

ANALISIS PEMBANGUNAN TRUNK F PELANGGAN BLUE CHIP RUAS SEMANGGI 2 – PALMERAH MENGGUNAKAN JARINGAN METRO

Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta
Putri Farah Diba
H.M. Soleh Hapudin.ST¹, Rawan Hiba.ST.MT²
Farah_utie@yahoo.com

ABSTRAK

Perubahan Layanan Telekomunikasi Abad-21 ini sangat signifikan. Pada saat ini fitur-fitur network untuk layanan yang menggabungkan beberapa jenis layanan. Dengan diimplementasikan metro Ethernet, komunikasi berbasis *circuit switch*, dapat diintegrasikan dalam satu network. Suksesnya Internet yang berbasis packet switch membawa dampak yang cukup besar bagi penyediaan layanan oleh operator telekomunikasi. Penyelenggara mengembangkan sebuah system network baru yang dinamakan NGN (*Next Generation Network*). Untuk Membangun sebuah jaringan diperlukan standarisasi yang dapat diakomodasi oleh router Metro Ethernet. Selain itu kualitas layanan menjadi persyaratan khusus yang harus terpenuhi. Pada metro Ethernet quality of service merupakan persyaratan yang harus dipenuhi. Untuk mengimplementasikan quality of service harus mengetahui standar parameter logic metro Ethernet, Parameter logic yang diperlukan dan harus diaktifkan adalah service access point, maximum transmission unit, service data packet, dan virtual leased line.

Kata Kunci: Metro Ethernet, quality of service, service access point, maximum transmission unit, service data packet, virtual leased line.

ABSTRACT

Telecommunication Service Changes Century-21 is very significant. At this time the network features to the service that combines several types of services. With the implement metro Ethernet, circuit-based communications switches, can be integrated in one network. Success of Internet-based packet switches with large enough impact for the provision of services by telecommunications operators. Organizers to develop a new network system called NGN (Next Generation Network). To build a network of standardization is needed that can be accommodated by the Metro Ethernet router. Besides best quality of service to the special requirements that must be fulfilled. In metro Ethernet quality of service is a requirement that must be met. To implement a quality of service must know the standard of metro Ethernet logic parameters, parameters and logic needed to be activated is the service access point, maximum transmission unit, a packet data service, and virtual leased line.

Keywords: Metro Ethernet, quality of service, service access point, maximum transmission unit, packet data services, virtual leased line.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Layanan Telekomunikasi Abad-21 saat ini sudah berubah. Layanan Telekomunikasi pada awalnya berbasis *circuit switch*, dan sekarang banyak layanan telekomunikasi yang berbasis packet switch. Suksesnya Internet yang berbasis packet switch membawa dampak yang cukup besar bagi penyediaan layanan oleh operator telekomunikasi. Operator telekomunikasi mulai menyediakan layanan yang berbasis IP dan diramalkan bahwa semua layanan akan berbasis IP. Permintaan pelanggan akan kemajuan teknologi ini bertambah banyak, Oleh karena itu perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang telekomunikasi berlomba-lomba untuk memberikan kepuasan dan pelayanan terbaik bagi para pelanggannya.

PT.TELKOM mengembangkan sebuah system network baru yang dinamakan NGN (*Next Generation Network*). NGN ini sudah dikembangkan berapa tahun belakangan ini. Salah satu yang menunjang NGN adalah jaringan *Metro Ethernet*. Teknologi *Metro Ethernet* adalah teknologi yang baru dikembangkan karena saat ini di luar negeri, contohnya saja di Jepang sudah mulai dikembangkan aplikasi-aplikasi yang membutuhkan *bandwidth* besar, seperti audio, *video streaming*, *online gaming*, dan juga *distance learning*. Kebutuhan yang lain adalah keinginan agar seluruh infrastruktur (network/jaringan) terintegrasi menjadi satu, sekarang ada banyak jaringan telepon, jaringan tv kabel, dan jaringan data (untuk perusahaan) namun, semua jaringan tersebut satu sama lain terpisah sehingga memerlukan sistem perawatan (maintenance) yang sulit dan memerlukan banyak SDM (Sumber Daya Manusia), dengan adanya teknologi *Metro Ethernet* semuanya terintegrasi menjadi satu jaringan/network yaitu Metro Ethernet.

Dimasa depan penggunaan Metro Ethernet semakin meningkat dan akan dijadikan core bisnis utama

PT.TELKOM karena semua jenis layanan akan diintegrasikan menjadi satu.

Dari penjelasan diatas, yang begitu menarik dan kompleksnya teknologi Metro Ethernet tersebut penulis sangat tertarik untuk membahasnya dan bahasan tersebut penulis tuangkan dalam proyek akhir dengan judul "ANALISIS PEMBANGUNAN TRUNK F PELANGGAN BLUE CHIP RUAS SEMANGGI 2 – PALMERAH MENGGUNAKAN JARINGAN METRO".

II. DASAR TEORI

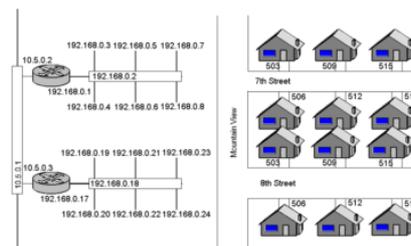
2.1 Router

2.1.1 Pengertian Router

Router adalah sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *Routing*. Proses *Routing* terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari *stack* protokol tujuh-lapis OSI.

2.1.2 Fungsi Router

Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Router berbeda dengan *Switch*. *Switch* merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu *Local Area Network (LAN)*.



Gambar 2.1 Network Analogi Router dan Switch

Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari *router* dan *switch* merupakan suatu jalanan, dan *router* merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, *switch* menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN.

Router sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protokol *TCP/IP*, dan *Router* jenis itu disebut juga dengan *IP Router*. Selain *IP Router*, ada lagi *AppleTalk Router*, dan masih ada beberapa jenis *Router* lainnya. Internet merupakan contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak *router IP*. *Router* dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan *internetwork*, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa *subnetwork* untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. *Router* juga kadang digunakan untuk mengoneksikan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda (seperti halnya *router wireless* yang pada umumnya selain ia dapat menghubungkan komputer dengan menggunakan radio, ia juga mendukung penghubungan komputer dengan kabel UTP), atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari *Ethernet* ke *Token Ring*.

Router juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya telekomunikasi *leased line* atau *Digital Subscriber Line (DSL)*. *Router* yang digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah koneksi *leased line* seperti T1, atau T3, sering disebut sebagai *access server*. Sementara itu, *Router* yang digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal ke sebuah koneksi DSL disebut juga dengan *DSL router*. *Router-router* jenis tersebut umumnya memiliki fungsi *firewall* untuk melakukan penapisan paket berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuan paket tersebut, meski beberapa *router* tidak memilikinya. *Router* yang memiliki fitur penapisan paket disebut juga dengan *packet-filtering router*. *Router* umumnya memblokir lalu lintas data yang dipancarkan secara *broadcast* sehingga dapat mencegah adanya *broadcast storm* yang mampu memperlambat kinerja jaringan.

2.1.3 Jenis-Jenis Router

Secara umum, *router* dibagi menjadi dua buah jenis, yakni:

- *static router* (*router statis*): adalah sebuah *router* yang memiliki tabel *routing static* yang diset secara manual oleh para administrator jaringan.
- *dynamic router* (*router dinamis*): adalah sebuah *router* yang membuat tabel *routing dinamis*, dengan mendengarkan lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan dengan *router* lainnya.

