

ANALISA DAN PERANCANGAN WIDE AREA NETWORK BERBASIS FRAME RELAY PADA PT. BPR SEMESTA MEGADANA SUKABUMI

Agung Wibowo¹⁾, Taufik Hidayatulloh²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Informatika
STMIK Nusa Mandiri Sukabumi 43100, Indonesia
Jl. Veteran II No.20 A Sukabumi

e-mail: agung.awo@nusamandiri.ac.id

²⁾Program Studi Manajemen Informatika
AMIK BSI Jakarta

Jl. RS Fatmawati No 24 Pondok Labu 12450, Indonesia

e-mail : taufik.tho@bsi.ac.id

Abstrak-Perkembangan teknologi yang sangat pesat akhir-akhir ini memberikan banyak dampak positif diberbagai bidang kehidupan manusia. Hal ini tidak terlepas dari rasa keingintahuan manusia yang sedemikian besar untuk selalu mencoba dan berusaha mendapatkan suatu hasil kerja yang lebih baik, lebih cepat dan lebih efisien. Pada PT. BPR Semesta Megadana Sukabumi khususnya dalam jaringan komputer yang masih berbasis LAN (LocalAreaNetwork). Sehingga tidak dapat berhubungan dengan kantor kas secara online. PT. BPR Semesta Megadana Sukabumi membutuhkan sekali adanya jaringan yang dapat mempercepat proses penyampaian data laporan secara online. Jaringan FrameRelay adalah solusi yang terbaik di bandingkan dengan sistem jaringan berbasis LAN (Local Area Network) yang saat ini masih digunakan pada PT. BPR Semesta Megadana Sukabumi untuk lebih mudah dan mempercepat proses penyampaian data laporan secara online.

Kata Kunci: Analisa and Desain, Network WAN, Frame Relay

I. PENDAHULUAN

Jaringan komputer adalah bagian dari lembaga, perusahaan, organisasi, perguruan tinggi atau institusi yang menggunakan jaringan komputer, untuk menunjang kemudahan operasional organisasinya, seperti dari sisi aspek koordinasi antar person, distribusi data transaksi, file sharing, pelaporan, peningkatan wawasan personal terhadap peraturan institusi, dorongan terhadap peningkatan skill personal melalui e-learning dan lain lain tujuan pemakaian dari jaringan komputer [1]. Adanya jaringan komputer maka aspek aspek diatas bisa diintegrasikan dengan dukungan server server yang memadai, dan dikelola dengan baik sehingga proses-proses organisasi atau lembaga yang menggunakan bantuan jaringan komputer bisa berjalan dengan lebih baik. Tujuan utama dibentuknya suatu jaringan komputer adalah pemakaian sumber daya secara bersama-sama (*resource sharing*) dan pemakaian data/informasi secara bersama-sama (*information sharing*). Sebagai contoh penggunaan bersama Printer, CDROM-Drive, Hard Disk dan peralatan lainnya.

Komunikasi data di Indonesia saat ini telah menjadi satu kebutuhan yang pokok terutama bagi perusahaan-perusahaan bisnis maupun institusi-institusi pemerintahan. Komunikasi yang terjadi tidak hanya sebatas satu area local tertentu saja tapi komunikasi dilakukan juga dengan area-area di wilayah lain sehingga membentuk satu area jaringan yang luas (WAN). Untuk melakukan koneksi di jaringan yang berskala luas biasanya dapat dilakukan dengan menyewa perantara penyedia jasa

telekomunikasi [2]. Namun cost yang dibutuhkan untuk kegiatan tersebut sangat mahal belum lagi harus dilengkapi peralatan perangkat-perangkat keras yang rumit dan mahal pula. Tidak semua perusahaan memiliki anggaran yang cukup untuk membiayai pengadaan fasilitas tersebut dan membayar sewa-sewa ke provider telekomunikasi (seperti sewa bandwidth ,dan sewa lain-lainnya).

