ANALISIS DAN PERANCANGAN TEKNOLOGI FRAME RELAY DENGAN MENGGUNAKAN *ENCHANCED INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL* (EIGRP): STUDI KASUS PADA PT.XYZ

Fuad Mumtas[1)]
[1)]Staf Pengajar Program Studi Sistem Informasi
Universitas Bina Nusantara
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
fuadmumtas@binus.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine and design the Wide Area Network (WAN) at PT. XYZ. The method used is the method of analysis that includes field surveys, interviews with administrators, library research, design and simulation, and evaluation. The design and simulation of the network used is Dynamips and OPNET Network Simulator. Based on the comparison of WAN technology and the needs of users is obtained that the Frame Relay technology suitable for connecting headquarters with branch offices in PT. XYZ. Based on simulation of routing protocol comparison has been done it can result EIGRP smallest impact on Frame Relay in terms of bandwidth usage, summarization would reduce the size of routing updates and load balancing to set the path, so that the data transmission time of data transmission becomes more efficient. The conclusions that can be drawn from the results of the evaluation is, the use of Frame Relay and Routing Protocol EIGRP allows network in PT. XYZ to evolve and adapt according to the needs.

Keywords: WAN, Frame Relay, EIGRP

1. PENDAHULUAN

Perkembangan perusahaan saat ini tidak lepas dari penggunaan teknologi khusunya komputer dan jaringan komputer. Komputer dan jaringan komputer menjadi barang wajib bagi setiap perusahaan besar maupun kecil untuk membantu pemrosesan, distribusi, serta pengolahan data.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan helm. Perusahaan ini telah lulus uji ISO dan SNI sebagai bukti kualitas barang yang diproduksi. Perusahaan telah mengimplementasi penggunaan jaringan LAN untuk mendukung proses lalu-lintas informasi didalam perusahaan. Tapi seiiring dibukanya kantor cabang baru, maka penggunaan jaringan LAN tidak lagi dapat diandalkan.

PT. XYZ membutuhkan membangun jaringan baru yang dapat mencakup wilayah geografis yang lebih luas seperti Wide Area Network (WAN). Jaringan WAN yang menggunakan teknologi frame relay dan routing protocol EIGRP dapat menghubungkan jaringan LAN di kantor pusat dengan kantor cabang agar dapat saling berkomunikasi secara real time dengan keamanan yang cukup baik.

2. LANDASAN/KERANGKA PEMIKIRAN

2.1. Jaringan Komputer

Lukas [1] (2006) Jaringan komputer merupakan sebuah sistem yang terdiri dari komputer-komputer dan perangkat jaringan lainnya yang saling berhubungan satu sama lain dan dapat saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Menurut sifat hubungan jaringan komputer ini dapat dibedakan menjadi 2 (dua) kategori, yaitu bersifat permanen (selalu terkoneksi) ataupun sementara (koneksi ada ketika dibutuhkan).

Adapun model-model perangkat jaringan yang merupakan bagian dari jaringan komputer itu sendiri yaitu seperti berikut:

a. Modem (Modulator Demodulator)
Modem digunakan untuk mengubah informasi digital menjadi sinyal analog dan sebaliknya.
b. Repeater
Repeater merupakan network device yang digunakan untuk memperkuat kembali sinyal komunikasi jaringan.
c. Hub
Hub menghubungkan semua komputer yang terhubung ke LAN. Hub tidak mampu menentukan tujuan, hanya mentransmisikan sinyal ke setiap line yang terkoneksi dengannya dengan menggunakan mode half-duplex.
d. Bridge
Bridge berfungsi untuk membatasi collision domain kelebihan dalam menentukan alamat tujuan.
e. Switch
Switch merupakan pengembangan dari hub dan memiliki kelebihan dapat beroperasi dengan mode full-duplex
f. Router
Router berfungsi untuk menghubungkan jaringan yang berbeda dan dapat juga untuk memfilter informasi pada jaringan yang berbeda

2.2. Topologi fisikal

Topologi fisikal merupakan topologi yang susunannya berdasarkan kabel dan medianya.Topologi fisikal terbagi menjadi:

a. Topologi *Bus*
Topologi bus menggnakan satu kabel untuk menghubungkan komputer yang ada pada jaringan.
b. Topologi Bintang (*Star*)
Topologi star menggunakan perangkat jaringan seperti hub atau switch sebagai pusat untuk menghubungkan komputer yang ada.
c. Topologi Bintang *Hybrid* (*Hybrid Star Network*)
Merupakan beberapa topologi star yang bergabung menjadi satu.
d. Topologi Cincin (*Ring*)
Pada topologi *ring*, setiap komputer terhubung ke komputer selanjutnya, dengan komputer terakhir terhubung ke komputer yang pertama sehingga membentuk model seperti cincin.
e. Topologi *Mesh*
Topologi ini mengatur setiap peralatan yang ada didalam jaringan saling terhubung satu sama lain

2.3. Topologi Logical

Topologi logical merupakan topologi yang menentukan bagaimana antara suatu user dapat saling berkomunikasi antar medium. Ada 2 macam Topologi logical yang sering digunakan yaitu:

a. Broadcast
Metode Broadcast bekerja dengan cara mengirimkan data kepada semua host / user pada medium jaringan yang sama.
b. Token passing
Metode Token passing bekerja dengan cara menandakan sebuah token kepada setiap host yang digilir secara berurutan,dan hanya Host yang yang memegang token tersebut yang diberi hak untuk mengirimkan data.

