

BAB 2

TINJUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan pustaka

Dalam bab ini penulis memaparkan istilah – istilah yang mendukung dan berhubung dengan pembahas karya tulis ini yang bersumber dari referensi buku – buku juga observasi selama penulisan melaksanakan praktek darat Peraturan pemerintah Republik Indonesia nomor KM. 20 tahun 2001 tentang telekomunikasi sebagaimana telah diubah terakhir dengan peraturan pemerintah menteri komunikasi dan informatika Nomor 7 Tahun 2005 Dengan tujuan pembukaan peluang usaha penyelenggaraan jaringan tetap Sambungan internasional, selain pengembangan jaringan telekomunikasi adalah untuk membangun jaringan sambungan internasional yang memadai.

1. IKR (Instalasi Kabel Rumah)

Instalasi Kabel Rumah adalah persyaratan teknis / standar yang harus diikuti oleh instalatur / pemasang kabel rumah agar mempunyai kesamaan persepsi tentang instalasi kabel rumah baik tentang material maupun tata cara yang benar menurut spesifikasi yang ditetapkan. (Efendy, 2012)

2. WFH (*Work From Home*)

Menurut Nadiyah Rahmalia dkk WFH selama ini lebih banyak diterapkan pada perusahaan berbasis Teknologi Informasi (TI) atau start-up dan cenderung lebih disukai oleh generasi milenial saat ini. Dengan kebijakan work from home dari pemerintah yang disampaikan pada tanggal 13 Maret 2020 ini bila diterjemahkan secara harfiah, WFH adalah sebuah konsep di mana karyawan bekerja dari rumah tanpa perlu datang ke kantor. Konsep ini merupakan pendekatan kerja modern yang memaksimalkan penggunaan internet dan teknologi sebagai pendukung aktivitas karyawan. Para freelancer atau pekerja lepas tentunya tidak asing dengan sistem ini karena mereka sudah terbiasa bekerja secara

remote yang pada dasarnya tidak jauh berbeda dari WFH. meskipun konsepnya serupa bagi banyak sektor industri, peraturan *work from home* sejatinya berbeda-beda dan bergantung pada perusahaan tempat kita bekerja.

3. Prosedur

Pengertian Prosedur Prosedur adalah suatu urutan-urutan kegiatan klerikal yang biasanya melibatkan beberapa orang dalam satu departemen atau lebih yang dibuat untuk menjamin penanganan secara seragam terhadap transaksi-transaksi perusahaan yang sering terjadi. Kegiatan klerikal yaitu kegiatan yang dilakukan untuk mencatat informasi dan formulir, buku besar, dan buku jurnal. Yakni meliputi menulis, mengadakan, menghitung, memberi kode, mendaftar, memilih, memindahkan dan membandingkan, Mulyadi (2013). Prosedur adalah urutan-urutan seri tugas yang saling berkaitan dan dibentuk guna menjamin pelaksanaan kerja yang seragam. Urutan yang saling berkaitan yang berarti suatu kegiatan tidak akan berjalan apabila kegiatan sebelumnya belum selesai dan hal ini dibentuk untuk menjamin pelaksana kegiatan yang dilaksanakan secara bersama, M. Nafarin (2010). Berdasarkan definisi prosedur diatas, maka dapat disimpulkan bahwa prosedur adalah suatu urutan kegiatan klerikal yang terdiri atas beberapa tahapan yang melibatkan beberapa orang dalam suatu departemen atau lebih yang bertujuan untuk menjamin agar suatu kegiatan usaha transaksi perusahaan yang dilakukan berulang-ulang telah selesai dengan tujuan yang diharapkan Mulyadi (2013).

2.2 Pengertian *Fiber Optic*

Saat ini terutama di negara maju, infrastruktur komunikasi yang dibangun sebagian besar sudah menggunakan media *fiber optik*. Infrastruktur komunikasi sangatlah penting, maka dari itu *fiber optik* yang memang benar-benar andal banyak sekali digunakan. Meskipun tidak semurah kabel tembaga, namun media ini jauh lebih powerful

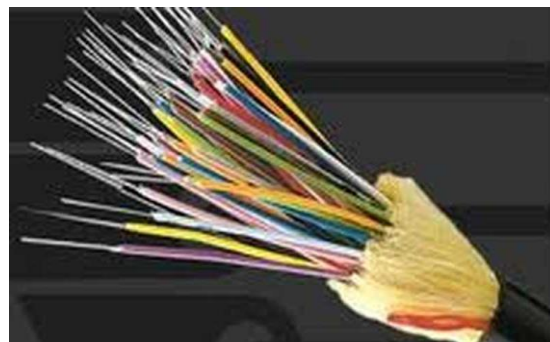
daripada media kabel tembaga.