PT. BPR SEMESTA MEGADANA merupakan sebuah instansi yang bergerak dalam bidang perbankan dan memiliki prinsip 3T, yaitu Tepat Waktu, Tepat Jumlah, dan Tepat Sasaran. Sebagai salah satu instansi perbankan yang kegiatannya tidak jauh berbeda dengan bank-bank umum lainnya, PT. BPR SEMESTA MEGADANA mungkin masih belum begitu memperhatikan mengenai sistem jaringan. Karena dilihat dari sistem jaringan yang ada di PT. BPR SEMESTA MEGADANA perusahaan tersebut masih menggunakan teknologi LAN (*Local Area Network*) yang berada di kantor pusat dengan peralatan jaringan hanya berupa 1 buah switch, 9 print dan 11 komputer klien, sedangkan untuk kantor kas hanya ada 1 komputer. Komunikasi antar kantor pusat dengan kantor kas sama sekali tidak ada, dan juga akan menyita banyak waktu karena saat ini masih menggunakan kendaraan pribadi secara individu untuk pemberian berkas laporan.

Banyak pilihan yang dapat digunakan seperti X.25, *Frame Relay*, atau ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) untuk membangun

sebuah interkoneksi jaringan WAN [1]. Namun kita harus cermat dalam memilih, bagaimana kinerja dan biaya yang dihabiskan untuk pilihan-pilihan tersebut. *Frame Relay* adalah salah satu solusi yang saat ini mungkin banyak digunakan untuk membangun jaringan interkoneksi yang berskala luas.

II. LANDASAN TEORI

Kajian literatur, dilakukan pada saat studi pendahuluan yaitu mengumpulkan materi-materi kepustakaan yang berhubungan dengan penelitian, diantaranya:

1. Yuli Kurnia Ningsih, Indra Surjati dan Alfian Noor Faiq, 2005 [3] meneliti performansi jaringan *frame relay virtual private network*. Berdasarkan hasil analisis performansi dari jaringan *frame relay* secara keseluruhan, diperoleh hasil bahwa kemampuan proses dan ketersediaan *bandwith* sekitar 70% cukup memadai dan masih mampu memenuhi standar kualitas yang telah diterapkan. Namun disisi lain sekitar 30% jaringan fisik yang masih dibawah tingkat layanan yang ditetapkan.
2. Osvari A, 2006 [2] meneliti konsep dan implementasi *frame relay* dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kehandalan *frame relay* dalam menangani masalah interkoneksi.
3. Tommi dan Abdusy [4], meneliti kinerja jaringan *frame relay* dengan IP MPLS studi kasus pada PT. Aplikanusa Lintasarta Jakarta. Ditinjau dari perbandingan performansi jaringan yang telah diamati, layanan jaringan *Frame Relay* lebih baik daripada layanan jaringan MPLS. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan jaringan yang membutuhkan aspek kecepatan dan tingkat kesalahan kecil, jaringan *Frame Relay* merupakan solusi yang terbaik dibandingkan jaringan MPLS.

Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai perancangan *Wide Area Network* (WAN) berbasis *frame relay* yang akan diaplikasikan di PT. BPR Semesta Megadana Sukabumi.

2.1. Definisi Frame Relay

Frame Relay merupakan standar yang dikeluarkan oleh CCITT (*Consultative Committee for International Telegraph and Telephone*) dan ANSI (*American National Standards Institute*) untuk proses pengiriman data melalui PDN (*Public Data Network*) [5]. Pengiriman informasi dilakukan dengan membagi data menjadi paket. Setiap paket dikirimkan melalui rangkaian WAN switch sebelum akhirnya sampai kepada tujuan. *Frame Relay* merupakan protokol *wide area network* (WAN) yang memiliki performa tinggi. Beroperasi pada layer fisik dan data link layer OSI referensi model, *frame relay* merupakan komunikasi data *packet-switched* yang dapat menghubungkan beberapa perangkat jaringan dengan multipoint WAN [2].