Stallings [3] (2001) Berdasarkan luas daerah jangkauannya,jaringan komputer dapat dibagi menjadi 3 yaitu:

a. Local Area Network (LAN)
Jaringan LAN adalah jaringan yang menghubungkan beberapa komputer dalam suatu local area (biasanya dalam satu gedung atau antar gedung). Biasanya digunakan di dalam rumah, perkantoran, perindustrian, universitas atau akademik, rumah sakit dan daerah yang sejenis. Jaringan LAN memiliki jarak dibawah 10 km.
b. MAN (Metropolitan Area Network)
MAN pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN merupakan pilihan untuk membangun jaringan komputer antar kantor dalam suatu kota dan memiliki jarak dengan radius 10 – 50 km.
c. Wide Area Network (WAN)
WAN adalah sebuah jaringan yang memiliki jarak yang sangat luas karena

radiusnya mencakup sebuah negara dan benua atau biasa dibilang juga gabungan dari beberapa MAN..

2.4. Model OSI (Open Systems Interconnection)

Tanenbaum [5] (2003) Model OSI *distandarisasikan oleh International Organization for Standardization* (ISO). Model referensi OSI secara konseptual terbagi ke dalam 7 layer dimana masing-masing layer memiliki fungsi jaringan yang spesifik seperti berikut:

a. Physical Layer
   Physical Layer berfungsi untuk menyiapkan sistem penyambung physic ke jaringan dan menyesuaikannya sehingga aliran data dapat melewati saluran dengan baik.Alat – alat yang berkerja di layer ini adalah: hub,dan repeater.
b. Data Link Layer
   Data Link Layer berfungsi untuk penyediaan kepercayaan pengiriman informasi melewati jaringan fisik, mengirim blok data dengan penyeragaman, error kontrol, dan flow kontrol. Alat – alat yang berkerja di layer ini adalah : bridge,dan switch.
c. Network Layer
   Network Layer berfungsi penyediaan fasilitas pada transport, agar data dapat sampai ke tujuan. Untuk itu proses penyambungan dilakukan dan juga proses pengendalian jaringan dilakukan. Alat – alat yang berkerja di layer ini adalah : router.
d. Transport Layer
   Fungsi dasar transport layer adalah menyediakan kepercayaan, kejerniahan transfer data di akhir point serta menyediakan end to end error recovery,dan flow control.
e. Session Layer
   Session Layer membangun, mengatur dan memutuskan hubungan (sesi) antara aplikasi yang saling terkait serta menyediakan struktur kendali komunikasi antara aplikasi
f. Presentation Layer
   Presentation Layer digunakan untuk menyediakan kebutuhan pada proses aplikasi,serta memberi layanan keamanan data serta proses penyimpanan file.
g. Application Layer
   Layer yang paling dekat dengan end user ini berguna untuk menyediakan akses ke lingkungan OSI untuk pemakai dan hanya menyediakan pelayanan distribusi informasi

2.5. Model TCP/IP

Model TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*) merupakan hasil eksperimen dan pengembangan terhadap ARPANET, sebuah *packet-switching network* milik Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Model ini biasa disebut sebagai *Internet protocol suite*. Model TCP/IP terbagi atas 4 layer yaitu sebagai berikut:

a. Network Access Layer
   Layer ini berada paling bawah dalam arsitektur TCP/IP. Layer ini bertanggung jawab atas semua komponen physical dan logical yang diperlukan untuk membuat link, mencakup physical interface antar device, menentukan karakteristik media transmisi, sifat-sifat sinyal, dan data rate.
b. Internet Layer
   Layer ini bertugas membagi segmen TCP menjadi paket dan mengirimnya ke network tujuan. Paket mencapai network tujuan secara bebas, tidak terikat oleh jalur yang diambil. Proses pemilihan jalur terbaik dan packet switching terjadi pada layer ini.
c. Transport Layer
   Layer ini bertanggung jawab atas masalah reliabilitas, flow control, dan error correction, membuat logical connection antara source dan destination. Protokol yang mengatur layer ini adalah Transfer Control Protocol (TCP). TCP membagi informasi dari layer aplikasi menjadi segmen. Selain TCP, protokol yang bekerja pada layer ini adalah User Datagram Protocol (UDP).
d. Application Layer
   Layer ini berada paling atas dalam arsitektur TCP/IP. Layer ini melingkupi representasi data, encoding, dan dialog control. Protokol yang bekerja pada layer ini antara lain: File Transfer Protocol

(FTP), Hypertext Transfer Protocol (HTTP), Simple Mail Transfer Protocol (SNMP), Domain Name System (DNS), Trivial File Transfer Protocol (TFTP), Telnet, Simple Network Management Protocol (SNMP).

2.6. Routing Protocol

Sembiring [2] (2001) *Routing* merupakan pemilihan rute dalam sebuah jaringan yang digunakan untuk mengirimkan data.Ada 2 jenis routing yang pada umumnya sering digunakan oleh umum yaitu :

a. Static Routing
   Konfigurasi routing yang dilakukan secara manual.
b. Dynamic Routing
   Konfigurasi routing yang dilakukan secara dinamis dengan menggunakan routing protocol.

