

PERANCANGAN DAN ANALISA WAN DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *FRAME RELAY*: STUDI KASUS PADA PT. XYZ

Fuad Mumtas¹⁾

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

This research was conducted to determine and design the network Wide Area Network (WAN) for PT. XYZ by taking into account scalability. Where the research methods used include the collection of data including user needs, analysis of the network according to user needs, library research, network design, simulation and testing, and evaluation of network design simulation results. A comparison of WAN technology based on the needs of users it could be concluded that the appropriate *Frame Relay* technology is used to connect headquarters, branch offices, and factories at PT. XYZ.

Keywords: *WAN, Network Design, Frame Relay*

1. PENDAHULUAN

Pengaruh komputer pada dunia bisnis modern saat ini, akan berkurang tanpa adanya telekomunikasi dan jaringan komputer. Pada saat komputer telah menjadi salah satu kebutuhan utama dalam sebuah perusahaan, penggunaan jaringan yang tepat guna untuk lalu-lintas perpindahan data menjadi sangat penting. Semakin besar perusahaan, semakin besar juga kebutuhan akan jaringan untuk perpindahan data. Bahkan perkembangan internetwork mengalami perkembangan yang luar biasa cepat terhadap permintaan koneksi di rumah maupun untuk di tempat bisnis.

Internetwork merupakan struktur komunikasi yang bekerja mengikat *Local Area Network* (LAN) dan *Wide Area Network* (WAN) bersama-sama. Karena berkembang terus-menerus, sebuah internetwork mempunyai kemampuan untuk berkembang tanpa mengubah sebagian besar konfigurasi yang sudah ada, apalagi harus merubah keseluruhan konfigurasi yang sudah ada. Kemampuan ini disebut skalabilitas.

Dalam mengimplementasi jaringan pada perusahaan yang baru, suatu perusahaan kurang memperhatikan skalabilitas jaringan, dan cenderung hanya sebatas hubungan antar komputer. Sehingga saat menambahkan atau memperluas jaringan, *network administrator*

harus mengkonfigurasi sebagian besar jaringan bahkan mungkin harus mengubah seluruhnya.

2. LANDASAN / KERANGKA PEMIKIRAN

2.1. Klasifikasi Jaringan Komputer Berdasarkan Topologi Jaringan

Brent [2] (2007) Topologi jaringan menjelaskan struktur jaringan, dimana topologi jaringan terbagi menjadi dua kelompok, antara lain *physical topology* dan *logical topology*.

Physical topology merupakan gambar susunan sebenarnya dari kabel maupun medianya. *Physical topology* yang umumnya digunakan, antara lain:

- a. Bus
Menggunakan "*single backbone segment*" sebagai penghubung semua komputer yang ada pada jaringan. Semua komputer terhubung secara langsung ke kabel tersebut.
- b. Ring
Menghubungkan satu komputer dengan komputer berikutnya, dan seterusnya sehingga membentuk suatu loop tertutup.
- c. Star
Menghubungkan semua kabel ke satu pusat.
- d. Extended Star
Menggabungkan beberapa topologi star menjadi satu. Hub atau switch yang dipakai untuk menghubungkan beberapa komputer

pada satu jaringan dengan menggunakan topologi star dihubungkan lagi ke hub atau switch utama.

