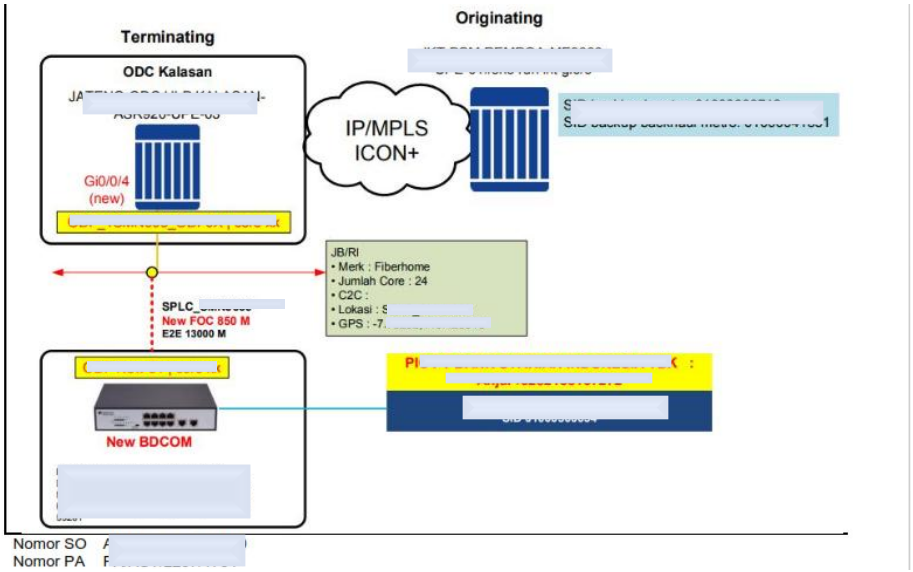
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 TEST & COMMISIONING

Test & Commisioning yaitu melakukan pengujian operasional suatu pekerjaan yang dilakukan secara real atau nyata maupun secara simulasi untuk memastikan bahwa pekerjaan tersebut dilaksanakan dan memenuhi semua peraturan yang berlaku (rule), regulasi (regulations), kode (code) dan sesuai standar (standard) yang telah ditetapkan antara pelaksana kerja dan klien.

2.2 ASPLAN PoP-User



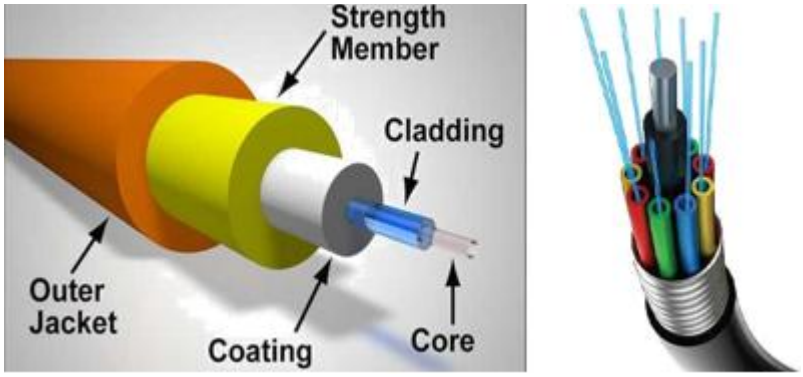
Gambar 2.2. 1 Asplan dari PoP ke User

2.3 PERANGKAT KERAS

Perangkat keras yang digunakan pada saat melakukan aktivasi layanan yaitu :

A. FIBER OPTIK

Fiber Optik (Serat optic) adalah saluran transmisi yang terbuat dari kaca atau plastik yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Cahaya yang ada di dalam serat optic sulit keluar karena indeks bias dari kaca lebih besar daripada indeks bias dari udara. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser karena laser mempunyai spektrum yang sangat sempit. Kecepatan transmisi serat optik sangat tinggi sehingga sangat bagus digunakan sebagai saluran komunikasi.



Gambar 2.2. 2 Struktur Komponen kabel fiber optic

1. Inti (Core)

   Tepat di tengah-tengah kabel fiber optik terdapat bagian utama dalam struktur kabel fiber optic 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 optic. Fungsi core pada kabel fiber optic 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 terpancar keluar kembali ke dalam core. Bisa dibilang cladding merupakan bagian yang punya peran penting karena berkat cladding 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 optic adalah sebagai pelindung mekanis yang menjagai 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. Strenght Member dan Outer Jacket