Routing protocol pada umumnya terbagi menjadi dua bagian yaitu sebagai berikut :

a. Routing Information Protocol versi 2(RIP v 2)
   RIPv2 merupakan routing protocol IGP yang menggunakan algoritma distance vector dengan maksimal hop count 15. RIPv2 dibuat untuk mengatasi kekurangan dari RIPv1 yang tidak mendukung VLSM,jaringan broadcast, dan Summarization secara classfull(memiliki subnetmask yang sama di setiap subnet yang berada dalam jaringannya).
b. Open Shortest Path First (OSPF)
   OSPF merupakan link-state routing protocol yang didasarkan standar yang boleh digunakan oleh umum. OSPF mengumpulkan informasi dari neighbor routers tentang status link setiap router OSPF. Informasi dikirim ke semua router tetangganya. Sebuah router mengumumkan link-states-nya sendiri dan mengirimkan link-states yang diterimanya. Ketika sebuah link nyala ataupun mati, sebuah link-state advertisement (LSA) dibuat.
   OSPF mendukung tiga macam koneksi dan jaringan, antara lain: point-to-point lines antara dua router, dan jaringan multiaccess dengan broadcasting ataupun nonbroadcasting. Router OSPF menentukan router mana yang menjadi adjacent berdasarkan tipe jaringan yang terhubung.
c. Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)
   IS-IS merupakan Interior Gateway Protocol (IGP) yang menggunakan algoritma link-state untuk mencari informasi diseluruh jaringan untuk menciptakan sebuah gambaran dari topologi jaringan. IS-IS adalah OSI hirarki routing protokol yang dirancang untuk perangkat intermediate system. Untuk saat ini routing procotol IS-IS hanya digunakan di Amerika serikat,dan untuk di negara lain belum ada yang menggunakan jenis routing protocol ini.
d. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
   Cisco Documentation [6] (2011) EIGRP merupakan advanced Cisco distance vector routing protocol yang mulai dirilis pada tahun 1994 untuk mengatasi kelemahan – kelemahan dari IGRP. EIGRP merupakan Cisco proprietary yang hanya dapat digunakan jika menggunakan peralatan Cisco EIGRP mendukung Variable-Length Subnetwork Masks (VLSM), yang sangat berguna untuk menghemat pemakaian IP yang dipesan untuk setiap subnet. VLSM dilakukan dengan harapan dapat meningkatkan jumlah alamat yang bisa dipakai.
   EIGRP juga menggunakan algoritma distance vector dengan maksimal hop count 224 yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan RIP yang hanya memiliki 15 hop count.
   EIGRP menggunakan metode Diffusing Update Algorithm (DUAL) untuk memastikan operasi yang bebas loop selama penghitungan route, sehingga semua router yang terlibat dapat bertukar informasi dalam waktu yang sama. Dengan adanya DUAL, maka jaringan cepat konvergen.
   Selain itu EIGRP juga mendukung unequal load balancing yang digunakan untuk menambah bandwith yang ada dengan

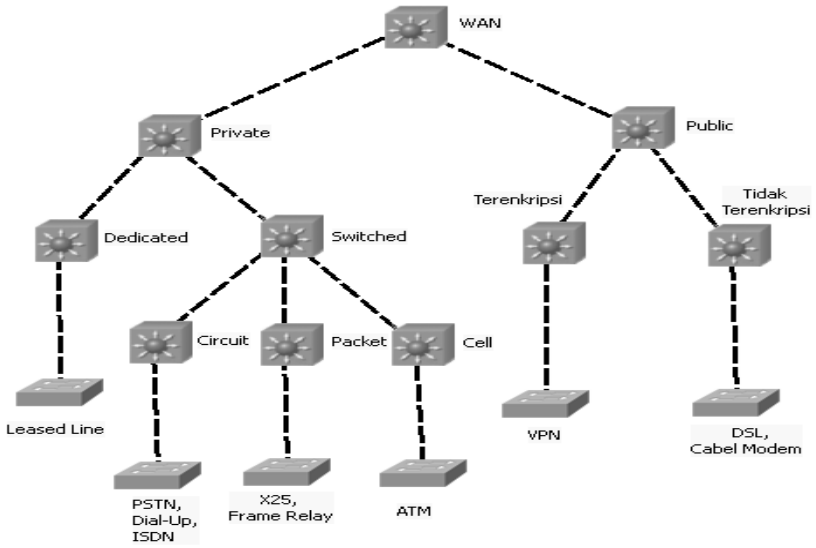
menload 2 koneksi yang berbeda bandwithnya.Fitur Unequal load balancing hanya terdapat pada EIGRP,tidak dimiliki oleh RIPv2,OSPF dan yang laiinnya

e. Border Gateway Protocol (BGP)
BGP merupakan Exterior Gateway Protocol (EGP) yang digunakan terutama untuk koneksi terpisah routing domain yang berbeda autonomous systems. Umumnya BGP digunakan untuk menghubungkan antar koneksi ISP yang saling berbeda autonomous systems.

2.7. Teknologi WAN

Stephen [4] (2003) *Wide Area Network* atau Jaringan skala luas saat ini mungkin suatu istilah yang tidak asing lagi,terutama merupakan solusi IT bagi sebuah perusahaan bisnis dan institusi.