Sebuah jaringan *frame relay* terdiri dari

“*endpoint*” (PC, server, komputer host), perangkat akses *frame relay* (bridge, router, host, *frame relay access device*/FRAD) dan perangkat jaringan (*packet switch, router, multiplexer T1/E1*) [6].

Frame Relay beroperasi dengan asumsi bahwa jaringan benar-benar dapat diandalkan dan cepat. Dan juga *Frame Relay* beroperasi dengan perjanjian bahwa piranti pada pengguna akhir sedapat mungkin menggunakan pemroses berkecepatan tinggi yang disertai dengan software untuk memulihkan kegagalan yang bisa terjadi akibat dari minimnya feature yang ditawarkan oleh *Frame Relay*.

Dikarenakan *Frame Relay* melewati blok data dari switch ke switch tanpa koreksi error, propagasi dari pelanggan ujung ke ujung melewati jaringan menjadi sangat cepat sehingga memberikan konektivitas dengan kinerja tinggi untuk berbagai aplikasi seperti interkoneksi LAN. Teknologi ini dinamakan demikian karena sebagian besar operasi *Frame Relay* terjadi pada layer frame (layer 2) dari model tujuh layer OSI (*Open System Interconnection*).

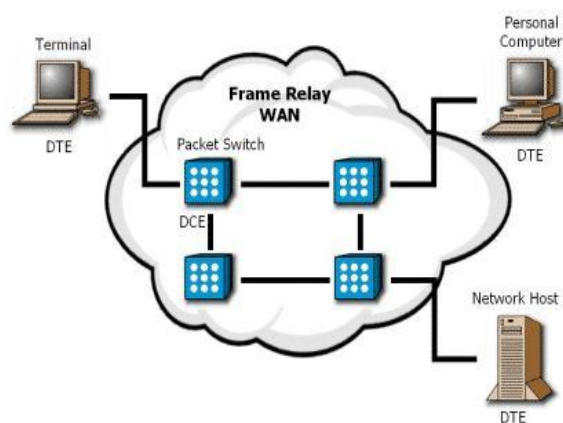
Perangkat-perangkat tersebut dibagi menjadi dua kategori yang berbeda [7]:

1. DTE (*Data Terminating Equipment*)

DTE adalah node, biasanya milik end-user dan perangkat *internetworking*. Perangkat DTE ini mencakup “*endpoint*” dan perangkat akses pada jaringan *Frame Relay*. DTE yang memulai suatu pertukaran informasi.

2. DCE (*Data Communication Equipment*)

DCE adalah perangkat “*internetworking*” pengontrol “*carrier*”. Perangkat-perangkat ini juga mencakup perangkat akses, tetapi terpusat di sekitar perangkat jaringan. DCE merespon pertukaran informasi yang dimulai oleh perangkat DTE.



Sumber: Basuki, 2006 [8]

Gambar 1. Jaringan *Frame Relay*

2.2. Format Frame Relay

Format *Frame Relay* terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut:

1. Flags

Membatasi awal dan akhir suatu frame. Nilai field ini selalu sama dan dinyatakan dengan bilangan hexadesimal 7E atau 0111 1110 dalam format biner. Untuk mematikan bilangan tersebut tidak muncul pada bagian frame lainnya, digunakan prosedur *Bit-stuffing* dan *Bit-destuffing*.