Fiber optik secara harafiah memiliki arti serat optik atau bisa juga disebut serat kaca. *Fiber optic* memang berupa sebuah serat yang terbuat dari kaca, namun jangan samakan dengan kaca yang biasa dilihat. Serat kaca ini merupakan serat yang dibuat secara khusus dengan proses yang cukup rumit yang kemudian dapat digunakan untuk melewati data yang ingin dikirim atau terima. Jadi media *fiber optic* itu sendiri merupakan sebuah serat seukuran rambut manusia yang terbuat dari bahan kaca murni, yang kemudian dibuat bergulung-gulung panjangnya sehingga menjadi sebetuk gulungan kabel. Setelah terjadi bentuk seperti ini, maka jadilah media *fiber optic* yang biasa digunakan sehari-hari.

Pada 1983 Corning memperkenalkan *Optical Fiber* atau serat optik yaitu helai kaca yang dapat mengirimkan sinyal telekomunikasi dengan sempurna pada kecepatan cahaya. Saat ini, Corning merupakan satu-satunya produsen serat optik di Amerika Serikat. Jika berhubungan dengan alat-alat optik, maka alat-alat tersebut akan erat sekali hubungannya dengan cahaya dan sistem pencahayaan. Jika serat optik yang digunakan sebagai media, maka yang akan lalu-lalang di dalamnya tidak lain dan tidak bukan adalah cahaya. Seberkas cahaya akan digunakan sebagai pembawa informasi yang ingin dikirimkan. Cahaya informasi tersebut kemudian ditembakkan ke dalam media fiber optik dari tempat asalnya. Kemudian cahaya akan merambat sepanjang media kaca tersebut hingga akhirnya cahaya tadi tiba di lokasi tujuannya. Ketika cahaya tiba di lokasi tujuan, maka pengiriman informasi dan data secara teori telah berhasil dikirimkan dengan baik. Dengan demikian, maka terjadilah proses komunikasi di mana kedua ujung media dapat mengirim dan menerima informasi yang ingin disampaikan.

Sebuah sistem komunikasi tentu tidak hanya didukung oleh satu

dua komponen atau perangkat saja. Di dalamnya pasti terdapat banyak sekali paduan komponen yang saling bekerja sama satu dengan yang lainnya. Perpaduan dan kerja sama tersebut akan menghasilkan banyak sekali manfaat bagi berlangsungnya transfer informasi. Dengan demikian, jadilah sebuah sistem komunikasi. Sistem komunikasi biasanya terdiri dari lima komponen utama, transmitter, receiver, medianya itu sendiri, bentuk informasi yang dibawa melalui media, dan penguat sinyal. Baik di media kabel, media wireless, media optik semuanya menerapkan sistem yang sama. Misalnya di media *wireless*, yang menangani pekerjaan transmitter dan receiver adalah perangkat *Access Point* atau perangkat *wireless client* biasa. Yang menjadi medianya adalah udara bebas yang dapat membawa informasi sinyal-sinyal frekuensi radio. Di dalamnya terdapat proses modulasi agar sinyal-sinyal informasi yang sebenarnya dapat dimungkinkan dibawa melalui udara. Dan setibanya di lokasi tujuan, proses demodulasi akan terjadi untuk membuka informasi aslinya kembali. Jika berjalandalam jarak yang jauh maka penguat sinyal pasti dibutuhkan. (Efendy, 2012)



Gambar 1. Serat *fiber optic*

Sumber : Dokumentasi PT. Moratelindo

Di dalam sebuah kabel bundelan yang memuat banyak serat optik, lapisan *buffer* sekunder masing-masing serat biasanya diberi warna yang berbeda untuk menghindarkan terjadinya kesalahan koneksi pada saat instalasi. Warna-warna yang biasa digunakan untuk 12 serat

pertama di dalam kabel adalah :