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

Serat optik umumnya digunakan dalam sistem telekomunikasi serta dalam pencahayaan, sensor, dan optik pencitraan. Serat optik terdiri dari 2 bagian, yaitu cladding dan core. Cladding adalah selubung dari core. Cladding mempunyai indek bias lebih rendah dari pada core akan memantulkan kembali cahaya yang mengarah keluar dari core kembali kedalam core lagi. Efisiensi dari

serat optik ditentukan oleh kemurnian dari bahan penyusun gelas. Semakin murni bahan gelas, semakin sedikit cahaya yang diserap oleh serat optik. Pembagian Serat optik dapat dilihat dari 2 macam perbedaan :

1. Berdasarkan Mode yang dirambatkan :
    a. Single mode : serat optik dengan core yang sangat kecil, diameter mendekati panjang gelombang sehingga cahaya yang masuk ke dalamnya tidak terpantulpantul ke dinding cladding.
    b. Multi mode : serat optik dengan diameter core yang agak besar yang membuat laser di dalamnya akan terpantul-pantul di dinding cladding yang dapat menyebabkan berkurangnya bandwidth dari serat optik jenis ini. 2. Berdasarkan indeks bias core :
    c. Step indeks : pada serat optik step indeks, core memiliki indeks bias yang homogen.
    d. Graded indeks : indeks bias core semakin mendekat ke arah cladding semakin kecil. Jadi pada graded indeks, pusat core memiliki nilai indeks bias yang paling besar. Serat graded indeks memungkinkan untuk membawa bandwidth yang lebih besar, karena pelebaran pulsa yang terjadi dapat diminimalkan.

Reliabilitas dari serat optik dapat ditentukan dengan satuan BER (Bit Error Rate). Salah satu ujung serat optik diberi masukan data tertentu dan ujung yang lain mengolah data itu. Dengan intensitas laser yang rendah dan dengan panjang serat mencapai beberapa km, maka akan menghasilkan kesalahan. Jumlah kesalahan persatuan waktu tersebut dinamakan BER. Dengan diketahuinya BER maka, Jumlah kesalahan pada serat optik yang sama dengan panjang yang berbeda dapat diperkirakan besarnya.

Berdasarkan faktor struktur dan properti sistem transmisi yang sekarang banyak diimplementasikan, teknologi fiber optik terbagi atas dua kategori umum, yaitu:

1. Single mode fiber optic

Single mode fiber optic memiliki banyak arti dalam teknologi fiber optik. Dilihat dari faktor properti sistem transmisinya, single mode adalah sebuah sistem transmisi data berwujud cahaya yang didalamnya hanya terdapat satu buah indeks sinar tanpa terpantul yang merambat sepanjang media tersebut dibentang. Satu buah sinar yang tidak terpantul di dalam media optik tersebut membuat teknologi fiber optik yang satu ini hanya sedikit mengalami gangguan dalam perjalanannya. Itu pun lebih banyak gangguan yang berasal dari luar maupun gangguan fisik saja. Single mode dilihat dari segi strukturalnya merupakan teknologi fiber optik yang bekerja menggunakan inti (core) serat fiber yang berukuran sangat kecil yang diameternya berkisar 8 sampai 10 mikrometer. Dengan ukuran core fiber yang sedemikian kecil, sinar yang mampu dilewatkannya hanyalah satu mode sinar saja. Sinar yang dapat dilewatkan hanyalah sinar dengan panjang gelombang 1310 atau 1550 nanometer. Single mode dapat membawa data dengan bandwidth yang lebih besar dibandingkan dengan multi mode fiber optics, tetapi teknologi ini membutuhkan sumber cahaya dengan lebar spektral yang sangat kecil pula dan ini berarti sebuah sistem yang mahal. Single mode dapat membawa data dengan lebih cepat dan 50 kali lebih jauh dibandingkan dengan multi mode. Tetapi harga yang harus Anda keluarkan untuk penggunaannya juga lebih besar. Core yang digunakan lebih kecil dari multi mode dengan demikian gangguan-gangguan di dalamnya akibat distorsi dan overlapping pulsa sinar menjadi berkurang. Inilah yang menyebabkan single mode fiber optic menjadi lebih reliabel, stabil, cepat, dan jauh jangkauannya.

2. Multi mode fiber optic

Teknologi ini memiliki kelebihan dan kekurangan yang diakibatkan dari banyaknya jumlah sinyal cahaya yang berada di dalam media fiber optik-nya.