2.2 TCP/IP

2.2.1 Pengertian TCP/IP

TCP/IP (singkatan dari *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) adalah standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan Internet. Protokol ini tidaklah dapat berdiri sendiri, karena memang protokol ini berupa kumpulan protokol (*protocol suite*). Protokol ini juga merupakan protokol yang paling banyak digunakan saat ini. Data tersebut diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak (*software*) di sistem operasi. Istilah yang diberikan kepada perangkat lunak ini adalah *TCP/IP stack*.

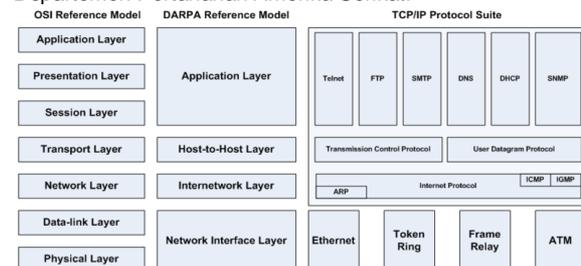
Protokol *TCP/IP* dikembangkan pada akhir dekade 1970-an hingga awal 1980-an sebagai sebuah protokol standar untuk menghubungkan komputer-komputer dan jaringan untuk membentuk sebuah jaringan yang luas (*WAN*). *TCP/IP* merupakan sebuah standar

jaringan terbuka yang bersifat independen terhadap mekanisme transport jaringan fisik yang digunakan, sehingga dapat digunakan di mana saja. Protokol ini menggunakan skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai alamat IP (*IP Address*) yang mengizinkan hingga beberapa ratus juta komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya di Internet. Protokol ini juga bersifat *routable* yang berarti protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda (seperti Microsoft Windows dan keluarga UNIX) untuk membentuk jaringan yang heterogen.

Protokol *TCP/IP* selalu berevolusi seiring dengan waktu, mengingat semakin banyaknya kebutuhan terhadap jaringan komputer dan Internet. Pengembangan ini dilakukan oleh beberapa badan, seperti halnya *Internet Society (ISOC)*, *Internet Architecture Board (IAB)*, dan *Internet Engineering Task Force (IETF)*. Macam-macam protokol yang berjalan di atas *TCP/IP*, skema pengalamatan, dan konsep *TCP/IP* didefinisikan dalam dokumen yang disebut sebagai *Request for Comments (RFC)* yang dikeluarkan oleh IETF.

2.2.2 Arsitektur

Arsitektur *TCP/IP* tidaklah berbasis model referensi tujuh lapis OSI, tetapi menggunakan model referensi DARPA. Seperti diperlihatkan dalam diagram, *TCP/IP* mengimplementasikan arsitektur berlapis yang terdiri atas empat lapis. Empat lapis ini, dapat dipetakan (meski tidak secara langsung) terhadap model referensi OSI. Empat lapis ini, kadang-kadang disebut sebagai DARPA Model, Internet Model, atau DoD Model, mengingat *TCP/IP* merupakan protokol yang awalnya dikembangkan dari proyek ARPANET yang dimulai oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat.



Gambar 2.2 Arsitektur TCP/IP diperbandingkan dengan DARPA Reference Model dan OSI Reference Model

Setiap lapisan yang dimiliki oleh kumpulan protokol (*protocol suite*) *TCP/IP* diasosiasikan dengan protokolnya masing-masing. Protokol utama dalam protokol *TCP/IP* adalah sebagai berikut:

- Protokol lapisan aplikasi: bertanggung jawab untuk menyediakan akses kepada aplikasi terhadap layanan jaringan *TCP/IP*. Protokol ini mencakup protokol *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)*, *Domain Name System (DNS)*, *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, *Telnet*, *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)*, *Simple Network Management Protocol (SNMP)*, dan masih banyak protokol lainnya. Dalam beberapa implementasi *stack* protokol, seperti halnya Microsoft *TCP/IP*, protokol-protokol lapisan aplikasi berinteraksi dengan menggunakan antarmuka *Windows Sockets (Winsock)* atau *NetBIOS over TCP/IP (NetBT)*.
- Protokol lapisan antar-host: berguna untuk membuat komunikasi menggunakan sesi koneksi yang bersifat *connection-oriented* atau *broadcast* yang bersifat *connectionless*. Protokol dalam lapisan ini adalah *Transmission Control Protocol (TCP)* dan *User Datagram Protocol (UDP)*.

- Protokol lapisan internetwork: bertanggung jawab untuk melakukan pemetaan (routing) dan enkapsulasi paket-paket data jaringan menjadi paket-paket IP. Protokol yang bekerja dalam lapisan ini adalah *Internet Protocol (IP)*, *Address Resolution Protocol (ARP)*, *Internet Control Message Protocol (ICMP)*, dan *Internet Group Management Protocol (IGMP)*.
- Protokol lapisan antarmuka jaringan: bertanggung jawab untuk meletakkan frame-frame jaringan di atas media jaringan yang digunakan. *TCP/IP* dapat bekerja dengan banyak teknologi transport, mulai dari teknologi transport dalam LAN (seperti halnya Ethernet dan Token Ring), MAN dan WAN (seperti halnya dial-up modem yang berjalan di atas *Public Switched Telephone Network (PSTN)*, *Integrated Services Digital Network (ISDN)*, serta *Asynchronous Transfer Mode (ATM)*).

2.2.3 Pengalamatan

Protokol *TCP/IP* menggunakan dua buah skema pengalamatan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sebuah komputer dalam sebuah jaringan atau jaringan dalam sebuah internetwork, yakni sebagai berikut:

Pengamatan IP: yang berupa alamat logis yang terdiri atas 32-bit (empat oktet berukuran 8-bit) yang umumnya ditulis dalam format `www.xxx.yyy.zzz`. Dengan menggunakan subnet mask yang diasosiasikan dengannya, sebuah alamat IP pun dapat dibagi menjadi dua bagian, yakni *Network Identifier (NetID)* yang dapat mengidentifikasi jaringan lokal dalam sebuah *internetwork* dan *Host identifier (HostID)* yang dapat mengidentifikasi host dalam jaringan tersebut. Sebagai contoh, alamat `205.116.008.044` dapat dibagi dengan menggunakan *subnet mask* `255.255.255.000` ke dalam *Network ID* `205.116.008.000` dan *Host ID* `44`. Alamat IP merupakan kewajiban yang harus ditetapkan untuk sebuah host, yang dapat dilakukan secara manual (statis) atau menggunakan *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)* (dinamis).

Fully qualified domain name (FQDN): Alamat ini merupakan alamat yang direpresentasikan dalam nama alfanumerik yang diekspresikan dalam bentuk `<nama_host>.<nama_domain>`, di mana `<nama_domain>` mengidentifikasi jaringan di mana sebuah komputer berada, dan `<nama_host>` mengidentifikasi sebuah komputer dalam jaringan. Pengalamatan FQDN digunakan oleh skema penamaan domain *Domain Name System (DNS)*. Sebagai contoh, alamat `FQDN id.wikipedia.org` merepresentasikan sebuah host dengan nama "id" yang terdapat di dalam domain jaringan "wikipedia.org". Nama domain `wikipedia.org` merupakan second-level domain yang terdaftar di dalam top-level domain `.org`, yang terdaftar dalam root DNS, yang memiliki nama "." (titik). Penggunaan FQDN lebih bersahabat dan lebih mudah diingat ketimbang dengan menggunakan alamat IP. Akan tetapi, dalam *TCP/IP*, agar komunikasi dapat berjalan, FQDN harus diterjemahkan terlebih dahulu (proses penerjemahan ini disebut sebagai resolusi nama) ke dalam alamat IP dengan menggunakan server yang menjalankan DNS, yang disebut dengan *Name Server* atau dengan menggunakan berkas hosts (`/etc/hosts` atau `%systemroot%\system32\drivers\etc\hosts`) yang disimpan di dalam mesin yang bersangkutan.

