber optic* tidak terpengaruh oleh sinyal *elektromagnetic* dan radio karena tidak menggunakan listrik melainkan menggunakan plastik dan cahaya.
  - 4) Lebih aman, karena serat *optic* tidak mudah terbakar dan tidak mengalirkan listrik sedikitpun.
  - 5) *Fiber optic* dapat mengalirkan sinyal lebih jauh jika dibandingkan dengan kabel yang menggunakan sinyal listrik pada umumnya. Bahkan *fiber optik* tidak memerlukan *repeater* (penguat sinyal), jika diperlukan *repeater*, biasanya akan diletakkan di jarak yang jauh (sekitar 50-100 km).

## B. Kelemahan *fiber optic*

- 1) Perawatan dan pemasangan sulit, jika terjadi kerusakan pada kabel *fiber optic*, maka harus memanggil orang yang sudah berpengalaman dan sudah ahli pada bidang tersebut.
- 2) Harga relatif mahal jika dibandingkan dengan kabel jenis lainnya seperti *UTP* yang memiliki harga yang terjangkau.
- 3) Kabel *fiber optic* tidak bisa diletakkan di belokan yang sangat tajam, ini dikarenakan *fiber optic* menggunakan cahaya sebagai penghantar sinyal, jika kabel ditekuk maka cahaya akan bocor dan akan mengalir ke tekukan tersebut.

### 2.3 *Fiber To The Home (FTTH)*



Gambar 3. *Fiber To The Home*

Sumber : Dokumentasi PT.Genesis Berkat Usaha

*Fiber To The Home (FTTH)* merupakan arsitektur jaringan kabel *Fiber Optic* yang di buat sampai ke rumah-rumah dimana perangkat pelanggan berupa *ONT (Optical Network Terminal)* berada. Teknologi *FTTH* merupakan jaringan optik dari pusat penyedia (*provider*) ke kawasan pengguna dengan menggunakan *Fiber Optic*. Jarak antara pusat layanan dengan pelanggan mencapai jarak maksimal 20 kilometer, dimana pada bagian *provider* terdapat *OLT (Optical Line Terminal)*, kemudian *OLT* di hubungkan ke *ONT* yang terletak pada rumah-rumah pelanggan melalui

jaringan distribusi serat optik yang bernama *Optical Distribution Network* (ODN).

FTTH sendiri memiliki beberapa kelebihan, di antaranya sebagai berikut :

- 1) Tersedianya range yang lebar untuk layanan hiburan.
- 2) Menawarkan layanan suara, video, dan data yang lebih baik.
- 3) Mendukung pengembangan dan peningkatan jaringan komunikasi masa depan.

#### 1. Gigabit Capable Passive Optical Network (GPON)

*GPON* adalah salah satu teknologi akses yang termasuk sebagai *broadband access* yang berbasis kabel fiber optic sebagai media transpor ke pelanggan. *GPON* juga merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan oleh *ITU-T* dengan menggunakan standar G.984 dan sering disebut sebagai teknologi FTTx .



Gambar.4.Struktur *fiber optic*

Sumber : Dokumentasi PT.Genesis Berkat Usaha

Pada *GPON*, informasi dari sentral didistribusikan ke pelanggan menggunakan pembagi daya yang dikirim (*splitter*) pada beberapa percabangan, sehingga mampu untuk menjangkau banyak pelanggan. Kecepatan data *downstream* bekerja pada 2,488 Gbps dan untuk *upstream* pada 1,244 Gbps. Keamanan *downstream* menggunakan enkripsi 128 bit.

Maksimum jumlah percabangan pada *GPON* adalah 1:64, sedangkan maksimal jarak dari OLT sampai ONT adalah 20 km. Untuk mengirimkan data secara *upstream* dan *downstream* melalui *fiber optic single mode*, *GPON* menggunakan teknologi *Wavelength Division Multiplexing (WDM)*. Pemisahan sinyal *upstream* dan *downstream* melalui *fiber optic* yang sama dari pengguna yang berbeda menggunakan teknologi *broadcast technology* untuk transmisi data *downstream* dan *Time Division Multiple Access (TDMA)* untuk transmisi data *upstream*.