Sinar yang berada di dalamnya sudah pasti lebih dari satu buah. Dilihat dari faktor properti sistem transmisinya, multi mode fiber optic merupakan teknologi transmisi data melalui media serat optik dengan menggunakan beberapa buah indeks cahaya di dalamya. Cahaya yang dibawanya tersebut akan mengalami pemantulan berkali-kali hingga sampai di tujuan akhirnya. Sinyal cahaya dalam teknologi Multi mode fiber optic dapat dihasilkan hingga 100 mode cahaya. Banyaknya mode yang dapat dihasilkan oleh teknologi ini bergantung dari besar kecilnya ukuran core fiber-nya dan sebuah parameter yang diberi nama Numerical Aperture (NA). Seiring dengan semakin besarnya ukuran core dan membesarnya NA, maka jumlah mode di dalam komunikasi ini juga bertambah. Dilihat dari faktor strukturalnya, teknologi Multi mode ini merupakan teknologi fiber optikyang menggunakan ukuran core yang cukup besar dibandingkan dengan single mode. Ukuran core kabel Multi mode secara umum adalah berkisar antara 50 sampai dengan 100 mikrometer. Biasanya ukuran NA yang terdapat di dalam kabel Multi mode pada umumnya adalah berkisar antara 0,20 hingga 0,29. Dengan ukuran yang besar dan NA yang tinggi, maka terciptalah teknologi fiber optik Multi mode ini. Ukuran core besar dan NA yang tinggi ini membawa beberapa keuntungan bagi penggunanya. Yang pertama, sinar informasi akan bergerak dengan lebih leluasa di dalam kabel fiber optik tersebut. Ukuran besar dan NA tinggi juga membuat para penggunanya mudah dalam melakukan penyambungan core-core tersebut jika perlu disambung. Di dalam penyambungan atau yang lebih dikenal dengan istilah splicing, keakuratan dan ketepatan posisi antara kedua core yang ingin disambung menjadi hal yang tidak begitu kritis terhadap lajunya cahaya data. Keuntungan lainnya, teknologi ini memungkinkan Anda untuk menggunakan LED sebagai sumber cahayanya, sedangkan single mode mengharuskan Anda menggunakan laser sebagai sumber cahayanya. Yang perlu diketahui, LED merupakan komponen yang cukup murah sehingga perangkat yang berperan sebagai sumber cahayanya juga berharga murah. LED tidak kompleks dalam penggunaan dan penanganan serta LED juga tahan lebih lama dibandingkan laser. Jadi teknologi ini cukup berbeda jauh dari

segi harga dibandingkan dengan single mode. Namun, teknologi ini juga membawa ketidaknyamanan bagi penggunanya. Ketika jumlah dari mode tersebut bertambah, pengaruh dari efek Modal dispersion juga meningkat. Modal dispersion (intermodal dispersion) adalah sebuah efek di mana mode-mode cahaya yang berjumlah banyak tadi tiba di ujung penerimanya dengan waktu yang tidak sinkron satu dengan yang lainnya. Perbedaan waktu ini akan menyebabkan pulsa-pulsa cahaya menjadi tersebar penerimaannya. Pengaruh yang ditimbulkan dari efek ini adalah bandwidth yang dicapai tidak dapat meningkat, sehingga komunikasi tersebut menjadi terbatas bandwidthnya. Para pembuat kabel fiber optik memodifikasi sedemikian rupa kabel yang dibuatnya sehingga bandwidth yang dihasilkan oleh Multi mode fiber optic ini menjadi paling maksimal.

3. Cara Kerja Fiber Optik

Sinar dalam fiber optik berjalan melalui inti dengan secara memantul dari cladding, dan hal ini disebut total internal reflection, karena cladding sama sekali tidak menyerap sinar dari inti. Akan tetapi dikarenakan ketidakmurnian kaca sinyal cahaya akan terdegradasi, ketahanan sinyal tergantung pada kemurnian kaca dan panjang gelombang sinyal.

4. Keunggulan & Kelemahan Serat Optik

Ada beberapa keunggulan & kelemahan serart optic di banding media transmisi lainnya, yaitu :

1. Lebar bidang yang luas, sehingga sanggup menampung informasi yang besar.
2. Bentuk yang sangat kecil dan murah.
3. Tidak terpengaruh oleh medan elektris dan medan magnetis.
4. Isyarat dalam kabel terjamin keamanannya.
5. Karena di dalam serat tidak terdapat tenaga listrik, maka tidak akan terjadi ledakan maupun percikan api. Di samping itu serat tahan terhadap gas beracun, bahan kimia dan air, sehingga cocok ditanam dalam tanah.