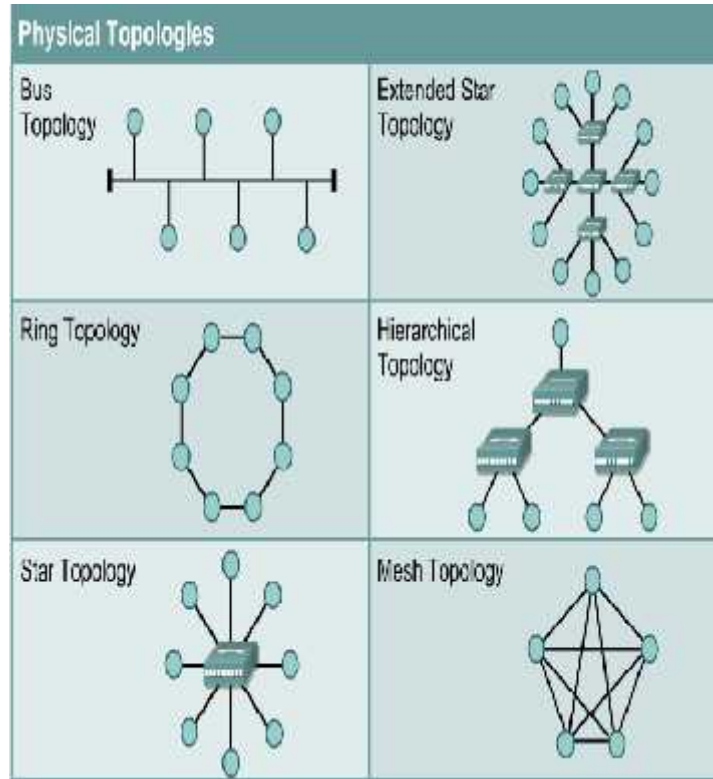
e. Mesh

Setiap host memiliki hubungan langsung dengan semua host lainnya dalam jaringan.

Topologi ini juga merefleksikan internet yang memiliki banyak jalur ke satu titik.

f. Hierarchical

Dibuat mirip dengan topologi extended star tetapi pada sistem jaringan yang dihubungkan dapat mengontrol arus data.



Gambar 2.1. *Physical Topologies*

Logical topology menentukan bagaimana host saling berkomunikasi antar medium. Dua tipe umum logical topology yang sering digunakan adalah *broadcast* dan *token passing*.

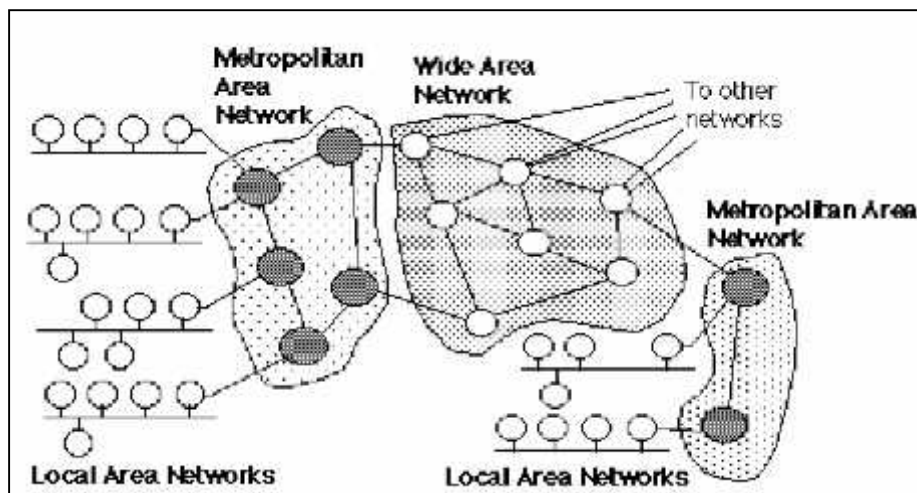
Broadcast menandakan setiap host mengirimkan datanya ke seluruh host lainnya yang berada pada medium jaringan yang sama dan menganut prinsip *first come, first serve*.

Token passing menandakan ada sebuah token elektronik yang digilirkan secara berurutan kepada setiap host. Hanya host yang

memegang token tersebutlah yang boleh mengirimkan data. *Host* merupakan komputer yang berkomunikasi melalui jaringan.

2.2. Berdasarkan Luas yang Dicakup

Brian [3] (2001) Berdasar dari luas area yang dicakup, jaringan computer terbagi menjadi tiga ukuran, yaitu *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), dan *Wide Area Network* (WAN).



Gambar 2.2. Jaringan berdasarkan Cakupannya

Gary [5] (2007) LAN merupakan jaringan yang relatif kecil jarak geografisnya (jarak antar peralatan sekitar 1 km), umumnya berada dalam gedung yang sama. LAN memungkinkan sejumlah user untuk menggunakan sumber perusahaan yang sama, seperti printer, program, file data, dan server; dan menyatukannya ke dalam 1 sistem. LAN merupakan koneksi yang selalu menyala, karena dimiliki oleh organisasi. Protokol LAN bekerja pada dua layer terendah dari Model OSI, yaitu layer physical dan layer data link.