#### **2.4 Perkembangan Dan Jenis *Fiber Optic***

Perkembangan *fiber optic* Indonesia tidak lepas dari perkembangan sejarah *fiber optic* di dunia, yang pada awalnya pertama kali dimulai di Jerman pada tahun 1930 an. Pada saat itu *fiber optic* belum dapat digunakan. Selanjutnya pada waktu hampir bersamaan pada sekitar tahun 1950 an ilmuwan Inggris dan Jepang berhasil membuat jenis *fiber optic* yang mampu mengirimkan gambar. Saat itu serat *fiber optic* berupa serat kaca dan dibungkus lagi dengan serat lain. Penelitian terus berlanjut hingga beberapa tahun berikutnya ditemukan serat *fiber optic* yang memiliki kemampuan memindahkan cahaya dengan kemurnian yang tinggi. Namun demikian saat itu masih belum dapat dikatakan ideal. Penelitian selanjutnya adalah dengan percobaan penggunaan material sehingga ditemukan *fiber optic* yang memiliki kemampuan sangat bagus dimana *attenuation* (kehilangan gelombang cahaya) di bawah 1 dB/km. Dan pada tahun 1980 an dimana *fiber optic* sudah mampu mentransmisikan gelombang cahaya dengan efisien maka lomba industry fiber optik dimulai. Perusahaan *fiber optic* berkembang pesat

di dunia. Dan sejarah perkembangan *fiber optic* di Indonesia tidak lepas dari munculnya perusahaan *fiber optic* seperti STT dan STL yang punya peranan besar dengan perkembangan fiber optik Indonesia selanjutnya.

Tidak jelas kapan persisnya dimulai sejarah perkembangan *fiber optic* Indonesia. Namun perkembangan selanjutnya lebih mengarah pada pemanfaatan teknologi *fiber optic* itu sendiri. Selanjutnya pengertian *fiber optic* adalah sebuah serabut kaca yang berukuran sangat kecil kira-kira sebesar rambut yang berfungsi untuk memandu gelombang cahaya sehingga dapat mengirimkan informasi dalam bentuk gelombang cahaya. Prinsip kerja *fiber optic* tidak lepas dari bagian-bagian pentingnya yaitu, *transmitter*, kabel *fiber optic*, dan *receiver*. *Transmitter* berfungsi untuk mengubah informasi dari gelombang elektrik agar dapat bersesuaian dengan gelombang cahaya dan membangkitkannya menjadi gelombang cahaya sehingga dapat merambat melalui kabel *fiber optic*. Fungsi kabel fiber optik adalah sebagai tempat merambatnya gelombang cahaya atau pemandu gelombang. Jenis kabel *fiber optic* ada banyak, penggunaannya menyesuaikan. *Receiver* berfungsi untuk menerima sinyal *optic* untuk selanjutnya diubah menjadi gelombang aslinya kembali.

Penggunaan *fiber optik* di Indonesia mengalami perkembangan pesat. Hal ini disebabkan dengan serat *fiber optic* maka data yang dikirimkan lebih cepat dan akurat. Saat ini penggunaannya *fiber optic* Indonesia diantaranya adalah untuk jaringan internet, pengiriman data, telekomunikasi, perangkat pengintaian dll. Perusahaan penyedia jaringan internet fiber optik Indonesia

saat ini ada banyak, diantaranya adalah *fiber optic Telkom, MNC, Biznet Network dan First Media*. Kelebihan internet yang menggunakan *fiber optic* dibanding nirkabel adalah koneksi lebih stabil dan pengiriman data jauh lebih cepat. Sehingga resiko *lost signal* sangat kecil. Namun biasanya semua tergantung paket yang dipilih. Pemanfaatan *fiber optic* Indonesia sebagai alat pengiriman data biasanya digunakan di pabrik, *industry* atau gedung, sehingga arus data jauh lebih lancar. Selain itu *fiber optic* juga digunakan untuk pengiriman data dari kamera IP CCTV. Oleh sebab itu *wired IP camera* lebih baik dibandingkan dengan *wireless IP camera*.

Selanjutnya, perkembangan *fiber optic* Indonesia menginspirasi PT. Selfira Komunika untuk turut serta berkiprah di dalamnya. Seiring dengan perkembangan pemanfaatan *fiber optic* di Indonesia, PT. Selfira Komunika menjembatani urusan instalasi *fiber optic* secara menyeluruh, mulai dari *survey*, membuat desain, penggelaran kabel *fiber optic*, instalasi aplikasi, hingga menyiapkan keseluruhan infrastruktur pendukungnya.

### 1. Jenis-jenis Kabel *Fiber Optic*

Kabel *fiber optic* 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 *optic* 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.