6. Substan sangat rendah, sehingga memperkecil jumlah sambungan dan jumlah pengulang.

Disamping kelebihan yang telah disebutkan di atas, serat optic juga mempunyai beberapa kelemahan, yaitu:

1. Sulit membuat terminal pada kabel serat
2. Penyambungan serat harus menggunakan teknik dan ketelitian yang tinggi.

B. PATCH CORD

Patchcord merupakan sebuah serat optik dengan kedua sisinya terdapat konektor yang berfungsi untuk menghubungkan antar perangkat pada jaringan telekomunikasi. Pada ICON+ patchcord ini berfungsi untuk menghubungkan perangkat router menuju ODF, menghubungkan switch menuju router dan menghubungkan OLT menuju ODF serta menghubungkan router menuju OLT.

Ada beberapa jenis kabel patch serat mode tunggal. Konektor kabel fiber patch tersedia dalam LC/SC/ST/FC/MU/MTRJ/E2000. Ujungnya dapat disusun dengan konektor yang sama atau dapat dikombinasikan dengan konektor yang berbeda, seperti LC-LC, LC-SC, LC-ST, SC-ST, SC-SC, ST-ST, dll.

Jenis umum kabel patch mode tunggal yaitu :

1. SC Single-mode serat optik patch kabel :

   Kepala koneksi persegi panjang, 2.5mm core diameter, dan cara pengencang adalah untuk mengadopsi jenis plug dan pin baut tanpa rotasi. (yang paling banyak digunakan pada saklar router).
2. LC patch serat optik mode tunggal :

   Kepala koneksi persegi panjang kecil, diameter inti 1,25mm, terbuat dari mekanisme kait kait modular (RJ) yang nyaman. LC fiber connector pigtail jenis fiber pigtail yang paling banyak digunakan.
3. FC single-mode serat optik patch kabel :

Kepala lengan logam, 2.5mm core diameter. Mode pengancingan adalah gesper skrup. Umumnya digunakan pada sisi ODF (yang paling banyak digunakan pada bingkai kawat).

4. ST patch serta optic mode tunggal :

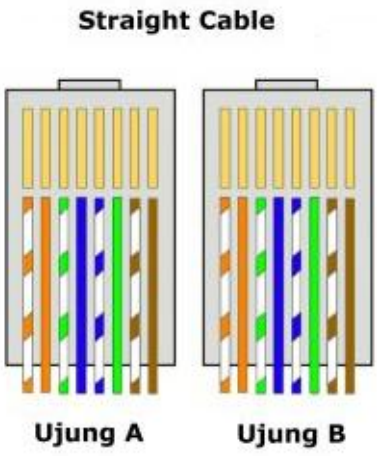
   Umumnya digunakan dalam bingkai distribusi serat optik, cangkangnya bulat, dan cara pengencang adalah gesper sekrup. (Untuk koneksi 10Base-F, konektor biasanya tipe ST. Umumnya digunakan dalam rangka kabel serat).

5. SC-LC single-mode serat optik patch kabel :

   Kepala menghubungkan berbeda kabel patch serat memungkinkan untuk menjadi lebih fleksibel sehubungan dengan kegiatan jalur optik.

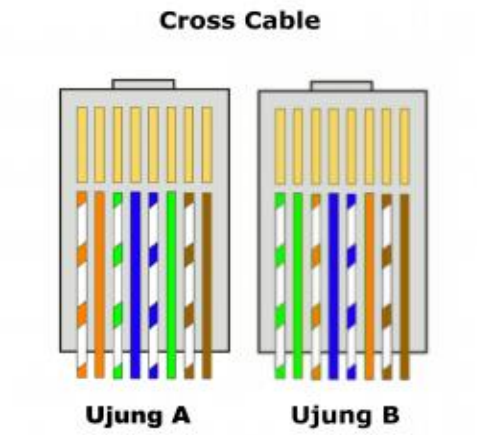
C. Kabel LAN

1. Kabel Straight adalah kabel yang menggunakan ujung kabel yang sama jika ujung satu menggunakan model A maka ujung yang satu lagi menggunakan kabel model A, dan sebaliknya jika ujung satu model B maka ujung yang lain juga B. Kabel Straight digunakan untuk menyambungkan device yang berbeda. Contoh : router dengan switch, switch dengan PC, PC dengan router.



Gambar 2.2. 3 Kabel Straight

2. Kabel Crossover adalah kabel yang menggunakan model ujung kabel yang berbeda jika ujung satu menggunakan model A maka ujung yang satu lagi menggunakan kabel model B, dan sebaliknya jika ujung satu model B maka ujung yang lain juga A. Kabel Crossover digunakan untuk menyambungkan device yang sama. Contoh : router dengan router, switch dengan switch, PC dengan PC.