MAN merupakan jaringan yang mencakup sebuah area metropolitan, yaitu sebuah daerah yang lebih besar daripada LAN dalam sebuah area geografis, biasanya terkoneksi dalam satu kota yang jaraknya bisa lebih dari 10 km.

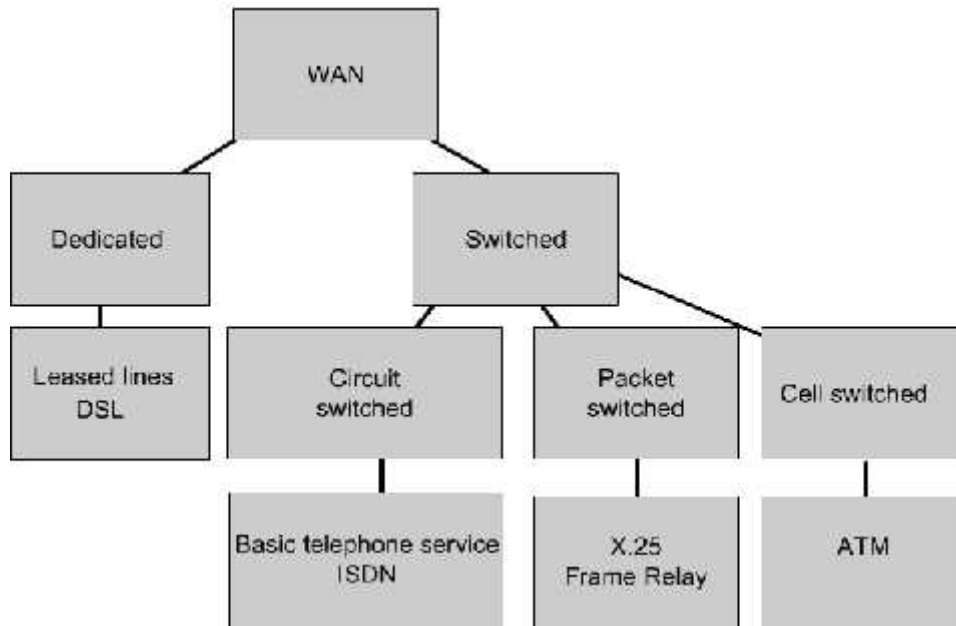
WAN merupakan jaringan yang menghubungkan LAN-LAN yang mencakup jarak geografis yang luas. Dibandingkan LAN, WAN lebih pelan, karena membutuhkan permintaan koneksi ketika ingin mengirim data. WAN beroperasi pada layer 1, 2 dan 3 (khususnya X.25 dan *Integrated Services Digital network* (ISDN)).

WAN link sendiri bisa dikategorikan menjadi 2 macam, yaitu *dedicated line* dan *switched line*. *Dedicated line* merupakan sebuah jalur komunikasi yang khusus disediakan oleh jaringan carrier untuk user. Contoh *dedicated line*: *Leased Lines*, DSL. *Switched line* merupakan jalur komunikasi yang disediakan jaringan carrier namun dipakai bersama.

Bill [1] (2004) *Circuit switched* membuat suatu koneksi fisik untuk data dan suara antara pengirim dan penerima, sehingga memungkinkan hubungan data yang dapat diinisialisasi ketika dibutuhkan dan berakhir ketika komunikasi selesai. Saat kedua jaringan terhubung dan sudah diperiksa, mereka dapat mengirim data. *Circuit Switching* memastikan adanya kapasitas koneksi yang tetap tersedia untuk pelanggan. Jika sirkuit ini membawa data komputer, pemakaian kapasitas yang sudah ditetapkan ini menjadi tidak efisien, karena adanya variasi dalam pemakaian.

Packet switched merupakan teknologi WAN dimana para pemakai berbagi sumber pembawa umum. Jaringan dengan *packet switched* dibuat untuk menyediakan teknologi WAN yang lebih efektif biaya dibandingkan jaringan circuit switched yang pemakaian kapasitasnya sudah ditetapkan. Dalam pengaturan packet switching, jaringan memiliki hubungan ke dalam jaringan pembawa, dan banyak pelanggan berbagi jaringan pembawa tersebut. Bagian dari jaringan pembawa yang dipakai bersama sering mengarah sebagai *cloud*. Hubungan virtual antara tempat-tempat pelanggan sering mengarah sebagai *virtual circuit* (VC).