2.2.4 Konsep Dasar

Berikut ini adalah layanan tradisional yang dapat berjalan di atas protokol *TCP/IP*:

- Pengiriman berkas (file transfer). *File Transfer Protocol (FTP)* memungkinkan pengguna komputer yang satu untuk dapat mengirim ataupun menerima berkas ke sebuah host di dalam jaringan. Metode otentikasi yang

digunakannya adalah penggunaan nama pengguna (*user name*) dan `[[password]]`, meskipun banyak juga FTP yang dapat diakses secara anonim (*anonymous*), alias tidak berpassword. (Keterangan lebih lanjut mengenai FTP dapat dilihat pada RFC 959.)

- *Remote login. Network terminal Protocol (telnet)* memungkinkan pengguna komputer dapat melakukan log in ke dalam suatu komputer di dalam suatu jaringan secara jarak jauh. Jadi hal ini berarti bahwa pengguna menggunakan komputernya sebagai perpanjangan tangan dari komputer jaringan tersebut. (Keterangan lebih lanjut mengenai Telnet dapat dilihat pada RFC 854 dan RFC 855.)
- Computer mail. Digunakan untuk menerapkan sistem surat elektronik. (Keterangan lebih lanjut mengenai e-mail dapat dilihat pada RFC 821 RFC 822.)
- Network File System (NFS). Pelayanan akses berkas-berkas yang dapat diakses dari jarak jauh yang memungkinkan klien-klien untuk mengakses berkas pada komputer jaringan, seolah-olah berkas tersebut disimpan secara lokal. (Keterangan lebih lanjut mengenai NFS dapat dilihat RFC 1001 dan RFC 1002.)
- Remote execution. Memungkinkan pengguna komputer untuk menjalankan suatu program tertentu di dalam komputer yang berbeda. Biasanya berguna jika pengguna menggunakan komputer yang terbatas, sedangkan ia memerlukan sumber yg banyak dalam suatu sistem komputer.
- Ada beberapa jenis *remote execution*, ada yang berupa perintah-perintah dasar saja, yaitu yang dapat dijalankan dalam system komputer yang sama dan ada pula yg menggunakan sistem *Remote Procedure Call (RPC)*, yang memungkinkan program untuk memanggil subrutin yang akan dijalankan di sistem komputer yg berbeda. (sebagai contoh dalam Berkeley UNIX ada perintah `rsh` dan `rexec`.)
- Name server yang berguna sebagai penyimpanan basis data nama host yang digunakan pada Internet (Keterangan lebih lanjut dapat dilihat pada RFC 822 dan RFC 823 yang menjelaskan mengenai penggunaan protokol *name server* yang bertujuan untuk menentukan nama host di Internet.)

2.2.5 Bentuk Arsitektur TCP/IP

Dikarenakan *TCP/IP* adalah serangkaian protokol di mana setiap protokol melakukan sebagian dari keseluruhan tugas komunikasi jaringan, maka tentulah implementasinya tak lepas dari arsitektur jaringan itu sendiri. Arsitektur rangkaian protokol *TCP/IP* mendefinisikan berbagai cara agar *TCP/IP* dapat saling menyesuaikan.

Karena *TCP/IP* merupakan salah satu lapisan protokol Model OSI, berarti bahwa hierarki *TCP/IP* merujuk kepada 7 lapisan OSI tersebut. Tiga lapisan teratas biasa dikenal sebagai "*upper level protocol*" sedangkan empat lapisan terbawah dikenal sebagai "*lower level protocol*". Tiap lapisan berdiri sendiri tetapi fungsi dari masing-masing lapisan bergantung dari keberhasilan operasi layer sebelumnya. Sebuah lapisan pengirim hanya perlu berhubungan dengan lapisan yang sama di penerima (jadi misalnya lapisan data link penerima hanya berhubungan dengan lapisan data link pengirim) selain dengan satu layer di atas atau di bawahnya (misalnya lapisan network berhubungan dengan lapisan transport di atasnya atau dengan lapisan data link di bawahnya).

Model dengan menggunakan lapisan ini merupakan sebuah konsep yang penting karena suatu

fungsi yang rumit yang berkaitan dengan komunikasi dapat dipecahkan menjadi sejumlah unit yang lebih kecil. Tiap lapisan bertugas memberikan layanan tertentu pada lapisan di atasnya dan juga melindungi lapisan di atasnya dari rincian cara pemberian layanan tersebut. Tiap lapisan harus transparan sehingga modifikasi yang dilakukan atasnya tidak akan menyebabkan perubahan pada lapisan yang lain. Lapisan menjalankan perannya dalam pengalihan data dengan mengikuti peraturan yang berlaku untuknya dan hanya berkomunikasi dengan lapisan yang setingkat. Akibatnya sebuah layer pada satu sistem tertentu hanya akan berhubungan dengan lapisan yang sama dari sistem yang lain. Proses ini dikenal sebagai *Peer process*. Dalam keadaan sebenarnya tidak ada data yang langsung dialihkan antar lapisan yang sama dari dua sistem yang berbeda ini. Lapisan atas akan memberikan data dan kendali ke lapisan dibawahnya sampai lapisan yang terendah dicapai. Antara dua lapisan yang berdekatan terdapat *interface* (antarmuka). Interface ini mendefinisikan operasi dan layanan yang diberikan olehnya ke lapisan lebih atas. Tiap lapisan harus melaksanakan sekumpulan fungsi khusus yang dipahami dengan sempurna. Himpunan lapisan dan protokol dikenal sebagai "arsitektur jaringan".

2.3 Metro Ethernet

2.3.1 Pengertian Metro Ethernet

Metro Ethernet merupakan teknologi jaringan Ethernet yang diimplementasikan di sebuah *metropolitan area*. Perusahaan-perusahaan besar dapat memanfaatkan teknologi tersebut untuk menghubungkan kantor-kantor cabang mereka ke dalam sistem intranet yang ada di dalam perusahaan tersebut. Jaringan Metro Ethernet umumnya didefinisikan sebagai bridge dari suatu jaringan atau menghubungkan wilayah yang terpisah juga menghubungkan LAN dan WAN atau *backbone network* yang umumnya dimiliki oleh *service provider*.

Jaringan Metro Ethernet, secara harafiah berarti jaringan komunikasi data yang berskala metro (skala untuk menjangkau satu kota besar seperti Jakarta misalnya) dengan menggunakan teknologi Ethernet sebagai protokol transportasi datanya. Begitu pula arti sebenarnya, teknologi Metro Ethernet merupakan salah satu perkembangan dari teknologi Ethernet yang dapat menempuh jarak yang luas berskala perkotaan dengan dilengkapi berbagai fitur yang seperti terdapat pada jaringan Ethernet umumnya. Sehingga jaringan yang berskala metro dapat dibentuk dengan menggunakan teknologi Ethernet biasa.

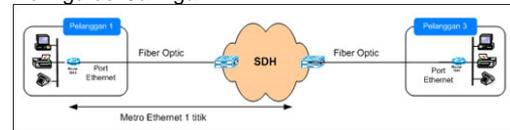
Metro Ethernet menggunakan protokol atau teknologi yang sama persis dengan Ethernet/Fast Ethernet pada LAN tetapi ada penambahan beberapa fungsi sehingga dapat digunakan untuk menghubungkan dua lokasi (dua LAN) dengan jarak puluhan bahkan ratusan kilometer. Sebenarnya Metro Ethernet adalah jenis *Broadband Wired* (Kabel Broadband) karena speed/kecepatan/bandwidthnya sudah besar yaitu 10/100 Mbps, bahkan 1/10 Gigabps.