No.serat	Warna
1. Biru	7. merah
2. Jingga	8. Hitam
3. Hijau	9. kuning
4. Coklat	10. Ungu
5. Abu-abu	11. Merah tua
6. Putih	12. Biru tua

Untuk serat optik ke-13 warna biru akan digunakan kembali namun dengan tambahan segaris pita hitam yang disebut tracer. Serat ke-14 akan berwarna jingga dengan segaris pita tracer hitam, dan demikian seterusnya. Lalu, warna apa yang digunakan untuk serat ke-20, disini terdapat sedikit masalah. Jika kita tetap menggunakan metode pewarnaan yang sama, maka serat ke-20 akan berwarna hitam dengan pita tracer berwarna hitam. Maka, kita terpaksa sedikit mengubah pola warna tersebut dengan menggunakan pita tracer berwarna kuning di atas buffer sekunder berwarna hitam. Metode alternatif yang dapat pula digunakan, biasanya pada kabel-kabel tabung longgar (*loose-tube*), adalah dengan membuat bundelan-bundelan yang lebih kecil dari serat-serat satuan di dalam tabung, lalu membungkus masing-masing bundelan dengan pita yang berbeda warna. (John Crisp & Barry Elliott, 2005)

2.3 Struktur Fiber Optik

Yakni bagian dalamnya terdiri dari inti yang terbuat dari kaca dengan beberapa lapisan yang memiliki fungsinya sendiri-sendiri. Tak berbeda jauh dengan kabel jaringan lain seperti kabel UTP atau kabel STP, pada kabel jaringan *fiber optik* ini juga terdapat insulator (disebut coating) yang dirancang dengan beraneka ragam warna (John Crisp & Barry Elliott, 2005)

1.Inti (Core)

Tepat di tengah-tengah kabel *fiber optik* terdapat bagian utama dalam struktur kabel fiber optik yakni „core,, alias inti yang terbuat dari serat kaca. Umumnya core ini memiliki diameter sekitar 2 μm – 50 μm (tergantung dari jenis serat optiknya), dimana ukuran core ini sendiri berpengaruh besar terhadap kualitas dan kemampuan dari sebuah kabel fiber optik. Fungsi core pada kabel fiber optik ini adalah sebagai tempat berlangsungnya perambatan cahaya dari satu ujung ke ujung kabel lainnya, sehingga proses pengiriman cahaya dapat dilakukan.

2.Jaket (*Cladding*)

Lapisan yang menyelubungi core pada kabel *fiber optik* disebut cladding yang terbuat dari kaca. Indeks bias yang dihasilkan cladding ini lebih kecil dari core, dimana hubungan indeks bias antara core dan cladding akan mempengaruhi perambatan cahaya pada core (mempengaruhi besarnya sudut kritis). Diameter cladding berkisar antara 5 μm – 250 μm serta berfungsi sebagai pelindung core sekaligus menjadi cermin yang terpantul keluar kembali ke dalam core. Bisa dibilang cladding merupakan bagian yang punya peran penting karena berkatcladding inilah cahaya dapat merambat dalam core serat optik.

3.Mantel (*Coating*)

Di bagian luar setelah cladding, terdapat mantel atau *coating* yang umumnya terbuat dari bahan plastik. Adapun fungsi *coating* pada kabel fiber optik adalah sebagai pelindung mekanis yang menjaga serat optik dari kerusakan yang dapat terjadi karena lengkungan kabel atau gangguan luar lainnya seperti kelembaban. *Coating ini* memiliki warna yang beragam untuk mempermudah dalam penyusunan urutan core.

4.Strength Member & Outer Jacket

Strength Member (material penguat) dan Outer Jacket (jaket luar) merupakan lapisan terluar dari sebuah kabel fiber optik. Fungsi atau kegunaannya tentu saja sebagai pelindung yang menjaga kabel dari gangguan luar yang bisa menyebabkan kerusakan pada bagian core.