Cell switched menyerupai *packet switched* tetapi paket-paket yang dikirim lebih kecil, sehingga disebut dengan cell, dan pengiriman data menjadi lebih cepat.



Gambar 2.3. WAN links

Diane [4] (1999) Untuk menyediakan layanan yang dapat dipercaya untuk pengguna aplikasi dengan biaya dan cara yang efisien, membutuhkan teknologi WAN yang sesuai. Teknologi WAN tersebut antara lain *analog dial-up, Leased Lines, Digital Subscriber Line (DSL), Integrated Services Digital Network (ISDN), Frame Relay, X.25, Asynchronous Transfer Mode (ATM)*.

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 skripsi 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 mengganggu 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

Berdasarkan usulan pemecahan masalah yang telah diajukan, akan dibuat WAN yang menggunakan teknologi *Frame Relay* sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh P.T XYZ. WAN yang akan dibuat diharapkan tidak memunculkan masalah dan dirancang sesuai dengan kebutuhan penggunaan jaringan.

4.1. Penggunaan *Frame Relay*

Koneksi *Frame Relay* dapat dimanfaatkan oleh P.T XYZ untuk membangun koneksi antar LAN pada kantor pusat, kantor administrasi, dan pabrik. Koneksi WAN tersebut akan digunakan untuk hal-hal sebagai berikut :

- a. Pengiriman data
WAN yang akan dibangun akan memungkinkan terjadinya perpindahan data dari 3 tempat yang telah disebut diatas dengan cepat. Dengan demikian, pabrik akan tahu apa yang harus dibuat secara real time. Jenis file yang akan dikirim adalah database perusahaan, namun tidak tertutup untuk pengiriman jenis data yang lain.
- b. *E-mail*
Dengan *E-mail*, dimungkinkan komunikasi antar kantor pusat, pabrik dan kantor administrasi untuk keperluan administrasi.
- c. Web intranet
Dengan web intranet, tercipta suatu jaringan intranet yang menghubungkan kantor pusat, pabrik dan kantor administrasi.
- d. Data entry
Dengan data entry, setiap informasi yang berhubungan dengan kegiatan administrasi dan operasional dapat dilaporkan kepada direktur utama yang bertempat di kantor administrasi untuk supervisi jarak jauh.
- e. Pengendalian persediaan
Persediaan barang dan bahan di pabrik dapat diamati dari kantor pusat.

Berbagai keunggulan *Frame Relay* yang dapat dimanfaatkan oleh P.T. XYZ, adalah sebagai berikut :

- a. *Committed Information Rate* (CIR)
CIR adalah jaminan minimum bandwidth yang pasti akan diperoleh oleh pelanggan dalam kondisi traffic terpadat sekalipun pada kondisi peak hour mulai dari 32 Kbps sampai dengan 1 Mbps
- b. *Excess Information Rate* (EIR)
EIR adalah bandwidth tambahan di atas CIR yang akan didapatkan pelanggan. Besarnya EIR maksimum adalah sebesar kecepatan akses dikurangi dengan CIR.
- c. Kecepatan transmisi yang tinggi
Kecepatan transmisi yang mampu diberikan oleh koneksi *Frame Relay* yaitu 64 Kbps-2 Mbps dengan jaminan data yang dapat ditransmisikan dalam keadaan jaringan padat. Dengan CIR, pengiriman data dapat dilakukan dengan 50% kecepatan akses dari kecepatan yang dijanjikan. CIR menjamin kebutuhan pengiriman data antarkota dan antarpulau.

- d. Tersedianya beragam media akses yang digunakan.
Koneksi *Frame Relay* tidak terbatas pada suatu media akses. Media *wireline* dan *wireless* dapat diaplikasikan pada *Frame Relay*.
Jika menggunakan media akses *Wireline* Khusus DOV, memberikan nomor telepon yang akan digunakan.
Penarikan kabel dari lokasi MDF gedung pelanggan sampai dengan lokasi ruang komputer dimana layanan komunikasi data.
Jika menggunakan media akses *Wireless* Tempat untuk antenna *Radio Link* atau *Broadband Wireless Access/ Wireless Local Loop* (BWA/WLL) provider, misalnya menara atau landasan antenna khusus. Penarikan kabel dari antenna sampai dengan lokasi indoor unit di tempatkan.
- e. Ragam pilihan kecepatan
Kecepatan akses dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan. Untuk kantor pusat dapat diberikan kecepatan akses, yang minimum, 2 kali lebih besar dari kantor administrasi dan pabrik. Hal ini diperlukan karena kantor pusat berperan sebagai penghubung ke tiga tempat tersebut.
- f. Dukungan koneksi *point-to-point*, *point-to-multipoint* dan *full-meshed*.
Koneksi yang akan digunakan PT. XYZ untuk membangun WAN-nya adalah *point-to-multipoint* atau *hub-and-spoke*. Pola jaringan dengan konfigurasi *full-meshed* juga dapat diterapkan jika diperlukan.