Teknologi Ethernet dipilih untuk jaringan berskala metro dikarenakan teknologi Ethernet telah digunakan secara luas oleh masyarakat, terutama dalam LAN. Interface Ethernet telah tersebar ke mana-mana dan keberadaannya sangat banyak. Selain itu, bandwidth yang ditawarkan oleh teknologi ini juga dapat dengan mudah diperbesar. Hingga kini teknologi Ethernet yang perangkatnya telah banyak beredar di pasaran telah mencapai bandwidth tertinggi sebesar 10 Gigabit per Second. Namun, Ethernet juga menyediakan teknologi Ethernet dengan bandwidth 10 Mbps, 100 Mbps, dan 1000 Mbps.

Metro ethernet merupakan salah satu solusi teknologi untuk *High End Market (HEM)* dalam memberikan solusi terintegrasi untuk layanan voice, data dan video. *Metro Ethernet network* memiliki karakteristik antara lain :

- Teknologi IP optik berbasis *Synchronous Digital Hierarchy* atau *Ethernet*.
- Dapat mengakomodasi layanan berupa voice, data, *high speed internet access* dan video
- Kecepatan tinggi hingga *Gigabit Ethernet/1000Mbps*

Konfigurasi Jaringan:



Gambar 2.3 konfigurasi metro

ethernet

Spesifikasi Jasa:

- *Fixed Bandwidth n x 1 Mbps*
- *Sharing bandwidth (Best Effort)*
- Koneksi *any to any* dalam satu group pelanggan
- Bisa membawa protokol layer 3 selain IP (IPX, Apple Talk, Dll.)
- Perangkat pelanggan bisa berupa *host, router* atau *switch Ethernet*
- *Jaminan Availability 99%*
- Menggunakan *Backbone SDH Network* Lintasarta
- *Support QinQ*

2.3.2 Keuntungan Metro Ethernet

Banyak sekali keuntungan yang di dapat dari teknologi *Metro Ethernet Network* baik dari pihak penyedia jasa layanan atau *services provider* ataupun para penggunanya. Berikut manfaat yang diperoleh oleh penyedia dan para pengguna jaringan *Metro Ethernet* ini:

a. Nilai ekonomis yang tinggi

Dalam implementasinya, teknologi *MEN* ini sudah lama dikenal oleh masyarakat luar sebagai salah satu teknologi yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi atau murah, bahkan dalam *maintenance* dan pengembangannya. Dengan teknologi *MEN* para penyedia jasa layanan dan para pengguna dapat mengurangi biaya investasi dan biaya operasional.

Beberapa alasan yang menyebabkan teknologi *Metro Ethernet* mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, yaitu:

- Penggunaannya yang luas, bahkan hampir semua perangkat jaringan menggunakan teknologi ini, sehingga harga perangkat berbasis teknologi *MEN* ini sangat bersaing di pasaran. Para pengguna dapat bebas memilih perangkat yang sesuai dengan dana dan juga kebutuhan pengguna.
- Pelayanan *Metro Ethernet* murah dan bahkan bisa dikatakan lebih murah daripada servis teknologi *WAN* yang sekarang ada seperti harga perangkat penyedia jasanya yang relatif murah dan juga maintainancenya yang tidak sulit dan memakan biaya banyak. Biasanya untuk menyelenggarakan jasa *Ethernet service*, pengguna tidak membutuhkan sebuah perangkat multiplexer yang mahal atau perangkat *Router* yang canggih.
- Fleksibilitas juga merupakan salah satu faktor mengapa *Metro Ethernet* sangat menguntungkan baik untuk digunakan oleh *end user* maupun untuk dijual kembali oleh penyedia jasa. Dengan menggunakan pelayanan *Ethernet* yang disediakan oleh teknologi jaringan *Metro Ethernet*, para penyedia jasa dapat lebih leluasa membuat produk-produk servis untuk dijual ke pengguna. Dan dari sisi pengguna hal ini juga sangat menguntungkan karena mereka disuguhkan dengan banyak pilihan sehingga mereka bisa memilih mana yang paling cocok dan efisien bagi mereka.

b. Kesenangan penggunaannya,

Teknologi komunikasi data jenis ini memang telah merambah kemana-mana penggunaannya, sehingga telah dikenal secara luas dan banyak yang sudah *familiar* dengan sifat, kekurangan dan kelebihannya. Perangkat-perangkat pendukungnya pun tidak perlu dipertanyakan lagi keberadaannya, sebab kini hampir semua perangkat komunikasi data, khususnya untuk keperluan LAN, MAN dan juga WAN yang sederhana pasti menggunakan *interface Ethernet*. Bahkan beberapa perangkat rumah tangga yang tergolong perangkat canggih juga dilengkapi dengan interface ini untuk berinteraksi dengan komputer. Selain itu *Operation, Administration, Maintenance, dan Provisioning (OAM&P)* dari teknologi ini juga sudah tidak asing lagi bagi para penyedia jasanya, seperti halnya melakukan *OAM&P* pada jaringan lokal saja.

2.3.3 Perangkat dalam Konfigurasi Metro Ethernet

Tiga jenis perangkat yang digunakan dalam konfigurasi *Metro Ethernet*, yaitu :

- Customer Located Equipment (CLE)* atau sering juga disebut *Multi-Tenant Unit (MTU)* atau *Customer Premises Equipment (CPE)*. Bentuk fisik perangkat ini biasanya berukuran kecil, berupa *Ethernet switch single-box 10/100 Mbps*. Untuk interface uplink biasanya bersifat modular sesuai dengan kebutuhan *bandwidth* dari pelanggan, misalnya *Fast Ethernet* atau *Giga Ethernet*.
- Service-Aggregation Switch*, adalah perangkat *MEN* yang juga berfungsi untuk mengagregasi trafik dari sejumlah *CLE* yang dapat berasal dari satu atau beberapa pelanggan, tergantung dari kebutuhan kapasitas masing-masing pelanggan.
- Core/Edge Switch*, adalah perangkat yang menjadi batas antara *MEN* dengan *Core Network*. Salah satu fungsi yang dilakukan oleh perangkat ini adalah melakukan proses *service migration*.

BAB III

PEMBANGUNAN TRUNK F PELANGGAN BLUE CHIP RUAS SEMANGGI 2 – PALMERAH MENGGUNAKAN JARINGAN METRO

3.1 Data-data

3.1.1 Konfigurasi Metro Ethernet

Sebuah perangkat Metro Ethernet dapat saling berhubungan dengan perangkat lainnya seperti switch, router, atau metro ethernet lainnya. Hal yang harus dilakukan sebelum mengonfigurasi metro ethernet adalah memastikan bahwa alat tersebut telah terhubung secara fisik, menggunakan kabel UTP atau kabel optik, dengan alat yang dituju.

Secara garis besar, interface Metro Ethernet terbagi dalam dua kelompok, yaitu :

- Interface antar jaringan atau Network-Network Interface (NNI)

Jika jaringan yang dihubungkan adalah provider yang berbeda, maka disebut eksternal NNI atau E-NNI. Jika jaringan yang dihubungkan terdapat di service provider yang sama, maka disebut internal NNI atau I-NNI.
- Interface jaringan dengan pengguna atau User Network Interface (UNI)

UNI yang terpasang di dalam jaringan disebut UNI-N. Sedangkan UNI yang terpasang di sisi pelanggan disebut UNI-C.