2. Address

Terdiri dari beberapa informasi:

- a. *Data Link Connection Identifier* (DLCI), terdiri dari 10 bita, bagian pokok dari header Frame Relay dan merepresentasikan koneksi virtual antara DTE dan Switch Frame Relay. Tiap koneksi virtual memiliki 1 DLCI yang unik.
- b. *Extended Address* (EA), menambah kemungkinan pengalamatan transmisi data dengan menambahkan 1 bit untuk pengalamatan
- c. C/R, menentukan apakah frame ini termasuk dalam kategori Perintah (*Command*) atau Tanggapan (*Response*)
- d. FECN (*Forward Explicit Congestion Notification*), indikasi jumlah frame yang dibuang karena terjadinya kongesti di jaringan tujuan
- e. BECN (*Backward Explicit Congestion Notification*), indikasi jumlah frame yang mengarah ke switch FR tersebut tetapi dibuang karena terjadinya kongesti di jaringan asal
- f. *Discard Eligibility*, menandai frame yang dapat dibuang jika terjadi kongesti di jaringan
- g. BECN (*Backward Explicit Congestion Notification*), indikasi jumlah frame yang mengarah ke switch FR tersebut tetapi dibuang karena terjadinya kongesti di jaringan asal.
- h. *Discard Eligibility*, menandai frame yang dapat dibuang jika terjadi kongesti di jaringan

3. Data

Terdiri dari data pada layer di atasnya yang dienkapsulasi. Tiap frame yang panjangnya bervariasi ini dapat mencapai hingga 4096 oktet.

4. Frame Check Sequence

Bertujuan untuk memastikan integritas data yang ditransmisikan. nilai ini dihitung perangkat sumber dan diverifikasi oleh penerima. Header Frame Relay terdiri dari deretan angka sepuluh bit, DLCI (*Data Link Connection Identifier*)-nya merupakan nomor rangkaian virtual Frame Relay yang berkaitan dengan arah tujuan frame tersebut. Dalam hal hubungan antar kerja LAN-WAN, DLCI ini akan menunjukkan port-port yang merupakan LAN pada sisi tujuan yang akan dicapai. Adanya DLCI tersebut memungkinkan data mencapai simpul (node) *Frame Relay* yang akan dikirim melalui jaringan dengan menempuh proses tiga langkah yang sederhana yakni:

- a. Memeriksa integritas dari frame-nya dengan menggunakan FCS (*Frame Check Sequence*). Jika melalui pemeriksaan ini diketahui adanya suatu kesalahan, frame tersebut akan dibuang.
- b. Mencari DLCI dalam suatu tabel. Jika DLCI tersebut tidak didefinisikan untuk link (hubungan) yang dimaksud, frame akan dibuang.

- c. Mengirim ulang (disebut merelay) frame tersebut menuju tujuannya dengan mengirimnya ke luar, ke port atau trunk (jalur) yang telah dispesifikasikan dalam daftar tabelnya.

Dengan demikian, simpul *Frame Relay* tidak melakukan banyak langkah pemrosesan sebagaimana halnya dalam protokol-protokol yang mempunyai keistimewaan penuh seperti X.25 [9].

2.3. Virtual Circuit (VC) Frame Relay

Suatu jaringan *frame relay* sering digambarkan sebagai awan *frame relay* (*frame relay cloud*), karena jaringan *frame relay network* bukan terdiri dari satu koneksi fisik antara "endpoint" dengan lainnya, melainkan jalur/path logika yang telah didefinisikan dalam jaringan. Jalur ini didasarkan pada konsep virtual circuit (VC).

VC adalah dua-arah (*two-way*), jalur data yang didefinisikan secara *software* antara dua port [10] yang membentuk saluran khusus (*private line*) untuk pertukaran informasi dalam jaringan. Terdapat dua tipe virtual circuit (VC):

- Switched Virtual Circuit* (SVC)
- Permanent Virtual Circuit* (PVC)

1. *Switched Virtual Circuit* (SVC)

Switched Virtual Circuits (SVC), adalah koneksi sementara yang digunakan ketika terjadi transfer data antar perangkat

DTE melewati jaringan *Frame Relay*. SVC memiliki status-status seperti; *call setup*, *data transfer*, *idling*, dan *call termination*.