4.2. Permasalahan Yang Sedang Dihadapi

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, didapat masalah sebagai berikut :

- a. Proses penyampaian data dirasa sangat merepotkan dan melelahkan, sebab seorang kurir harus pulang-pergi setiap hari untuk mengirimkan data.
- b. Pengiriman data melalui faks ke pabrik, memerlukan konfirmasi melalui telepon.
- c. Dari hasil wawancara, dapat diketahui permintaan pemakai antara lain :
- d. Pengiriman data dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi WAN.
- e. Pengiriman data ke pabrik tidak perlu menggunakan faks dan dapat diterima secara *real-time*.

- f. Kemudahan mem-back up database, sedikitnya 1 hari sekali ke database yg dimiliki direktur utama yang berlokasi di Pluit.

Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa kebutuhan perusahaan adalah sebagai berikut:

- Jaringan intranet yang dapat menghubungkan ke tiga lokasi.
- Data yang dikirim bersifat *confidential* dan *delay sensitive*.
- Koneksi jaringan harus selalu terhubung
- VoIP dan *Video conference* akan diimplementasikan pada kebutuhan mendatang
- Biayanya diatur seminimal mungkin. Dengan asumsi setiap komputer memiliki 1 interface ethernet, dan perusahaan telah

memiliki aplikasi pengiriman data yang diperlukan.

4.3. Usulan Pemecahan Masalah

Dari permasalahan diatas, PT. XYZ meminta untuk dibantu merancang sebuah sistem jaringan komputer yang dapat menghubungkan ke tiga tempat tersebut, sehingga informasi dapat sampai dengan lebih cepat. Dilihat dari analisis lalu lintas, distribusi data ke pabrik berukuran relatif kecil. Seperti yang telah ditulis diatas, perusahaan menginginkan sebuah jaringan komputer yang memiliki bandwidth yang cukup untuk menyampaikan data tersebut dan koneksi internet yang bersifat *connection-oriented*.

Untuk mendapatkan jenis teknologi WAN yang cocok untuk diimplementasikan pada PT. XYZ, telah dibandingkan beberapa teknologi WAN berdasarkan kebutuhan perusahaan.

Tabel 1. Perbandingan antar teknologi WAN berdasarkan kebutuhan user

Teknologi	Menghubungkan ke tiga lokasi	<i>Confidential</i>	<i>delay sensitive</i>	konektivitas	Biaya
<i>Leased Line</i>	✓	✓	-	Permanen	Menengah
<i>Frame Relay</i>	✓	✓	-	Permanen	Menengah
X. 25	✓	✓	✓	Permanen	Rendah
ATM	✓	✓	-	Permanen	Menengah
ISDN	✓	✓	-	Tidak permanen	Rendah
VPN	✓	✓	✓	Tidak permanent	Rendah
DSL	✓	-	✓	Permanen	Rendah - Menengah
Cable	✓	-	✓	Permanen	Rendah - Menengah

ket: dimana warna merah menunjukkan ketidaksesuaian dengan kebutuhan user

Dari tabel diatas, terlihat bahwa kandidat teknologi WAN yang mungkin cocok diimplementasikan pada PT. XYZ adalah *Leased Line*, *Frame Relay* dan ATM.