2.4. Jenis-Jenis Kabel *Fiber Optic*

Kabel jaringan *fiber optic* terdiri dari beberapa jenis, yang biasanya dapat dengan mudah diketahui dengan melihat transmitter (media transmisi data) yang digunakannya. Berikut ini jenis-jenis kabel jaringan *fiber optik*, (Farid Hidayat, 2015)

1.Single Mode

Kabel jaringan *fiber optic* jenis single mode memiliki inti (core) yang relatif kecil, dengan diameter sekitar 0.00035 inch atau 9 micron. Jenis kabel fiber optik yang satu ini menggunakan transmitter laser semi konduktor yang mengirimkan sinar laser inframerah dengan panjang gelombang mencapai 1300-1550 nm. Disebut 'single mode' karena penggunaan kabel fiber optik ini hanya memungkinkan terjadinya satu modus cahaya saja yang dapat tersebar melalui inti pada suatu waktu Karyada Gunawan Dwi Hantoro, 2015

2. Multi Mode

Jenis kabel fiber optik yang satu ini memiliki inti (*core*) yang lebih besar dibanding milik kabel fiber optik jenis *single mode* yakni berdiameter sekitar 0.0025 inch atau 62.5 micron. Dengan ukuran yang lebih besar, maka penggunaan kabel *fiber optic* jenis ini memungkinkan ratusan modus cahaya tersebar melalui serat secara bersamaan. Kabel fiber optik *multi mode* ini menggunakan LED (*Light Emitting Diode*) sebagai media transmisinya, serta lebih ditujukan untuk kepentingan komersil

2.5 Kelebihan Dan Kekurangan Kabel Fiber Optik

Media fiber optik memang telah lama ada dalam dunia komunikasi. aplikasinya pun sudah cukup banyak meskipun belum seberkembang dan seluas kabel UTP atau kabel tembaga. Mengapa demikian, karena media ini cukup mahal untuk dimiliki. Tidak semua orang mampu menggunakan media ini karena harganya yang tidak murah. Namun di balik semua itu, sebenarnya media *fiber optik* memiliki segudang kelebihan dibanding media lain. Kelebihan tersebut bahkan bisa membuat tonggak sejarah baru dalam kehidupan manusia. Media ini tidaklah menjadi mahal jika bisa memanfaatkan semua kelebihannya. Berikut adalah kelebihan-kelebihan kabel fiber optik Karyada Gunawan Dwi Hantoro, 2015

1. Lebih ekonomis untuk komunikasi jarak jauh

Untuk keperluan media komunikasi dengan jarak yang sangat jauh, dengan kecepatan yang sangat tinggi dan dengan bandwidth yang cukup lebar, maka *fiber optik* dapat dikategorikan sebagai media yang murah dibandingkan dengan media kabel tembaga atau bahkan wireless. Memang biaya kepemilikannya jauh lebih mahal pada saat kali pertama, namun semua itu akan terbayar dengan kenyamanan menggunakannya, reliabilitasnya, kecepatannya, kapasitasnya, jarak tempuhnya, dan banyak lagi kelebihan lain yang bisa dirasakan.

2. Lebih kecil ukurannya

Dari namanya saja, fiber optik atau serat optik, mungkin sudah bisa menduga kalau media fiber optik ini adalah media yang sangat kecil. Hanya berupa serat yang terbuat dari bahan optik atau kaca. Dalam wujud aslinya media yang mampu membawa informasi dengan kapasitas “tak terhingga” secara teori ini tidak jauh lebih besar dari sehelai rambut.

3. Penurunan kualitas sinyal lebih sedikit

Jika menggunakan media kabel tembaga, maka akan mengenal lebih banyak apa yang disebut dengan degradasi sinyal transmisi. Menurunnya kualitas sinyal-sinyal yang ditransmisikan akan mengganggu kelancaran proses komunikasi data. Hal ini akan sering ditemui jika menggunakan media kabel tembaga untuk keperluan transmisi data baik jarak jauh maupun jarak dekat. Sinyal-sinyal yang dibawa melalui jalur ini tentu tidak pernah dapat dipastikan keutuhannya. Pengirim tidak akan pernah tahu apa yang terjadi di tengah perjalanannya. Yang pasti banyak sekali faktor pengganggu yang dapat menyebabkan kualitas sinyal menurun.

4. Daya listrik kecil

Untuk membawa informasi dalam bentuk sinyal cahaya, daya listrik yang dibutuhkan relatif tidak terlalu besar. Sinyal cahaya yang relatif lebih kebal terhadap gangguan dari luar tidak perlu ditransmisikan dengan daya listrik yang tinggi seperti yang terjadi pada media komunikasi kabel tembaga. Hanya butuh daya yang rendah saja, maka sinyal informasi bisa tiba di tujuan dengan selamat. Bahkan daya listrik tersebut sebenarnya tidak pernah melewati media serat optik tersebut, karena yang membawa informasi tersebut tidak membutuhkan bantuan pulsa-pulsa listrik. Dengan demikian, media ini akan menghemat banyak sekali daya listrik yang harus dibayar.