2. *Permanent Virtual Circuit* (PVC)

PVC adalah jalur/path tetap, oleh karena itu tidak dibentuk berdasarkan permintaan atau berdasarkan "call-by-call". Walaupun jalur aktual melalui jaringan berdasarkan variasi waktu ke waktu (TDM) tetapi "circuit" dari awal ke tujuan tidak akan berubah. PVC adalah koneksi permanen terus menerus seperti "*dedicated point-to-point circuit*".

2.4. Pendeteksi Error pada Frame Relay

Frame Relay menerapkan pendeteksi "error" pada saluran transmisi, tetapi *Frame Relay* tidak memperbaiki "error". Jika terdeteksi sebuah "error", frame akan dibuang (*discarded*) dari saluran transmisi. Proses seperti ini disebut: *Cyclic redundancy check* (CRC).

Cyclic redundancy check (CRC) adalah sebuah skema "error-checking" yang mendeteksi dan membuang data yang rusak (*corrupted*). Fungsi yang memperbaiki *error* (*Error-correction*) (seperti pengiriman kembali/*retransmission data*) diserahkan pada protokol layer yang lebih tinggi (*higher-layer*).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Analisa Penelitian

1. Planning

Merencanakan membuat sistem jaringan LAN menjadi sistem jaringan WAN agar pertukaran

data antara kantor pusat dengan kantor kas bisa lebih cepat dan terkoneksi secara langsung.

2. Analisis
Menganalisa sistem jaringan yang di gunakan pada PT. BPR Semesta Megadana yang berada di kantor pusat maupun kantor kas di bagian jaringan.
3. Desain
Membuat/merancang sistem jaringan yang aman, sehingga *user* dapat bekerja secara optimal.
4. Implementasi
Simulasi jaringan yang di buat akan diterapkan di PT. BPR Semesta Megadana.

3.2. Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara
Melakukan tanya jawab dengan bagian IT secara langsung dengan maksud mengetahui masalah yang di alami oleh bagian tersebut.
2. Observasi
Penggunaan sistem jaringan yang dihasilkan diterapkan di kantor pusat dan juga di kantor kas yang ada di berbagai tempat, dengan cara memecahkan permasalahan yang ada di PT. BPR Semesta Megadana tersebut guna melakukan pengujian dan verifikasi.
3. Studi Kepustakaan
Membantu dalam menyusun penulisan dengan literatur-literatur yang diambil dari buku, jurnal, serta media lain yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, pembahasan masalah dan pemecahan masalah.

Saat ini perusahaan PT. BPR Semesta Megadana dalam aplikasinya menggunakan topologi *star* untuk menghubungkan komputer-komputer antar subbidang dengan satu dengan subbidang lainnya. Area jaringan dengan tipe *client-server* digunakan oleh PT. BPR Semesta Megadana sebagai penghubung jaringan antara ruangan yang satu dengan ruangan yang lainnya. Layanan yang diberikan hanya berupa LAN dan *databaseserver*. Layanan LAN biasanya digunakan oleh *user* untuk berbagi sumberdaya seperti *printer*, atau berbagi data (*sharing data*).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. BPR Semesta Megadana memiliki *ServerData* dan *Switch* yang membagi interkoneksi *PC (client)* yang pada umumnya menggunakan kabel *UTP* sebagai media transmisinya. Dan dikarenakan letak antara kantor pusat dengan kas yang terpisah-pisah dengan jarak yang tidaklah dekat maka PT. BPR Semesta Megadana perlu menggunakan tambahan jaringan komputer dengan topologi *WAN* sebagai solusi dari permasalahan tersebut. Sedangkan untuk *Server Data* dialokasikan khusus untuk mengelola data nasabah, data transaksi-transaksi harian, datapembukuan harian seperti (penyetoran kredit tabungan, pengambilan tabungan, dan penutupan buku tabungan), data bulanan (pengabungan data harian), data tahunan (pengabungan data bulanan).