Berikut Merupakan gambar pembagian teknologi WAN :



Gambar 2.1. Pembagian Teknologi WAN

2.8. Leased Line

Teknologi WAN yang menyediakan komunikasi *point-to-point* dari customer ke penyedia jaringan sampai tujuan. *bandwidth* yang dibutuhkan dan jarak antara dua tempat yang dihubungkan menentukan harga dari sirkuit yang dipesan.. Kecepatan *leased line* dapat mencapai 64 Kbps-45Mbps. Biaya untuk *leased line* sendiri pun bisa menjadi lebih mahal ketika digunakan untuk menghubungkan untuk banyak tempat karena setiap *end-point* membutuhkan penambahan *interfaces*.

2.9. Digital Subscriber Line (DSL)

Teknologi WAN yang satu ini menggunakan jaringan telpon yang ada untuk mengirimkan data yang besar bagi clientnya. Ada 2 macam DSL yang sering digunakan yaitu:

a. *Symmetric* DSL (SDSL)
Symmetric DSL berarti kecepatan *upload* sama dengan kecepatan *download.*

b. *Asymmetric* DSL (ADSL)
Asymmetric DSL kecepatan *uploadnya* berbeda dengan kecepatan *download*, dan biasanya kecepatan downloadnya lebih besar dari uploadnya.

2.10. Integrated System Digital Network (ISDN)

Teknologi yang memungkinkan membawa data digital pada kabel analog dengan membawa data lebih besar dan proses koneksi lebih cepat dari dial-up biasa. ISDN menjadi trend pada era tahun 90an dikarenakan teknologi ini dapat membawa paket data dengan kecepatan yang tinggi,namun dahulu cocok dengan infrastruktur last miles di indonesia.

Channel yang dapat digunakan pada *Leased line:*

a. *Channel* B : speed rate 64 Kbps
Jenis channel ini digunakan untuk membawa hampir semua tipe data digital.

b. *Channel* D : speed rate 16 Kbps
Jenis channel ini ini bisa dijadikan satu kelompok transmisi.

2.11.Cable Modem

Cable modem banyak dipakai di perkotaan untuk menyalurkan signal televisi dengan menggunakan kabel *coaxia*l sebagai medianya. Sebuah cable modem mampu mengirim data 30-40 Mbps dalam 6MHz kabel.Keuntungan dari *Cable modem* adalah menyediakan koneksi yang selalu aktif dan pemasangan yang mudah. Contoh ISP yang menggunakan teknologi *Cable Modem* adalah Fastnet.

2.12.Asynchronous Tranfer Mode (ATM)

ATM merupakan teknologi WAN yang dapat mengirim berbagai jenis data melalui jaringan pribadi ataupun umum.Karakteristik ATM terbagi atas *cell – cell.*

Besar sebuah *cell* adalah 53 bytes, dimana headernya berukuran 5 bytes. Untuk *speed rate* dari ATM bisa mencapai 1.544 Mbps- 9953 Mbps.

2.13.*X.25*

X.25 dibuat untuk merespon mahalnya dari penggunaan teknologi *leased line*. X.25 merupakan protokol layer ketiga dari OSI,dan dimasukkan dalam kategori *Virtual Circuit* (VC).Pada masa sekarang X.25 sudah tidak dapat digunakan lagi karena mempunyai kapasitas yang rendah.Hal ini disebabkan oleh pemakaian *extensive error checking*, yaitu *error* dan *flow control*.

2.14.Frame Relay

Frame Relay yang termasuk ke dalam VC merupakan jaringan multiakses yang dibuat untuk mengatasi kelemahan – kelemahan dari X.25. *Virtual Circuit* merupakan jalur komunikasi secara logikal antara sepasang DTE ,dan terbagi atas dua kelompok yaitu *Switch*ed *Virtual Circuits* (SVC) ,dan *Permanent Virtual Circuits* (PVC). VC yang sudah didefinisikan masuk dalam kategori *Permanent Virtual Circuits* (PVC) . *Switch*ed *virtual circuits* (SVC) merupakan koneksi sementara yang dibuat untuk setiap pengiriman data. *Frame Relay* menggunakan PVC untuk membentuk kanal *layer* fisik antar lokasi jaringan, dan *multiple PVC* tersebut dapat diterapkan pada sebuah sirkuit tunggal. Protokol yang digunakan untuk mengatur pertukaran pesan secara teratur adalah *Local Management Interface* (LMI).

Frame Rrelay banyak digunakan karena biaya lebih murah bila dibandingkan dengan *leased line* dan ATM, persyaratan lebih *fleksible*, dan lebih *reliable*.

Untuk *speed rate, Frame Relay* sama dengan *leased line* bisa mencapai 64 Kbps-45 Mbps.