Berdasarkan hubungan UNI, maka tipe layanan metro ethernet terdiri dari :

- E-Line biasa disebut Virtual Leased Line (VLL), Point-to-Point atau Ethernet Private Wire Service (EPWS)
- E-Tree biasa disebut Point-to-Multipoint

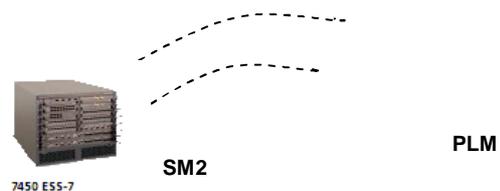
- E-LAN biasa disebut Virtual Private LAN Service (VPLS), Transparent LAN Service, dan Multipoint-to-Multipoint

3.1.2. E-Line

Di PT. Telekomunikasi Indonesia jenis layanan ini biasa Virtual Leased Line (VLL). VLL adalah suatu bentuk jaringan berbasis Ethernet yang layanannya berupa komunikasi point-to-point melalui jaringan IP/MPLS. VLL juga biasa disebut epipe.

Misalkan kita akan membuat VLL antara metro ethernet pada area Semanggi 2 (SM2) dengan metro ethernet pada area Pal Merah (PLM). Data yang tersedia pada NP3 (Nota Permintaan Pelaksanaan Pekerjaan) adalah :

- Service-id (VCID) : 12345
- Port di SM2 : 1/2/4
- Port di PLM : 3/2/5



Gambar 3.1. Contoh Koneksi Point-to-point (VLL)

Sebelum membuat database, kita tentukan terlebih dahulu data-data yg belum dialokasikan oleh NP3, yaitu:

- Customer-id
- Sdp-id
- IP masing-masing node

Untuk service-id, harus sama di masing-masing node, sedangkan untuk sdp-id biasanya kita ambil dari segment terakhir dari IP address node node lawan, SM2 mengambil dari IP node PLM dan PLM mengambil dari IP node SM2. Untuk contoh di atas

SM2 : xxx.xx.xxx.xx
 PLM : xxx.xx.xxx.xx

Sdp-id xx dibuat di node SM2 dan sdp-id xx dibuat di node PLM. Karena sdp menghubungkan SM2 dan PLM, maka di SM2 mengidentifikasi ke PLM dan PLM mengidentifikasi ke SM2 sehingga di SM2 diberi nilai xx dan di PLM diberi nilai xx. Untuk customer-id kita bisa tentukan sendiri, misalnya kita beri 2000.

Jadi data selengkapnya pada masing-masing node adalah :

SM2	PLM
IP : xxx.xx.xxx.xx	IP
: xxx.xx.xxx.xx	
Port : 1/2/4	Port
: 3/2/5	

Setelah data-data yang dibutuhkan lengkap, kita siap untuk mengeksekusi *node* pada *metro ethernet*.

3.2 Perangkat Yang Digunakan

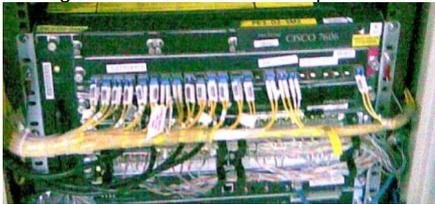
Perangkat SFP Ethernet untuk di ruang Bras



Gambar 3.2 SFP Pada Bras

Pada gambar diatas digunakan untuk jumper connection kabel RJ-45 yang akan menghubungkan ke perangkat metro yang ada di ruang Ip core

Perangkat Metro Ethernet Pada Ip Core



Gambar 3.3 perangkat metro ethernet

Pada gambar diatas terdapat Ip core dengan connector LC yang tersambung dengan OTB (optical terminal base) pada metro ethernet. Dan diujung satunya terdapat connector SC yang terhubung pada ruang Bras Kabel Fiber Optic 10 Mb

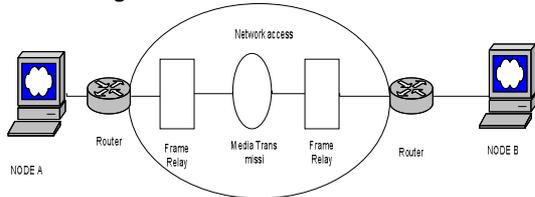


gambar 3.4 kaber Fiber optic

Gambar diatas adalah pathcore jenis SC-LC , untuk connector LC terhubung ke port metro, conector SC ke port pada ruang Bras.

3.3 Langkah Kerja

3.3.1 Konfigurasi Point to Point



Gambar 3.5 konfigurasi metro ethernet point to point

Pada gambar diatas dapat dilihat konfigurasi metro ethernet yang digunakan. Penjabarannya adalah dari node A atau dari area network Semanggi 2 mengconnect atau mengirim data ke router lalu diteruskan oleh router ke perangkat frame relay untuk diolah, setelah dari perangkat frame relay, data diolah kembali di media transmissi untuk ditransmissikan dan mengecek kemana data tersebut akan dikirim. Sebelum data dikirim ke node B (area Palmerah) data di olah terlebih dahulu dari media transmissi ke perangkat frame relay. Dari perangkat frame relay lalu disambungkan ke perangkat router untuk di connect atau dikirimkan ke node B (area Palmerah), setelah sampai di node B layanan pelanggan baru dapat diaktivasi dan dapat digunakan oleh pelanggan.

3.3.2 Langkah kerja pembuatan trunk

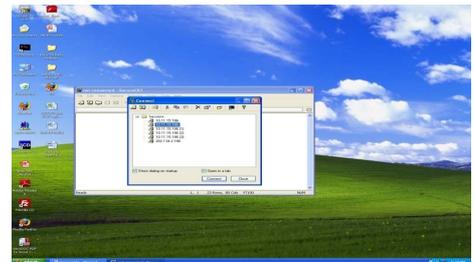
Tahapan-tahapan yang diperlukan dalam pembangunan trunk pelanggan area Semanggi 2 – Palmerah adalah sebagai berikut:

a. Langkah pada Secure Network yaitu

langkah pertama yaitu klik start lalu klik secure network



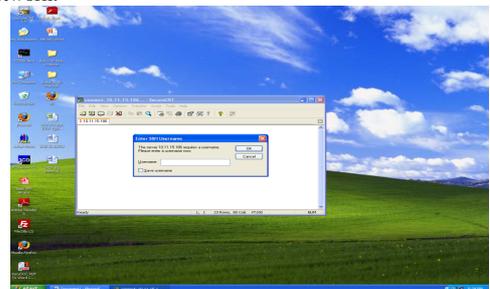
Gambar 3.6 step pertama dalam secure network Kemudian akan tampil jendela seperti dibawah ini:



Gambar 3.7 step kedua

pada secure network

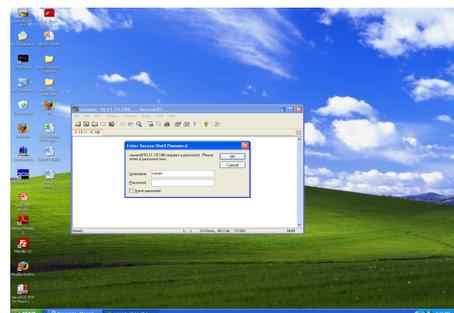
Selanjutnya pada jendela akan muncul aplikasi Secure Network.