Berikut ini adalah tabel perbandingan antar kandidat teknologi WAN yang mungkin cocok diimplementasikan pada PT. XYZ:

Tabel 2. Tabel Perbandingan Kandidat Teknologi WAN

	<i>Leased Line</i>	<i>Frame Relay</i>	ATM
Kecepatan	64 Kbps–45 Mbps	64 Kbps–45 Mbps	1.544 Mbps–9953 Mbps
Penggunaan umum	Menghubungkan antar LAN	Menghubungkan antar LAN	Menghubungkan antar LAN
Tipe data yang ditransmisikan	Data, suara, dan video	Data, suara, dan video	Data, suara, dan video
Keuntungan	Mudah dikonfigurasi <i>Bandwidth</i> -nya tetap	Bisa digunakan untuk <i>point-to-point</i> maupun <i>point-to-multipoint</i> Umum digunakan. Dapat menambah CIR dengan mudah jika diperlukan	Bisa digunakan untuk <i>point-to-point</i> maupun <i>point-to-multipoint</i> Relatif lebih cepat dibandingkan jenis <i>switched-connection</i> lainnya
Kerugian	Hanya bisa <i>point-to-point</i> . Biayanya sangat mahal.	Kecepatan relatif lebih lambat dari ATM	Jika terjadi masalah, sulit untuk di <i>trouble-shoot</i> , karena konfigurasinya yang kompleks

Berdasarkan di atas, ATM adalah pilihan yang terbaik, namun saat ini belum ada provider yang menyediakan layanan ATM di Indonesia. Setelah ATM, *Leased Line* memberikan performa yang terbaik, namun biaya bulannya

sangat besar. *Frame Relay* memiliki kecepatan yang setara dengan *Leased Line*. Dibandingkan dengan *Frame Relay*, biaya pemasangan *Leased Line* sedikit lebih murah, namun biaya bulannya jauh lebih mahal.

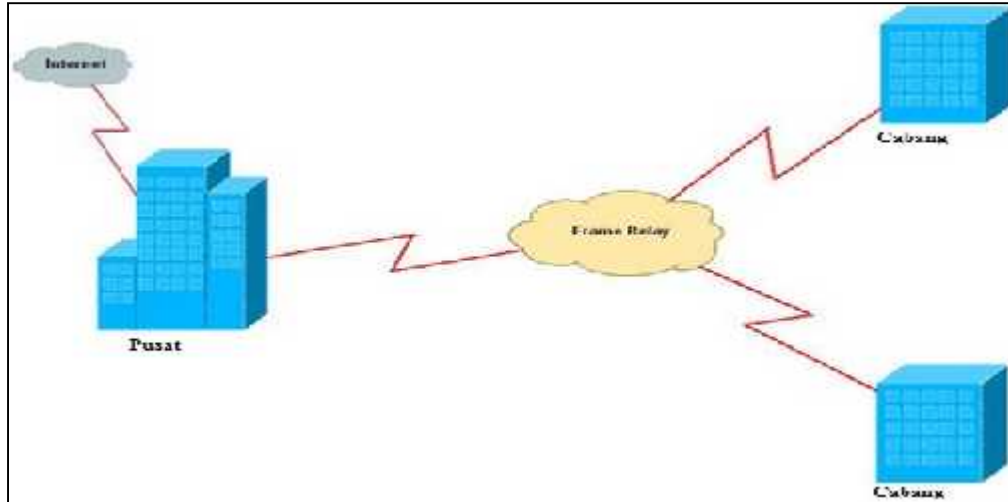
Tabel 3. Perbandingan Harga *Frame Relay* dan *Leased Line* [6]

Teknologi	Biaya pasang	Biaya bulanan
<i>Frame Relay</i>	Rp. 4.500.000,-	Rp. 4.755.000,-
<i>Leased Line</i>	Rp. 4.300.000,-	Rp. 1.250.000.000,-

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka *Frame Relay* dinilai paling tepat untuk diimplementasikan pada jaringan komputer PT. XYZ.

4.4. Perancangan Jaringan WAN *Frame Relay*

Berdasarkan hasil analisa kebutuhan, berikut ini adalah topologi jaringan yang disarankan.



Gambar 4.1. Perancangan Jaringan WAN *Frame Relay*

Pada gambar di atas suatu topologi dengan koneksi hub-and-spoke, dimana kantor pusat sebagai hub-nya. Berikut adalah alasan penggunaan topologi tersebut :

- a. Kantor pusat menjadi hub, sebab di kantor pusatlah semua operasi jual-beli dilakukan. Aliran data paling banyak berkitut di kantor pusat, sedangkan kantor administrasi hanya mengurus surat-surat administrasi dan pabrik hanya menerima. Selain itu, server berada di kantor pusat dan secara geografis, kantor pusat berada di tengah-tengah antara kantor administrasi dan pabrik.
- b. Efisiensi biaya. Dengan menggunakan koneksi hub-and-spoke, biaya pemasangan dan bulanan dari WAN adalah yang termurah.