Frame Relay memiliki 3 topologi jaringan yaitu :

a. *Star (hub and spoke)*
Pada topologi *star*,seluruh pengiriman data tersentral ke dalam satu titik yang disebut *hub*.

b. *full mesh*
Pada topologi ini setiap router saling dihubungkan satu sama lain.

c. *partial mesh.*
Partial mesh merupakan kombinasi antara topologi *star* dan *full mesh.*

Frame Relay yang bekerja pada layer 1 dan 2 pada model OSI digunakan untuk menghubungkan antar LAN,melayani pertukaran data dari perusahaan dengan lokasi server yang terpusat dan delay yang kecil saat transmisi.Kemampuan untuk mengatur output lalu lintas melalui jaringan *Frame Relay disebut Frame Relay Traffic Shaping.*

Adapun jenis – jenis dari Traffic Shaping antara lain :

a. Minimum CIR (MinCIR)
Merupakan Rate transmisi terendah pada infterface yang digunakan.

b. *Commited Information Rate* (CIR)
Merupakan jaminan *throughput* terendah pada kondisi terpadat.

c. Excess Information Rate (EIR)
Merupakan *bandwidth* tambahan diatas CIR yang masih akan didapatkan pelanggan.

Besarnya EIR, sebesar kecepatan akses dikurangi CIR.

d. Committed burst (Bc)
Merupakan jumlah bit yang berada dalam Tc.

e. Excess burst (Be)
Merupakan jumlah bit berlebih setelah dikurangi Bc.

f. Committed time (Tc)
Merupakan selang waktu yang dibutuhkan, yaitu Bc ÷ CIR. Tc disarankan kurang dari 125 ms.

Untuk pemeriksaan kesalahan pada *Frame Relay* digunakanlah mekanisme *Cyclic Redundancy Check* (CRC).Cara kerja CRC yaitu dengan membandingkan dua nilai untuk menentukan apakah muncul kesalahan selama transmisi dari sumber ke tujuan.*Frame relay* membantu mengatasi beban jaringan dengan cara mengimplementasikan pemeriksaan kesalahan dibandingkan dengan memperbaiki kesalahan.

2.15. Virtual Private Network (VPN)

VPN adalah perkembangan dari network *tunneling* yang dilakukan di dalam jalur internet.*Tunneling* merupakan metode untuk pertukaran data dari satu jaringan ke jaringan lain dengan memanfaatkan jaringan internet dengan proses enkapsulasi dan dekapsulasi. . Dengan *tunneling*, dua kelompok jaringan komputer yang terpisah oleh satu atau lebih kelompok jaringan komputer diantaranya dapat disatukan, sehingga seolah-olah kedua kelompok jaringan computer tersebut tidak terpisah. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan enkapsulasi terhadap paket jaringan yang dikirimkan. ekurangan dari proses tunneling adalah *Maximum Transfer Unit* (MTU) setiap paket yang dikirim menjadi lebih kecil, karena diperlukan ruang tambahan untuk menambahkan header IP hasil enkapsulasi paket yang dikirimkan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah :

1. Studi kepustakaan
Mengambil informasi dari sumber buku yang ada di perpustakaan, informasi dari penelitian sebelumnya, dan informasi dari internet yang sedikit berguna bagi kami.
2. Metode analisis
   a. Melakukan survei dan wawancara dengan karyawan untuk mengetahui sistem yang berjalan
   b. Melakukan analisis terhadap informasi yang didapat.
   c. Mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dari berbagai media.
   d. Identifikasi persyaratan sistem yang dibutuhkan.
3. Perancangan dan simulasi
Perancangan sistem yang sudah direncanakan disimulasikan dan diuji coba pada jaringan dengan skala yang lebih kecil menggunakan network simulator tanpa harus menganggu kinerja perusahaan.
4. Evaluasi
Evaluasi akan diambil berdasarkan hasil yang didapat dari simulasi sistem jaringan baru kemudian dibandingkan dengan sistem jaringan yang sudah ada.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Permasalahan yang Dihadapi

Permasalahan yang dihadapi oleh PT. XYZ antara lain :

a. Proses pengiriman data seperti PO ataupun data-data Customer dirasa masih menyulitkan karena harus dilakukan menggunakan fax ataupun kurir.
b. Penawaran harga ke customer harus menunggu bagian Finance & Administration mengirimkan daftar harga yang telah disetujui ke bagian Sales & Marketing.
c. Kantor pusat tidak bisa mengaksese database kantor cabang untuk melihat data-data penjualan dan begitu juga sebaliknya.

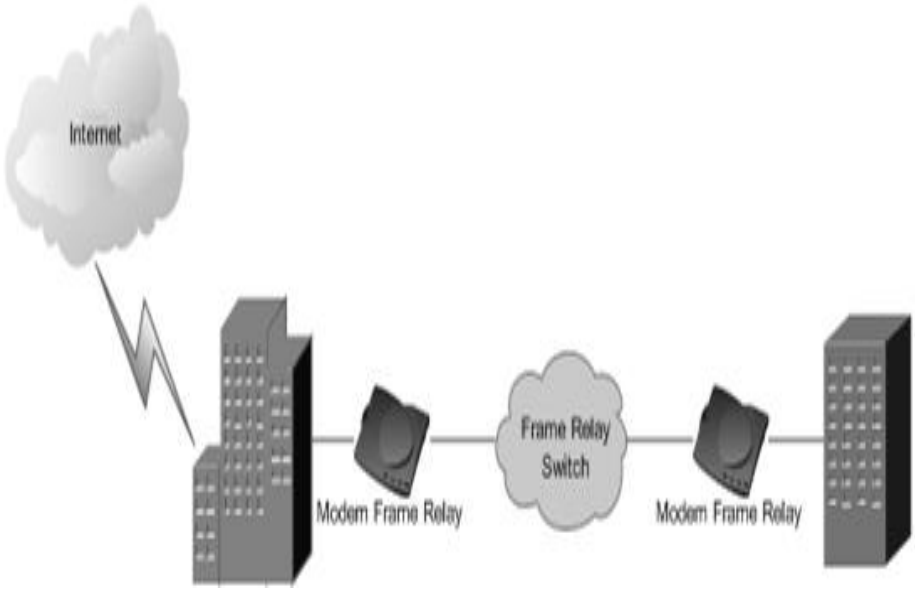
4.2. Pemecahan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, selama ini perusahaan belum mengimplementasi