Gambar 3.8 step ketiga

pada Secure Network

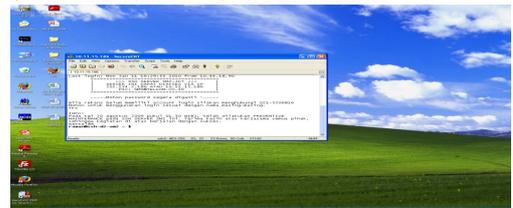
Langkah selanjutnya Setelah masukkan user name, yaitu



Gambar 3.9 step keempat

pada secure network

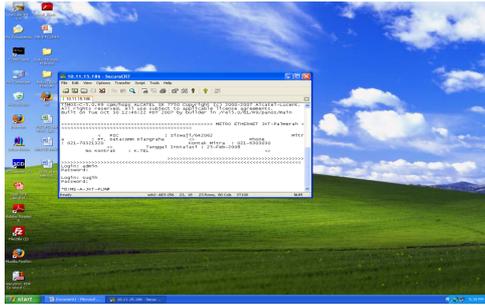
Setelah memasukkan Pasword akan muncul :



Gambar 3.10 step kelima

pada secure network

Selanjutnya setelah dimasukan telnet dan Ip maka akan muncul jendela aplikasi seperti dibawah ini :



Gambar 3.11 info telah masuk ke secure network

b. create / aktivasi

Tabel 3.1 step create VLL (Virtual Leased Line)

No	Create/Aktivasi	Langkah kerja
1	Configurasi Port	<i>configure port 1/2/4</i>
		<i>description</i> "Koneksi PUTRIaccess 10 Mbps"
		<i>ethernet mode</i> <i>access</i>
		<i>ethernet mtu 9212</i>
		<i>ethernet no</i> <i>autonegotiate</i>
		<i>No shutdown</i>
		<i>Info</i>
		<i>Exit</i>
2	Customer Id	<i>configure service</i> <i>customer 2000</i> <i>create</i>
		<i>cust\$ description</i> "Koneksi PT.PUTRIaccess 10 Mbps SM2- PLM"
		<i>cust\$ contact</i> "Ms.Putri"
		<i>cust\$ phone</i> "5228900"
		<i>cust\$ info</i>
		<i>Exit</i>
3	SDP-Id	<i>configure service</i> <i>sdp xx mpls create</i>
		<i>sdp\$ far-end</i> xxx.xx.xxx.xx
		<i>sdp\$ ldp</i>
		<i>sdp\$ no shutdown</i>
		<i>sdp\$ info</i>
		<i>Exit</i>
4	VLL (epipe)	<i>configure service</i> <i>epipe 12345</i> <i>customer 12345</i> <i>create</i>
		<i>epipe\$ sap 1/2/4</i> <i>create</i>
		<i>epipe\$ exit</i>
		<i>service#</i> <i>epipe 12345</i>
		<i>spoke-sdp</i> <i>xx:12345 create</i>
		<i>spoke-sdp\$ no</i> <i>shutdown</i>
		<i>spoke-sdp\$ exit</i>
		<i>No shutdown</i>
		<i>Info</i>
		<i>Exit</i>

Pada tabel diatas dapat dilihat step yang digunakan untuk mencreate atau aktivasi layanan Metro ethernet bagi pelanggan yang menggunakan layanan tersebut.

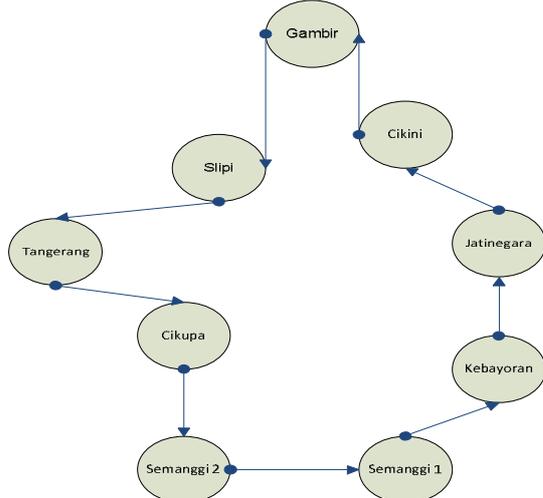
3.4 Informasi

- [no] Autonegotiate : tak perlu negosiasi kembali atau langsung ke langkah selanjutnya
- Configure mengonfigurasi : perintah untuk
- Create : membuat atau aktivasi layanan
- Cust\$: Customer (pelanggan Metro Ethernet)
- Description : memberikan nama untuk koneksi yang akan dibuat
- Epipe : menentukan jenis koneksi berupa epipe (VLL)
- Exit : keluar ke root prompt sebelumnya
- Far-end : mengonfigurasi alamat far-end (tujuan)
- Info : melihat informasi hasil eksekusi
- Ldp : label distribution protocol signalling
- Mesh-sdp : trafik yang diterima oleh mesh-sdp
- Mode access : mengeset mode sebagai akses
- Mpls : multiprotocol label switching, mekanisme untuk mengatur serta membawa data dari node ke node selanjutnya dalam suatu jaringan
- Mtu : maximum transmission unit, ukuran PDU terbesar yang bisa melewati saluran
- Sap : menetapkan SAP (Service Access Point)
- Sdp : menetapkan SDP (Service Distribution Path)
- [no] Shutdown : secara administratif menghidupkan/mematikan SDP
- Speed : mengeset kecepatan koneksi yang akan dibuat
- Spoke-ssdp : trafik yang dialirkan akan diterima pada semua port dan tidak dialirkan ke port asal.

Tabel 3.2 Standar QoS
PT.TELKOM untuk Pelanggan
blue chip

Scheduler	Bandwidth		QoS
	10 MB	100MB	
Packet 1	10102	11002	99,99%
Packet 2	20102	21002	99,99%
Packet 3	30102	31002	99,99%
Packet 4	40102	41002	99,99%
Packet 5	50102	51002	99,99%
Packet 6	60102	61002	99,99%

Contoh Konfigurasi Metro Ethernet



Gambar 3.12 konfigurasi metro ethernet

BAB IV ANALISIS PEMBANGUNAN TRUNK F PELANGGAN BLUE CHIP RUAS SEMANGGI 2- PALMERAH MENGGUNAKAN JARINGAN METRO

4.1 QoS

QoS (*Quality of Service*) adalah Kemampuan dari suatu jaringan untuk menyediakan pelayanan yang lebih baik kepada lalu lintas jaringan tertentu. Tujuan akhir dari QoS adalah memberikan network service yang lebih baik dan terencana dengan dedicated *bandwidth*, *jitter* dan *latency* yang dapat membuat efek yang cukup besar bagi banyak aplikasi. Sebagai contoh, komunikasi suara (seperti VoIP atau *IP Telephony*) serta *video streaming* dapat membuat pengguna frustrasi ketika paket data aplikasi tersebut dialirkan di atas jaringan dengan *bandwidth* yang tidak cukup, dengan *latency* yang tidak dapat diprediksi, atau *jitter* yang berlebih. Fitur *Quality of Service* (QoS) ini dapat menjadikan *bandwidth*, *latency*, dan *jitter* dapat diprediksi dan dicocokkan dengan kebutuhan aplikasi yang digunakan di dalam jaringan tersebut yang ada.

Pada ITU, dalam rekomendasi E.800, mendefinisikan QoS sebagai pengaruh kolektif atas performansi layanan yang menentukan tingkat kepuasan pemakai layanan. QoS-Forum mendefinisikan QoS sebagai ukuran kolektif atas tingkat layanan yang disampaikan ke pelanggan, ditandai dengan beberapa kriteria yang meliputi *availabilitas*, *error performance*, *response time* and *throughput*, sambungan atau transmisi yang hilang akibat kongesti, waktu setup, dan kecepatan deteksi dan koreksi kesalahan.