Dari analisa jaringan pada PT. BPR Semesta Megadana, terdapat beberapa permasalahan diantaranya:

1. Tidak adanya koneksi jaringan antara kantor pusat dengan kantor kas, hal ini membuat proses penyampaian berkas laporan memakan waktu.
2. Pada kantor pusat masih menggunakan jaringan LAN, sehingga jarak tempuh koneksi ke kantor kas sangat terbatas.
3. IP address yang di gunakan masih secara default tanpa menggunakan subnetting atau pembagian kelas jaringan.

Dengan adanya jaringan *WAN* dengan menggunakan metode *frame relay*, mungkin dapat membantu menyelesaikan masalah yang selama ini menghambat berjalannya proses penyampaian berkas laporan, mempercepat koneksi antara kantor pusat dengan kantor kas dan pembagian kelas jaringan di PT. BPR Semesta Megadana.


```
User (megadana.com:(none)): a5251129
331 User a5251129 OK. Password required
Password:
230>User a5251129 has group access to: a5251129
230>OK. Current restricted directory is /
230>422 files used (7%) - authorized: 6000 files
230 3349 Kbytes used (0%) - authorized: 1536000 Kb
```

Sumber: Hasil olahan penelitian

Gambar 4. Username dan password

- Setelah berhasil masuk coba ketikkan perintah **dir**, maka akan terlihat file atau direktori apa saja yang ada pada file server.

```
ftp> dir
200 PORT command successful
150 Connecting to port 4605
drwx-x-x-x 3 a5251129 a5251129 4096 Mar 14 04:45 .
drwx-x-x-x 3 a5251129 a5251129 4096 Mar 14 04:45 ..
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 12 Mar 15 08:27 .Ftpquota
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 0 Mar 14 04:29 DO_NOT_UPLOAD_HERE
drwxr-x-- 10 a5251129 99 4096 Mar 15 08:27 public_html
226-Options: -a -l
226 5 matches total
ftp: 331 bytes received in 0,008Seconds 331000,00Kbytes/sec.
```

Sumber: Hasil olahan penelitian

Gambar 5. Direktori yang terdapat di server

- Lalu ketikkan **cd public_html** dimana direktori ini sebagai tempat menampung file website yang dimiliki

```
ftp> cd public_html
250 OK. Current directory is /public_html
ftp> dir
200 PORT command successful
150 Connecting to port 4613
drwxr-x-- 10 a5251129 99 4096 Mar 15 08:27 .
drwx-x-x-x 3 a5251129 a5251129 4096 Mar 14 04:45 ..
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 16236 Mar 15 08:14 File_System_RAW.html
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 8244 Mar 15 08:14 about.html
drwxr-xr-x 2 a5251129 a5251129 4096 Mar 15 08:14 about_files
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 4417 Mar 15 08:14 daftar_artikel.html
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 292 Mar 15 08:14 daftar_other.html
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 20841 Mar 15 08:14 default.html
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 8048 Mar 14 04:29 default.php
drwxr-xr-x 2 a5251129 a5251129 4096 Mar 15 08:15 default_files
drwxr-xr-x 2 a5251129 a5251129 4096 Mar 15 08:18 double_driver
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 19469 Mar 15 08:14 double_driver.html
drwxr-xr-x 2 a5251129 a5251129 4096 Mar 15 08:20 file_system
drwxr-xr-x 2 a5251129 a5251129 4096 Mar 15 08:18 inages
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 9273 Mar 15 08:14 index.html
drwxr-xr-x 2 a5251129 a5251129 4096 Mar 15 08:23 install_ubuntu
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 21739 Mar 15 08:14 install_ubuntu.html
drwxr-xr-x 2 a5251129 a5251129 4096 Mar 15 08:23 install_windows
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 21835 Mar 15 08:14 install_windows.html
drwxr-xr-x 2 a5251129 a5251129 4096 Mar 15 08:28 vmware
-rw-r--r-- 1 a5251129 a5251129 15683 Mar 15 08:14 vmware.html
226-Options: -a -l
226 21 matches total
ftp: 1477 bytes received in 1,55Seconds 0,95Kbytes/sec.
```