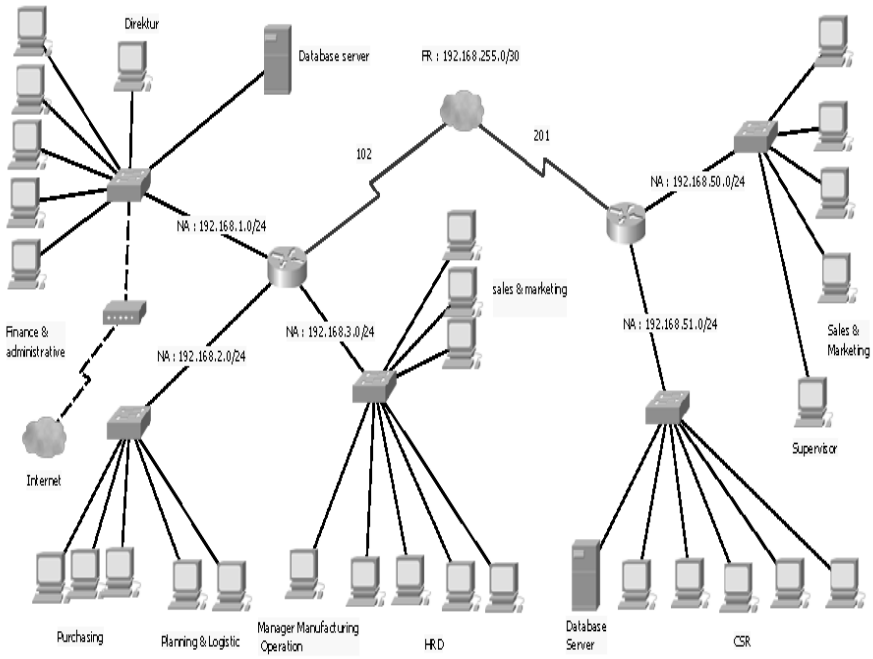
jaringan WAN, sehingga kantor pusat dan kantor cabang belum dapat terhubung secara real time. Maka dibutuhkan membuat sebuah jaringan WAN yang menggunakan teknologi *frame relay* dengan penggunaan *routing protokol* EIGRP karena kedua teknologi ini adalah yang paling cocok untuk diimplementasikan berdasarkan perbandingan-perbandingan yang telah dilakukan.

4.3. Perancangan Jaringan

Perancangan jaringan WAN pada PT. XYZ menggunakan *frame relay dan routing protocol* EIGRP adalah sebagai berikut



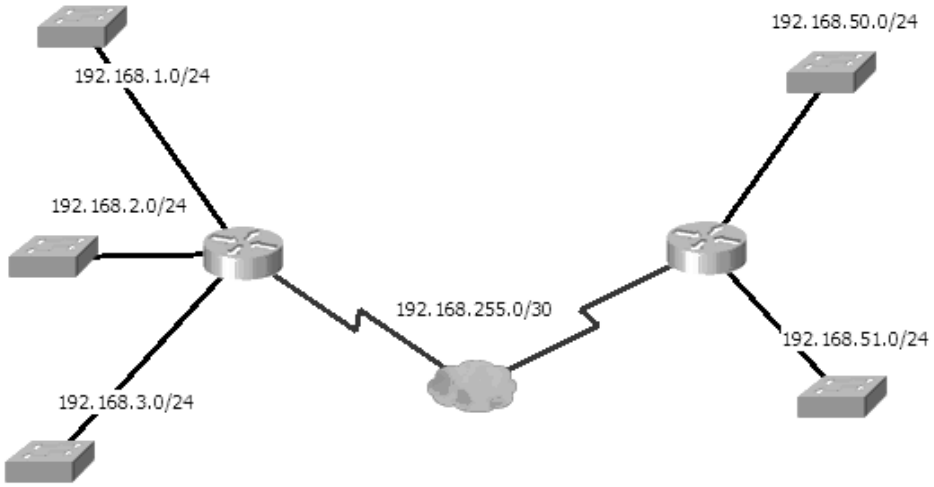
Gambar 4.1. Gambar Usulan Topologi Jaringan Frame Relay



Gambar 4.2. Gambar usulan topologi Frame Relay secara keseluruhan

Berbagai keunggulan dari teknologi Frame Relay yang dapat dimanfaatkan oleh PT. XYZ adalah sebagai berikut :