5. Sinyal digital

Karena tidak ada sinyal listrik yang digunakan untuk membawa data, media fiber optik sangat cocok digunakan dalam sistem digital seperti misalnya komputer. Mengapa demikian, karena komputerisasi beserta perangkat-perangkatnya banyak mengandalkan logika-logika digital. Media cahaya yang membawa informasi pun bukanlah sebuah sinyal analog yang harus melewati

proses perubahan sinyal digital menjadi analog dan sebaliknya (ADC/DAC), melainkan adalah sinyal-sinyal digital yang terdiri dari informasi logika 0 dan 1. Dengan demikian, informasi yang dibawanya tidak perlu melewati proses ADC/DAC lagi. Keuntungan dari fitur ini adalah data yang dikirimkan tidak akan banyak mengalami penurunan kualitas dan tidak banyak kesalahan yang terjadi akibat konversi ini.

5. Tidak mudah termakan usia

Media fiber optik tidak digunakan untuk melewatkan sinyal-sinyal listrik. Bisa dipastikan didalam jalur komunikasi ini anda tidak akan tersengat listrik sekecil apapun. Dengan demikian, media ini tidak akan mengalami kepanasan dan penipisan akibat tegangan listrik yang lewat di dalamnya. Ini menandakan media fiber optik akan jauh lebih berumur panjang dibandingkan dengan kabel tembaga biasa.

6. Ringan dan fleksibe

Ukurannya yang sangat kecil, hampir seperti seutas rambut, membuat media komunikasi ini merupakan media fisik yang paling ringan, dibandingkan dengan kabel tembaga dan media lainnya. Dengan kelebihan seperti ini, aplikasi media fiber optik akan jauh lebih banyak dan lebih terbuka bebas dibandingkan dengan media kabel tembaga. Media ini dapat dibentang di tempat-tempat yang lebih tersembunyi, di tempat-tempat yang sulit dijangkau, dan banyak lagi. Selain itu, media ini juga sangat fleksibel. Jika pernah tahu bentuk dan karakteristik dari seutas benang pancing yang bening, seperti itulah fiber optik. Bebas melekok-lekukkannya, melilit-lilitkannya tanpa takut patah, asalkan tekukan tidak terlalu tajam sudutnya. Dengan bentuk yang fleksibel dan ringan seperti ini, media fiber optik akan menciptakan aplikasi-aplikasi baru yang sebelumnya tidak pernah terpikirkan oleh manusia.

7. Komunikasi lebih aman

Media *fiber optic* merupakan media yang sangat ideal jika menginginkan media yang sangat aman. Mengapa demikian, Hal ini dikarenakan informasi yang lewat di dalam media fiber optik tidak mudah untuk disadap atau dikacaukan dari luar. Sinyal informasi yang berupa cahaya tidak akan mudah untuk ditransfer ke jalur lain untuk disadap. Sinyal cahaya pun tidak akan mudah dikacaukan dengan menggunakan frekuensi pengacau atau medan elektromagnetik. Maka dari itu, media ini cukup aman untuk Anda gunakan. Meskipun cukup aman

2.6 Peralatan *Fiber Optic*

1. OTDR (*Optical Domain Reflecto Meter*)

OTDR merupakan salah satu peralatan utama baik untuk kegiatan instalasi maupun pemeliharaan link *fiber optic*, bisa dilihat pada gambar 2. OTDR dipakai untuk mendapatkan gambaran visual dari redaman fiber optik sepanjang sebuah link yang diplot pada sebuah layar dengan jarak digambarkan pada sumbu X dan redaman pada sumbu Y. Pada jaringan yang menggunakan *splitter*, pengukuran dilakukan persegmen. Secara umum fungsi dari OTDR adalah mengukur redaman, mengukur loss sambungan, mengukur loss antar dua titik, mengukur jarak kabel, dan melokalisir gangguan. Informasi mengenai redaman, loss sambungan, loss konektor dan lokasi gangguan serta loss antara dua titik dapat diketahui dari display OTDR. Prinsip kerja dari alat ukur OTDR bisa dijelaskan sebagai berikut, OTDR memancarkan pulsapulsa cahaya dari sebuah sumber dioda laser ke dalam sebuah fiber optik dengan jarak yang sudah ditentukan atau hingga titik akhir jaringan fiber optik. Daya yang dipancarkan OTDR sudah ditetapkan pada setingan awal. Sebagian sinyal-sinyal dikembalikan ke OTDR, sinyal diarahkan melalui