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

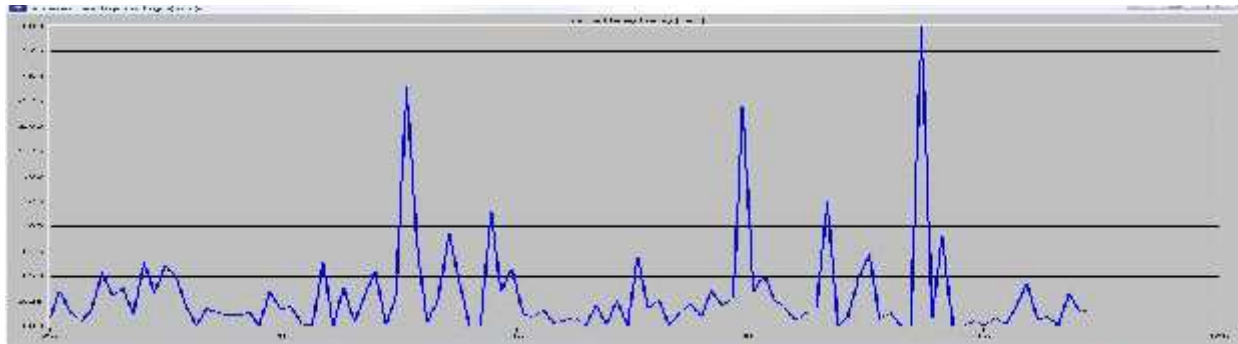
- d. Mendukung beragam koneksi
- e. Menjamin keamanan lalu lintas data
- f. Mendukung pengembangan jaringan yang lebih besar.

4.5. Skalabilitas Kecepatan Akses *Frame Relay*

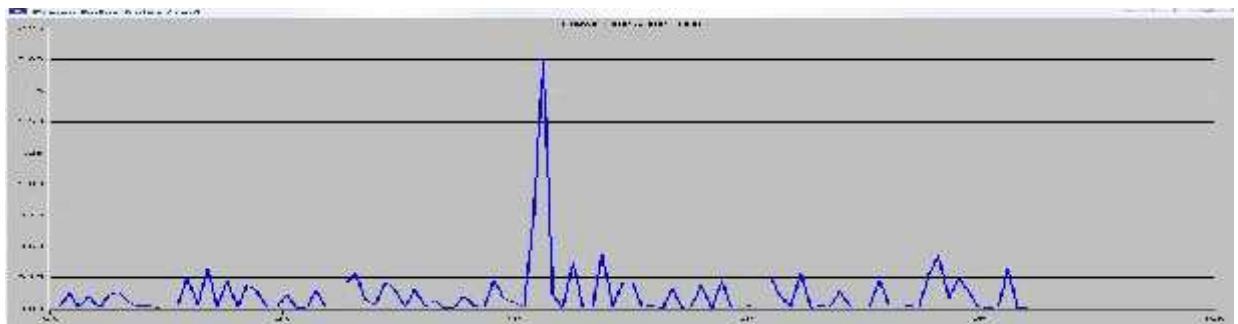
Bagi perusahaan, bila pendistribusian database tidak lebih dari 15 jam maka tidak menjadi masalah, maka kecepatan yang dipilih adalah 128 Kbps untuk kantor pusat dan 64 Kbps untuk kantor administrasi dan pabrik. Dengan asumsi database dikirimkan di luar jam kerja, maka ada waktu 15 jam 30 menit yang tersedia untuk mengirimkan database, yaitu dari jam tutup kantor (16.30) sampai jam buka kantor (08.00).