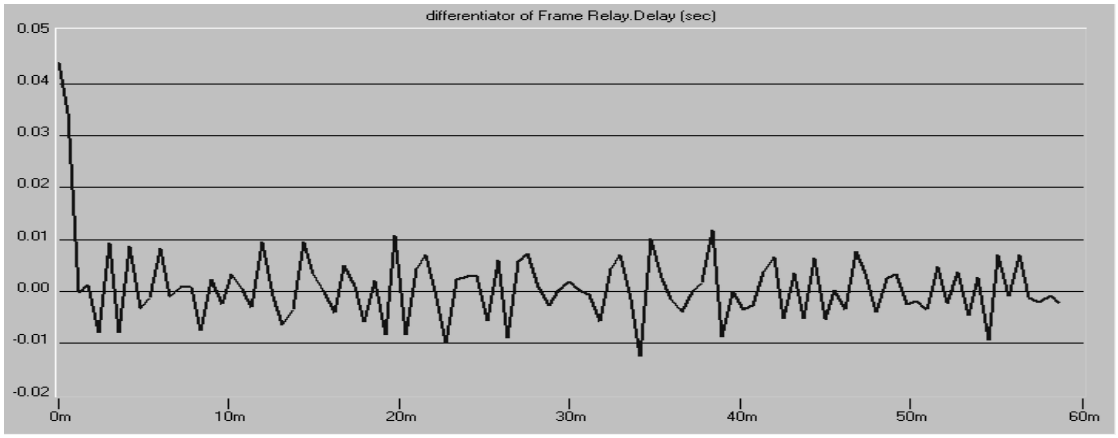
a. *Speed rate* yang tinggi.
b. Memiliki fitur *Committed Information Rate* (CIR) dan *Excess Information Rate* (EIR).
c. Banyak pilihan kecepatan
d. Mendukung beragam koneksi
e. Menjamin keamanan lalu lintas data
f. Mendukung pengembangan jaringan yang lebih besar.



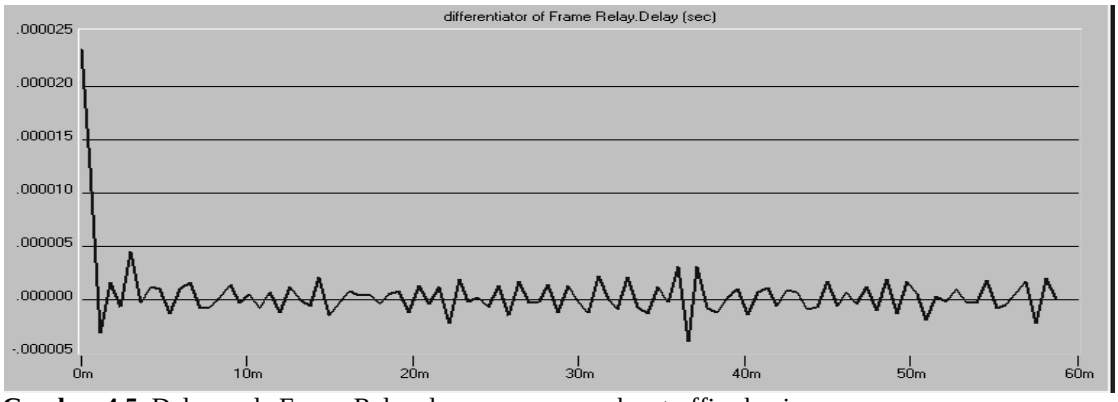
Gambar 4.3. Gambar usulan topologi logical WAN

4.4. Evaluasi

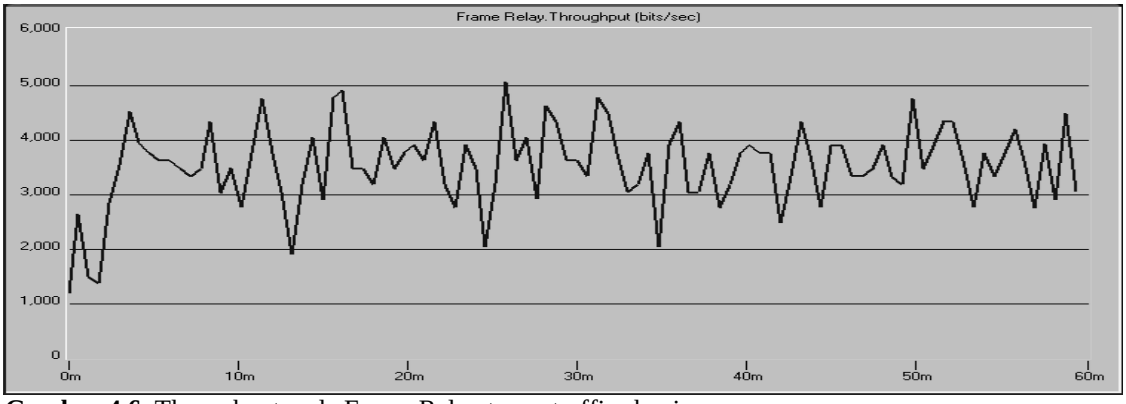
Berikut ini merupakan perbandingan delay dan troughput antara dengan dan tanpa penggunaan traffic shaping. Di bawah ini adalah hasil dari simulasi – simulasi yang dilakukan dengan menggunakan OPNET selama 1 jam :