4.2 Qos dalam service Router

Implementasi *Quality of Service* (QoS) pada

network Metro Ethernet bertujuan untuk memberikan perlakuan khusus untuk tiap-tiap trafik di dalam tiap-tiap layanan yang melewati *Network Metro Ethernet*. QoS ini dikonfigurasi pada setiap router PE. Implementasi QoS pada *network Metro Ethernet* dapat digambarkan sbb:

Gambar 4.1 Implementasi QoS pada *network Metro Ethernet*

QoS di dalam *network Metro Ethernet* terbagi menjadi 2 bagian yaitu *network QoS policy* dan *service QoS policy* dan masing-masing didefinisikan dalam 2 arah yaitu *ingress* dan *egress*.

Network QoS policy diaplikasikan pada *IP interface*. Pada sisi *ingress*, *policy* melakukan pemetaan dari nilai-nilai bit dari tiap paket yang diterima dari *core network* ke *forwarding class* tertentu dan memberi perlakuan sesuai *policy* yang ada. Pada sisi *egress*, *policy* melakukan pemetaan trafik yang akan dikirimkan ke dalam *core network* ke dalam *forwarding class* dan perlakuan yang sesuai dengan nilai bit dari tiap paket.

Service QoS policy diaplikasikan pada titik akses yang mengarah ke pelanggan atau *Service Access Points (SAP)*. Pada sisi *ingress*, *policy* akan melakukan pemetaan trafik yang diterima dari pelanggan ke dalam antrian *forwarding class* yang sesuai dan memberi perlakuan sesuai *policy* yang ada. Pemetaan trafik dapat didasari oleh marking QoS dari sisi pelanggan (IEEE 802.1p bits, DSCP, dan *IP precedence*). Pada sisi *egress*, *policy* akan melakukan pemetaan trafik yang akan dikirimkan ke sisi pelanggan ke dalam *forwarding class* yang sesuai dan memberi perlakuan sesuai *policy* yang ada.

4.3 Network QoS TELKOM Metro Ethernet Paket 2

Network QoS policy di dalam *network Metro Ethernet* dibagi dalam dua jaringan, yaitu:

4.3.1 Network ingress

Di dalam *network Metro Ethernet* ini kita akan menggunakan pemetaan trafik menggunakan nilai bits. Terdapat 2 kondisi trafik di dalam *network QoS policy* ini, yaitu *in profile* dan *out profile*. Kondisi *in profile* adalah kondisi ketika suatu jenis trafik masih berada di dalam batas *Committed Information Rate (CIR)* yang ada sedangkan kondisi *out profile* adalah kondisi ketika trafik tersebut telah melampaui batas CIR yang ada.

4.3.2 network egress

Di sisi *egress*, nilai-nilai bit yang didapat akan dipetakan ke dalam *forwarding class* yang sesuai

4.3.3 Network Queue QoS Policy

Network queue QoS policy melakukan pemetaan dari suatu *forwarding class* ke antrian tertentu dan menentukan perlakuan antrian trafik untuk tiap-tiap *Forwarding class* tersebut

4.4 Analisa Skema QoS Pada Layanan

Skema QoS untuk layanan dibedakan menjadi 2 jenis yaitu QoS untuk layanan layer 2 yang menggunakan marking *dot1q* dan QoS untuk layanan layer 3 yang menggunakan marking *IP precedence*.

4.4.1 Skema QoS Layanan Layer 2

Berikut skema QoS untuk layanan layer 2:

Tabel 4.1 hasil prosentase QoS pada layer 2

Paket layanan	L2 VPN- real time/voice dot1q 5	L2 VPN Critical dot1q 2	L2 VPN non- critical dot1q 0
1	100%		
2	30%	40%	30%
3		70%	30%
4		30%	70%
5		100%	
6			100%

Pada tabel diatas menjelaskan tentang prosentasi dari hasil quality of service yang terbagi dalam beberapa paket layanan. Dapat dilihat presentase setiap paket layanan yang dibagi pada 3 kondisi yaitu pada layer 2 *virtual leased line* dengan kondisi real time/vice, kondisi kritis dan kondisi non-kritis. Pada layer 2 diatas paket pelanggan menggunakan *dot1q* yaitu salah satu protokol yang dapat mengkonversi layer 1 ke layer lainnya. Pada kondisi *real time/voice* digunakan adalah *dot1q 5*, itu Berarti yang digunakan adalah protokol yang dapat mengkonversi layer 1 ke layer 5, pada kondisi kritis yang digunakan adalah *dot1q 2*, itu Berarti protokol yang digunakan dapat mengkonversi layer 1 ke layer 2, sedangkan pada kondisi critical yang digunakan yaitu *dot1q 0* dan Berarti protokol yang digunakan tidak mengkonversi ke layer manapun.
Keterangan :

1. Untuk paket 1 Real time yaitu Voice diberikan 100% (standarisasi dari TELKOM)
2. Untuk paket 2 dibagi dalam 3 kondisi, yaitu real time yang diberikan sebesar 30% atau sebesar 3Mb sedangkan

Scheduler	Bandwidth	
	10 Mb	100Mb
Paket 1	10102	11002
Paket 2	20102	21002
Paket 3	30102	31002
Paket 4	40102	41002
Paket 5	50102	51002
Paket 6	60102	61002

40% untuk kondisi critical (kondisi pengiriman data ketika terjadi gangguan) atau sebesar 4Mb, sedangkan untuk non critical (kondisi tanpa gangguan) mendapatkan presentase sebesar 30% atau sebesar 3Mb.

Paket layanan	L3 VPN pada kondisi Real- time/voice	L3 VPN pada kondisi Critical	L3 VPN pada kondisi non-critical
1	100%		
2	30%	40%	30%
3		70%	30%
4		30%	70%
5		100%	
6			100%

3. Untuk Paket 3, 70% untuk kondisi critical atau sebesar 7Mb, dan 30% untuk non critical atau sebesar 3Mb

Catatan :

Semua data yang didapat sudah menjadi standarisasi dari PT.TELKOM.

4.4.2 Skema QoS Pada layer 3

Tabel 4.2 hasil prosentase QoS pada layanan pada layer 3

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil Quality of Service paket layanan pada layer 3 yaitu pada kondisi *real time/voice*, kondisi kritis dan kondisi non kritis. Hasil prosentase diatas di dapat dari hasil pembangunan trunk terhadap *Quality Of Service*.

4.5 Template Konfigurasi QoS Layanan Metro Ethernet Layer 2

QoS untuk layanan akan menggunakan metode H-QoS atau *Hierarchical QoS*. Hal ini bertujuan agar kita dapat membatasi *bandwidth* yang kita berikan sekaligus memberikan prioritas dan pembatasan *bandwidth* dari trafik-trafik yang akan dilewatkan.

hasil layanan paket 2 dengan *bandwidth* total sebesar 10M. Ilustrasinya sebagai berikut:

Gambar 4.2 ilustrasi konfigurasiQoS layanan metro Ethernet

Dari gambar di atas trafik *real-time* dan *critical* diberikan prioritas lebih tinggi dibanding trafik *non-critical*. Hal ini terlihat dari level yang diberikan dimana level yang lebih tinggi akan lebih di prioritaskan. Trafik *real-time* dan *critical* akan diberikan jaminan untuk menggunakan *bandwidth* sebesar 30% dan 40% dari *bandwidth* yang ada. Sedangkan untuk trafik *non critical* akan diberikan *bandwidth*100 % sehingga jika ada *bandwidth* yang tidak digunakan, maka dapat digunakan oleh trafik *non critical* ini.

Tabel 4.3 pemetaan antara layanan yang diberikan beserta jumlah bandwidth ke dalam service ID dan scheduler yang sesuai.