4.6. Evaluasi

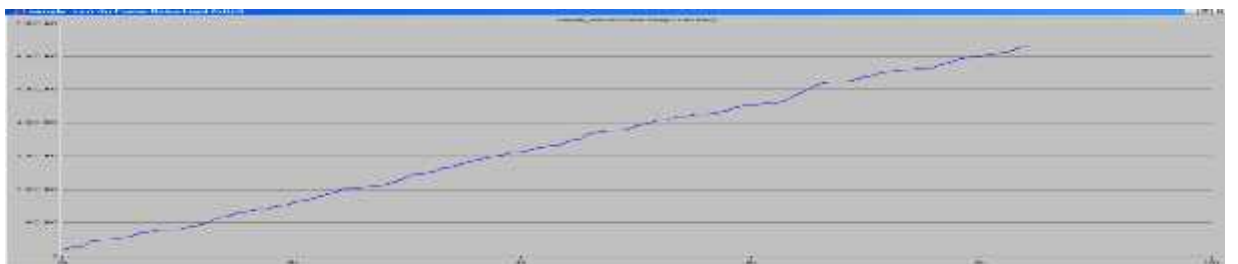
Berikut ini merupakan perbandingan *delay* antara dengan dan tanpa penggunaan *traffic shaping*. Dan gambar-gambar yang menunjukkan performa *Frame Relay* pada siang hari, dan malam hari.



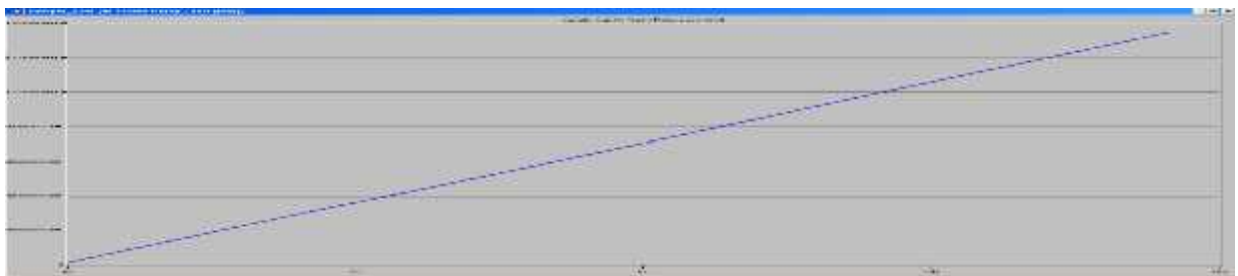
Gambar 4.2. Delay tanpa menggunakan *traffic shaping*



Gambar 4.3. Delay dengan menggunakan *traffic shaping*



Gambar 4.4. Load sample sum pada siang hari



Gambar 4.5. Load sample sum pada malam hari

Dapat terlihat pada gambar 5 dan 6 bahwa *traffic shaping* memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap *delay*. Selain itu gambar 7 dan 8 menunjukkan bahwa hasil perhitungan tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa usulan kecepatan *bandwidth Frame Relay* sudah sesuai dengan ketentuan.

5. SIMPULAN

Dari hasil analisa dan perancangan teknologi *Frame Relay* di atas maka didapatkan kesimpulan bahwa:

- a. Dengan adanya jaringan *Frame Relay* maka masalah lalu lintas data pengiriman data tidak lagi melalui faks ataupun kurir.
- b. Keamanan data yang dikirim dapat terjamin.
- c. *Frame Relay* memiliki fitur CIR sehingga pelanggan mendapatkan jaminan penggunaan bandwidth minimum.

6. REKOMENDASI

Beberapa saran untuk perusahaan adalah sebagai berikut :

- a. Mempekerjakan seorang network engineer yang mengerti tentang *Frame Relay*
- b. Untuk memaksimalkan penggunaan *Frame Relay*, dibutuhkan software yang memiliki kemampuan untuk menambahkan secara langsung ke database.

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] Bill, P. (2004). *Routing First-Step*. Cisco Press. Amerika Serikat.
- [2] Brent, D. Stewart. (2007). *CCNP BSCI Official Exam Certification*. edisi ke-4. Cisco
- [3] Brian, Morgan. (2001). *CISCO CCNP Remote Access Exam Certification Guide*. Cisco Press. Amerika Serikat.
- [4] Diane, Teare. (1999). *Designing CISCO networks*. Cisco Press. Amerika Serikat.
- [5] Gary, A.D. (2007). *Network Warrior*. O'Reilly Media. Amerika Serikat.
- [6] Timotius (tmt@lintasarta.co.id). (18 September 2007). *Penawaran Harga*.