sebuah coupler ke detektor optik dimana sinyal tersebut diubah menjadi sinyal listrik dan ditampilkan pada layar. (Crisp, 2005).

2. OPM (*Optical Power Meter*)

OPM adalah Alat ukur ini dipakai untuk mengukur total loss dalam sebuah link optik baik saat instalasi (uji akhir) atau pemeliharaan. Redaman diukur dalam satuan decibel (dB). Loss atau redaman dinyatakan dalam $L(\text{dB}) = P_{\text{in}}(\text{dBm}) - P_{\text{out}}(\text{dBm})$ atau $L(\text{dB}) = 10 \times \log(P_{\text{in}}/P_{\text{out}})$. Konfigurasi pengukuran suatu link optik bisa dilihat pada gambar 3. Pada saat melakukan pengukuran atau pengetesan sering menggunakan patchcord, sehingga kondisi patchcord ini harus terjamin performansi dan kualitasnya. Setiap patchcord yang akan dipakai harus dites, hasil ukur patchcord dibandingkan dengan spesifikasi teknis pabrik, dan bersihkan seluruh konektor sebelum pengetesan dengan menggunakan kapas/tissue atau udara semprot seperti dush off. Beberapa hal yang harus diperhatikan saat mengoperasikan alat ukur Optical Power Meter yaitu dengan menggunakan panjang gelombang yang tepat, konektor yang tepat, jenis fiber yang dapat diukur adalah Single Mode dan Multi Mode. Setelah itu yang terakhir adalah melakukan kalibrasi (Crisp, 2005).

3. ODP (*Optical Distribution Point*)

Optikal Distribution Point adalah tempat terminasi kabel yang memiliki sifat tahan korosi, tahan cuaca, kuat dan kokoh dengan konstruksi untuk dipasang diluar. ODP berfungsi sebagai tempat instalasi sambungan jaringan optik singlemode terutama untuk menghubungkan kabel serat optik distribusi dan kabel drop. Perangkat ODP dapat berisi optikal pigtail, connector adaptor, splitter room dan dilengkapi ruang manajemen fiber dengan kapasitas tertentu (Crisp, 2005).

4. Splicing

(Splicing) Sambungan (splice) merupakan peralatan untuk

menghubungkan satu kabel serat optic dengan yang lainnya secara permanen. Splice merupakan perlengkapan tetap yang menyambung konektor. Meskipun demikian beberapa penjual (vendor) menawarkan penyambungan yang dapat terhubung secara tidak permanen sehingga dapat diputus untuk perbaikan atau penyusunan kembali. Istilah sambungan ini memang dapat membingungkan. Kabel serat optic mungkin mempunyai sambungan bersama untuk sejumlah alasan (Crisp, 2005).

2.6. Pengertian *Maintenance*

Maintenance adalah kegiatan untuk menjaga perangkat telekomunikasi maupun user lainnya agar selalu tetap dalam kondisi baik dan sesuai dengan standar yang telah ditentukan perusahaan. Kegiatan ini yang dilakukan untuk menangani gangguan meliputi transmisi perangkat (Fiber Optic Transmition) dan serat optik (Fiber Optic Cable). Kegiatan pemeliharaan dilakukan agar perangkat telekomunikasi yang menghubungkan antar ODP sampai dengan user dalam kondisi baik dan sesuai standar, sehingga perangkat-perangkat telekomunikasi yang ada tidak mengalami overheat dan dapat menyebabkan mati perangkat, FTTx/FTTH Project Rollout dan Home Connection. FTTx (Fiber to the x) adalah istilah kolektif untuk berbagai topologi pengiriman serat optik yang dikategorikan menurut tempat kabel optik berakhir. Penerapan FTTH (fiber to the home), pemasangan kabel optik berakhir di rumah atau bisnis individu (Crisp, 2005).