Sumber: Hasil olahan penelitian

Gambar 6. Isi direktori public_html

Suatu jaringan *Frame Relay* membawa keuntungan data "*bursty*" pada trafik sebagaimana keputusan memblok panggilan baru hanya

dilaksanakan jika kapasitas kombinasi rata-rata (tidak maksimum) pada arus panggilan akan dilebihkan. Solusi dari kongesti dalam jaringan *Frame Relay* adalah mencoba mengadabtasikan jumlah masukan dari frame-frame ke dalam bagian arus kongesti. Sebab "*flow control*" tidak tersedia pada layer-2 *interface user-network (flow control* dalam *frame relay* terjadi pada end-to-end), ini tidak dapat digunakan untuk mengontrol "kongesti" seperti kasus dalam beberapa jaringan packet-switch. Atau jika terjadi kongesti, masing-masing user harus mendeteksi kongesti secara "implisit" (dengan mengamati beberapa penggunaan servis), atau ketika jaringan mendeteksi suatu keadaan kongesti, secara "eksplisit" harus diberitahukan kepada user. User harus mengambil tindakan mengurangi jumlah frame-frame yang dimasukkan ke dalam jaringan.

Modal untuk pengadaan peralatan *Frame Relay* bisa lebih murah ketimbang untuk pengadaan perangkat *Wireless*. Selain itu juga terdapat kelebihan-kelebihan lain yang dapat menjadi bahan pertimbangan mengapa menggunakan *Frame Relay*, yaitu:

- Tingkat kehandalannya tinggi dengan dukungan sistem transmisi *Fiber Optic* dan network yang handal
- Lebih ekonomis untuk berbagai tujuan karena menggunakan satu saluran fisik untuk menghubungi ke berbagai tujuan (star)

- Dapat mengelola trafik data yang bersifat *bursty*
- Dapat menggunakan berbagai protokol komunikasi dan jenis aplikasi
- Memiliki tingkat keamanan yang tinggi karena merupakan jaringan private

Perangkat keras yang digunakan oleh server adalah sebagai berikut:

- a. Processor : Xeon Core X3420 2.4 GHz/8Mb
- b. Memory : 8 GB (DDRAM)
- c. Monitor : LCD 14"
- d. Harddisk : 2 TB (C 64Mb)
- e. Keyboard : 107 Keys
- f. Mouse : Standard Mouse
- g. Jenis : IBM X1300-M3 4253-B2X

Perangkat keras yang digunakan oleh *client* adalah sebagai berikut:

- a. Processor : 3.2 Ghz
- b. Memory Size (RAM) : 1 GB(DDRAM)
- c. Monitor : LCD 14"
- d. Harddisk : 250 GB
- e. Keyboard : 107 Keys
- f. Mouse : Standard Mouse
- g. Printer : Deskjet

V. KESIMPULAN

Frame Relay muncul sebagai teknologi yang memiliki performansi dengan kecepatan tinggi dan dinilai murah ketimbang teknologi-teknologi lain seperti *Wireless*.

Dengan menggunakan sistem jaringan *frame relay* akan mempermudah penyampaian laporan berjalan dengan baik, akan tetapi tidak selamanya keterbatasan fasilitas menjadikan aktivitas dalam bekerja menjadi hambatan, tetapi bagaimana caranya agar kita dapat menyiasati supaya keterbatasan tersebut tidak menjadi hambatan yang berarti.