Pada tabel diatas menjelaskan tentang pemetaan antara layanan yang diberikan pada pembangunan trunk beserta jumlah *bandwidth* ke dalam *service ID* dan *scheduler* yang sesuai. Pada paket-paket diatas dapat dilihat bahwa untuk layanan < 100 mb angka pertama mengikuti paket yang ada, angka kedua bernilai 0, angka ketiga mengikuti besar layanan yang diinginkan sedangkan digit terakhir menunjukkan wilayah operasional.
Keterangan :

Jika pelanggan memilih menggunakan *bandwidth* sebesar 10Mb, maka pihak TELKOM akan memberikan pilihan paket 1 yang sebesar 10Mb. Namun jika pelanggan memilih paket sebesar 30Mb maka TELKOM akan memberikan paket 3. Begitupun seterusnya sesuai besar paket yang dipilih oleh pelanggan.

Jadi kesimpulannya semakin Besar paket yang dipilih maka semakin besar pula *bandwidth* yang didapat,

sehingga semakin besar bandwidth yang digunakan semakin besar pula data yang bisa dikirim oleh bandwidth tersebut.

4.5.1 Scheduler Policy

Scheduler policy digunakan untuk membatasi *bandwidth* yang diberikan kepada pelanggan sebelum trafik-trafik dibedakan berdasarkan prioritasnya masing-masing.

Note : *Scheduler policy "bandwidth"* akan digunakan untuk semua *policy QoS* layanan.

4.5.2 Template Konfigurasi QoS Layanan

Dalam suatu *policy* layanan, akan didefinisikan metode *marking* yang digunakan *dot1p* untuk layanan layer 2 dan *IP precedence* untuk layanan layer 3. Nilai-nilai bit dari *dot1p* atau *ip precedence* tersebut akan digunakan untuk pemetaan ke dalam *forwarding class* tertentu. Tiap *forwarding class* akan diantrikan ke tiap-tiap antrian (*queue*) tertentu dan akan diberikan perlakuan sesuai *policy* yang ada.

4.5.3 Kustomisasi QoS Layanan

Kustomisasi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang memiliki mekanisme QoS yang berbeda dengan QoS layanan yang ditawarkan melalui paket penjualan TELKOM.

Berikut langkah-langkahnya:

Jika bandwidth yang dibeli oleh pelanggan tidak terdapat pada *list bandwidth* yang ada pada *scheduler policy*, maka buatlah *scheduler* baru di bawah *scheduler policy "bandwidth"*

1. Definisikan QoS *policy* layanan baik sisi *ingress* maupun *egress*. Definisikan *marking* yang akan digunakan beserta antrian untuk masing-masing trafik yang diklasifikasikan oleh *marking* tersebut. Gunakan *marking dot1p* untuk layanan VPN layer 2 dan *IP precedence* untuk layanan VPN layer 3. Kedua jenis *marking* ini dapat digabung dalam satu *policy*. Refer ke bagian 5.3 dokumen ini untuk konfigurasinya.

Tentukan besarnya *bandwidth*, prioritas dan besarnya *bandwidth* yang dijamin untuk tiap antrian trafik yang telah diklasifikasikan.

Isikan parameter 'parent' dengan *scheduler* yang telah didefinisikan pada langkah 1 sebelumnya. Parameter ini menentukan jumlah *bandwidth* yang akan diberikan ke pelanggan.

Parameter 'rate' menunjukkan besarnya *PIR (Peak Information Rate)* atau jumlah maksimal *bandwidth* yang akan digunakan oleh trafik di antrian ini sedangkan parameter 'cir' menunjukkan besarnya *CIR (Committed Information Rate)* atau jumlah *bandwidth* yang dijamin untuk bisa digunakan. *PIR* dan *CIR* dalam satuan kbps. Pastikan nilai kedua parameter ini kurang dari atau sama dengan total *bandwidth* yang diberikan.

Parameter level menentukan prioritas trafik yang telah diklasifikasikan. Defaultnya adalah level 1. Semakin tinggi levelnya maka trafik akan lebih diprioritaskan.

2. Aplikasikan QoS layanan yang telah dibuat pada *SAP (Service Access Point)* pada layanan yang diberikan pada pelanggan. Refer ke bagian 6 dokumen ini untuk konfigurasi pengaplikasian QoS pada layanan.

Tabel 4.4 Layanan pelanggan VPN layer 2 dengan jumlah bandwidth 3 Mb

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil *Quality of Service* dari pembangunan trunk pada layer 2 dengan jumlah bandwidth 3Mb.

4.6 Aplikasi QoS Layanan

4.6.1 Aplikasi QoS Pada Layanan VLL (Virtual Leased Line)

Berikut template konfigurasi aplikasi QoS pada layanan VLL (*epipe*) :

Yang harus dicreate adalah :

- *Costumer id*
- *ingress*
- *Scheduler-policy*
- *Egress*
- *Scheduler-policy*

V. PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Pada pembuatan proyek akhir ini penulis dapat menarik kesimpulan, yaitu :

1. Metro Ethernet merupakan teknologi Ethernet yang diimplementasikan di sebuah metropolitan area.
2. Untuk melakukan pembangunan trunk pada meto Ethernet yang harus diperhatikan adalah: port, costumer id, sdp-id, dan VLL (*epipe*).
3. Bandwidth yang digunakan pada pembangunan trunk ini adalah 10 Mb hingga 100 Mb
4. Bit rate yang digunakan pada pembangunan trunk ini adalah 1Gbps.
5. Pembangunan trunk menggunakan Secure Network atau Putty Configuration
6. QoS (Quality of Service) adalah Kemampuan dari suatu jaringan untuk menyediakan pelayanan yang lebih baik kepada lalulintas jaringan tertentu
7. Implementasi Quality of Service (QoS) pada network Metro Ethernet bertujuan untuk memberikan perlakuan khusus untuk tiap-tiap trafik di dalam tiap-tiap layanan yang melewati Network Metro Ethernet.
8. Quality of Service (QoS) pada layanan metro Ethernet ini berupa network ingress dan network egress.
9. Pada Quality of Service paket layanan yang paling baik adalah paket layanan 6 karena semakin besar bandwidth yang disewa maka kualitasnya pengiriman datanya juga semakin baik.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang diberikan untuk pengembangan analisa ini adalah :

1. Metro Ethernet merupakan network layanan data termmodern saat ini, dimana fitur-fiturnya mengakomodasi semua jenis layanan. Aplikasi perkembangan teknologi yang begitu cepat hampir meninggalkan kemajuan dunia pendidikan. Untuk itu diperlukan sharing pengetahuan pada dunia pendidikan dengan mempermudah para mahasiswa untuk mengakses dan mempelajari teknologi tersebut agar saat terjun ke dunia kerja tidak jauh tertinggal dengan para praktisi yang telah lebih terlebih dahulu menggeluti.
2. Sebaiknya Bandwidth yang digunakan lebih besar agar pengiriman data bisa maksimal.
3. Quality of service diharapkan mencapai 100 % pada semua layer.

DAFTAR PUSTAKA

L2 VPN-real time/voice dot1q 5	L2 VPN Critical dot1q 2	L2 VPN non-critical dot1q 0
50%	30%	20%

Alcatel, Lucent. "Routing Protocols Guide", 2007
 Stallings, William. "Dasar-Dasar Komunikasi Data", 2008
[Http://id.wikipedia.org/wiki/router](http://id.wikipedia.org/wiki/router)
[Http://id.wikipedia.org/wiki/tcp-ip](http://id.wikipedia.org/wiki/tcp-ip)