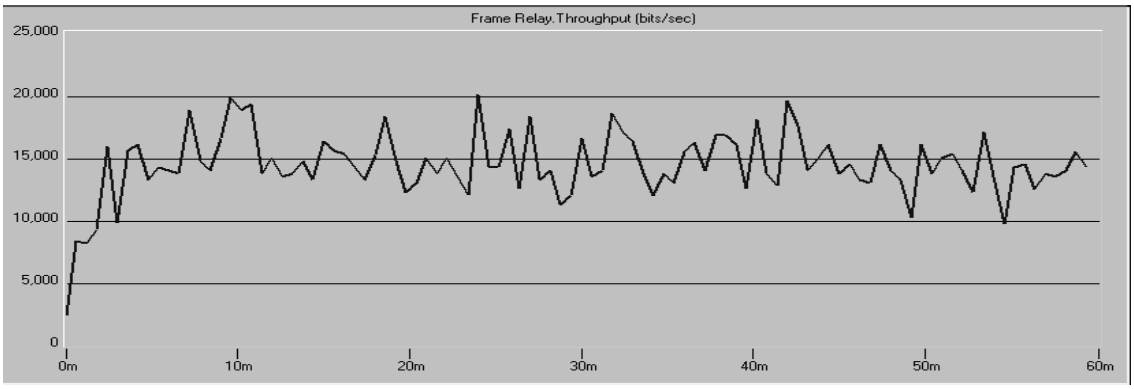
Gambar 4.4. Delay pada Frame Relay tanpa menggunakan traffic shaping



Gambar 4.5. Delay pada Frame Relay dengan menggunakan traffic shaping



Gambar 4.6. Throughput pada Frame Relay tanpa traffic shaping



Gambar 4.7. Throughput pada Frame Relay dengan traffic shaping

Tabel 1. Perbandingan *traffic routing updates* antara RIPv2, OSPF, dan EIGRP dalam *byte*

Protocol	RIPv2	OSPF	EIGRP
Cililitan	117669	87764	30126
Biak	103872	87935	31184
TOTAL	**791824**	**58534**	**200828**

Setelah melihat hasil simulasi di atas maka didapatkan evaluasi sebagai berikut:

a. Pada gambar 4.5 terlihat bahwa koneksi frame relay yang menggunakan traffic shaping delaynya lebih kecil dibandingkan dengan koneksi frame relay yang tidak menggunakan traffic shaping seperti pada gambar 4.4
b. Througput menggambarkan rata-rata kecepatan informasi yang melewati kantor pusat dan kantor cabang.dengan satuan kecepatan bit per second (bps).
c. Pada gambar 4.7 terlihat bahwa throughput dari koneksi frame relay yang menggunakan traffic shaping jauh lebih tinggi dibandingkan dengan throughput dari koneksi frame relay tanpa menggunakan traffic shaping yang terlihat pada gambar 4.6
d. Dari table 1 di atas, terlihat bahwa total ukuran routing updates EIGRP memberikan pengaruh terkecil terhadap Frame Relay.

5. SIMPULAN

Dari hasil analisa dan perancangan teknologi Frame Relay dan EIGRP di atas maka didapatkan kesimpulkan bahwa :

a. Dengan adanya jaringan frame relay yang menggunakan routing protocol EIGRP maka masalah lalu lintas data pengiriman PO tidak lagi melalui fax ataupun kurir.
b. Keamanan data yang dikirim dapat terjamin.
c. Frame relay memiliki fitur CIR sehingga pelanggan mendapatkan jaminan penggunaan bandwidth minimum.
d. EIGRP dapat menghemat bandwidth yang ada sehingga tidak banyak berpengaruh ketika melakukan penggiriman data.
e. EIGRP memudahkan untuk skalabilitas jaringan ketika perusahaan membuat jaringan baru.

6. REKOMENDASI

Beberapa saran untuk perusahaan adalah sebagai berikut :

a. Membeli router yang mendukung EIGRP
b. Mempekerjakan seorang network engineer yang mengerti tentang EIGRP
c. Untuk memaksimalkan penggunaan Frame Relay, dibutuhkan software yang memiliki kemampuan untuk menambahkan secara langsung ke database jika ada PO yang dikirim.

Dan untuk pengembangan selanjutnya, penelitian dapat dikembangkan dengan hal-hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

a. Perancangan aplikasi database sehingga data bisa langsung ditambahkan ke dalam database secara langsung.
b. Dalam pengembangan perancangan jaringan selanjutnya dapat dikembangkan kearah VoIP antara Pusat ke Cabang dan Cabang ke Pusat.

7. DAFTAR PUSTAKA

[1] Lukas, J. (2006). Jaringan Komputer, Edisi Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta.
[2] Sembiring, Jhony H. (2001). Jaringan Komputer Berbasis Linux. Elex Media Komputindo, Jakarta.
[3] Stallings, W. (2001). Komunikasi Data dan Komputer: Dasar-Dasar Komunikasi Data, Sixth Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
[4] Stephen D. Burd. (2003). System Architectur. Edisi ke-4. Thomson Course Technology, Amerika Serikat.
[5] Tanenbaum, A. S. (2003). Computer Networks, Fourth Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
[6] Cisco Documentation (2011). EIGRP, http://www.cisco.com/en/US/docs/internetworking/technology/handbook/Enhanced_IGRP.html