Kesimpulan lain dari perancangan jaringan ini adalah sebagai berikut:

1. Jaringan private *Frame Relay* memiliki keunggulan dari sisi keamanan karena seluruh mekanisme pada jaringan menjadi hak pengolahan sepenuhnya perusahaan
2. Penggunaan bandwidth oleh virtual circuit hanya saat transmisi data. Beberapa virtual circuit dapat secara bersamaan tetap berfungsi di jalurnya masing-masing. Bila diperlukan, setiap virtual circuit dapat menggunakan cadangan bandwidth yang ada supaya transmisi data berlangsung lebih cepat.
3. *Frame Relay* membutuhkan jaringan dengan laju kesalahan yang rendah (*low error rate*) untuk mencapai kinerja yang baik. Jaringan tidak mempunyai kemampuan untuk mengoreksi kesalahan, maka *Frame Relay* tergantung pada protokol-protokol pada lapisan yang lebih tinggi di dalam piranti-piranti pengguna yang memiliki kecerdasan untuk memulihkannya dengan mentransmisikan ulang frame-frame yang hilang.
4. Kecanggihan reliabilitas saluran komunikasi pada *Frame Relay* yang diterapkan pada PT BPR Semesta Megadana Sukabumi, membuat proses pemecahan kesalahan (*error-handling process*) tidak memakan waktu yang lama.

Frame Relay bukanlah solusi terbaik untuk membangun jaringan komunikasi data karena masih memiliki kelemahan-kelemahan yang berisiko. Namun meskipun begitu *Frame Relay* bukanlah solusi yang buruk karena masih memiliki keunggulan-keunggulan disisi yang lain.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Rejis J Bates, *Broadband Telecommunication Handbook, 2nd edition*. New York: McGraw Hill, 2002.
- [2] Osvari A, *Membangun Jaringan Komunikasi Data Dengan Frame Relay.*: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, 2006.
- [3] Yuli Kurnia Ningsih, Indra Surjati, and Alfian Noor Faiq, "Analisis Performansi jaringan Frame Relay Virtual Private Network," *JETri*, vol. 5, pp. 37-52, Agustus 2005.
- [4] Tommy and Abdusy, "Analisa Kinerja Jaringan Frame Relay Dengan IP MPLS Studi Kasus Pada PT. Aplikanusa Lintasarta, Jakarta," pp. 1-8, 2011.
- [5] Ali Hariono. (2009, Mei) <http://www.sysneta.com>. [Online]. <http://www.sysneta.com/jaringan-frame-relay>
- [6] Syafruddin Syarif. (2009) <http://isjd.pdii.lipi.go.id>. [Online]. <http://isjd.pdii.lipi.go.id/index.php/Search.html?act=tampil&id=15320&idc=16>
- [7] Ahmad Zulhikam. Jaringan Komputer.org Artikel Jaringan Komputer Ilmu Pengetahuan & Teknologi. [Online]. <http://www.jaringankomputer.org/pengertian-framerelay-dan-fungsi-konfigurasi-framerelay/>
- [8] Mudji Basuki. (2006, Juli) Telecommunications & Internetworking Frame Relay. [Online]. <http://mudji.net/press/?p=111>
- [9] Global Data Network Engineering Group, *Data Technology Handbook*. Ottawa: Nortel Networks Canada, October 2000.
- [10] William Stalling, *High Speed Networks – TCP/IP and ATM Design Principles* Englewood Cliff. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

Biodata Penulis

Agung Wibowo, Lahir di Bandung Pendidikan S1-Teknik Informatika ST-INTEN Bandung, S2-Magister Ilmu Komputer STMIK NUSA Mandiri, Dosen tetap BSI dan STMIK NUSA Mandiri Sukabumi. Sering mengikuti kegiatan seminar nasional dan internasional dan turut serta menjadi pemakalah dan peserta seminar.

Taufik Hidayatulloh, Lahir di Sukabumi saat ini berusia 30 tahun masih aktif bekerja sebagai dosen tetap staf AMIK BSI dan pengajar di STMIK Nusa Mandiri Sukabumi sejak tahun 2008. Dan menyelesaikan pendidikan Magister Ilmu Komputer Pascasarjana STMIK Nusa Mandiri Jakarta.