Gambar 2.2. 4 Kabel *Cross*

3. SWITCH

Switch adalah perangkat jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa perangkat komputer agar dapat melakukan pertukaran paket, baik menerima, memproses dan meneruskan data perangkat yang dituju. Cara kerja switch dengan menerima data dari perangkat lainnya yang terkoneksi dengannya. Lalu switch mendeteksi dan mencocokan alamat MAC Address perangkat yang dituju dengan data tabel yang dimilikinya. Selanjutnya, switch akan membuat suatu logika koneksi dengan port yang terhubung dengan perangkat tujuan. Dengan begitu, data yang dikirimkan hanya akan diterima oleh port yang

dituju, sedangkan port lainnya tidak dapat menerima data sehingga mengurangi potensi terjadinya “tabrakan data.

Dibawah ini merupakan beberapa contoh Switch :

1. BDCOM

Gambar 2.2. 5 BDCOM

2. MIKROTIK

Gambar 2.2. 6 Mikrotik

3. H3C

Gambar 2.2. 7 H3C

4. SFP

Gambar 2.2. 8 Perangkat SFP

SFP atau singkatan dari *Small Form-Factor Pluggable* adalah modul port pada perangkat jaringan router fiber optic yang berperan mengirim dan menerima sinyal informasi melalui serat optik. Fungsi utama port small form factor pluggable yaitu sebagai media komunikasi antar server atau transmisi paket data melalui gelombang cahaya. Singkatnya, kedua perangkat router server dapat berkomunikasi menggunakan SFP dengan jarak yang cukup jauh. Modul SFP ini bisa diterapkan pada media konverter atau perangkat switch yang memiliki slot port SFP. SFP termasuk hot-pluggable yang akan berjalan otomatis mendeteksi ketika tersambung di perangkat.

5. Console

Gambar 2.2. 9 Kabel Console

Kabel Console adalah kabel yang ujungnya konektor RJ-45 dan VGA. Kabel ini digunakan untuk menghubungkan router dengan PC/laptop.

6. Aten USB untuk menghubungkan ke port USB komputer, atau ke hub USB dengan perangkat yang lainnya.

Gambar 2.2. 10 Kabel Aten

2.4 PERANGKAT LUNAK

Perangkat keras yang digunakan pada saat melakukan aktivasi layanan yaitu :

A. Winbox adalah sebuah software atau utility yang digunakan untuk remote sebuah server mikrotik ke dalam mode GUI (Graphical User Interface) melalui operating system windows. Kebanyakan teknisi banyak mengkonfigurasi mikrotik os atau mikrotik routerboard menggunakan winbox dibanding dengan yang mengkonfigurasi langsung lewat mode CLI (Command Line Interface).

B. SPEED TEST adalah tes untuk mengetahui kapasitas maksimal jaringan internet yang kita gunakan untuk mengunggah maupun mengunduh data. Nilai rata-rata dari data tersebut yaitu bandwith. Untuk dari bandwith ini adalah Mbps atau megabyte per second.

C. PUTTY adalah suatu aplikasi terminal emulator yang mensupport berbagai protokol jaringan seperti SSH, Telnet program. Aplikasi terminal emulator ini memungkinkan anda untuk mengakses suatu komputer yang ada di tempat lain secara remote. Aplikasi ini biasanya digunakan untuk mengakses komputer server. Komputer server umumnya terletak di suatu tempat yang jauh. Dengan menggunakan aplikasi ini, dan bisa mengelola server tersebut tanpa harus mendatanginya secara fisik. PUTTY menggunakan user interface berbasis teks. Anda tidak akan mendapatkan tampilan grafis.

D. TFGEN adalah salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengecek kapasitas jaringan point to point.

E. NETPERSEC adalah sebuah aplikasi Windows ringan yang menampilkan tingkat lalu lintas jaringan pada komputer Anda saat ini. NetPerSec memonitor semua aktivitas TCP / IP ke dan dari internet atau jaringan lain, dan grafik kecepatan komunikasi. Tray icon dinamis utilitas dapat menunjukkan mengirim dan menerima kegiatan dengan grafik batang atau histogram. Untuk laporan rinci, Anda dapat membuka jendela utama program untuk melihat saat dan rata-rata mengirim dan menerima kecepatan dalam

dikonfigurasi, tampilan grafis. Anda dapat menyesuaikan tingkat sampling dan jumlah data yang digunakan untuk menghitung rata-rata.

F. COMMAND PROMT berguna untuk menjalankan berbagai perintah yang ada di sistem Windows akan tetapi CMD ini bisa lebih spesifik lagi bergantung pada perintah yang akan dijalankan. Contohnya yaitu untuk mengkonfigurasi perangkat.