

SIMULASI JARINGAN FRAME RELAY MULTIPOINT BERBASIS EIGRP

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau Pekanbaru

OLEH:

PAIAN ERIANTO TAMBUNAN
133510472

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

SIMULASI JARINGAN FRAME RELAY MULTIPOINT BERBASIS EIGRP

Paian Erianto Tambunan
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Islam Riau
Email: paianerianto@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Perusahaan baik dalam skala besar maupun kecil membutuhkan jaringan komputer untuk melakukan komunikasi dan pertukaran data. Dengan bantuan teknologi komputer yang ada saat ini, perusahaan dapat berkomunikasi dan melakukan pertukaran data kepada divisi-divisi yang lain dalam jarak jauh. Implementasi jaringan ini dilakukan dengan cara menghubungkan komputer yang satu dengan yang lain, masalah yang menjadi tolak ukur dalam pembuatan skripsi ini adalah membangun jaringan frame relay multipoint dan menggunakan routing protokol EIGRP, yang dimana fungsi jaringan frame relay multipoint ini untuk menentukan port awal dengan port tujuan dengan broadcast dari komputer server ke beberapa komputer tujuan, dimana akan diukur dengan parameter QoS seperti *throughput*, *delay* dan *paket loss* dengan beban pengiriman berupa video yang diukur dengan aplikasi wireshark.

Kata kunci: Jaringan Frame Relay, *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol* (EIGRP), Quality of Service (QoS), wireshark.

SIMULATION FRAME RELAY NETWORK MULTIPOINT BASED EIGRP

Paian Erianto Tambunan
The Faculty of Engineering
Informatics Engineering
Islamic University of Riau
Email: Paianerianto@student.uir.ac.id

ABSTRACT

Companies both on a large and small scale need a computer network to communicate and exchange data. With the help of existing computer technology, companies can communicate and exchange data to other divisions remotely. Network implementation is done by connecting one computer to another computer, the problem that becomes a benchmark in making this thesis is to build a frame relay multipoint network and use the EIGRP routing protocol, which is a frame relay multipoint network function to determine the initial port with destination port with broadcast from the server computer to several destination computers, which will be measured with QoS parameters such as throughput, delay and packet loss with the delivery load of video as measured by wireshark application.

Keyword: Frame Relay, Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP), Quality of Service (QoS), Wireshark.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Ucapan puji dan syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, karunianya, dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga proposal ini dapat diselesaikan yang judul **“SIMULASI JARINGAN FRAME RELAY MULTIPOINT BERBASIS EIGRP”**. Proposal ini telah disusun secara maksimal agar dapat mudah dipahami dan dimengerti oleh pembaca atau penulis sendiri, dan dibantu oleh berbagai pihak sehingga dapat memperlancar dalam pembuatan proposal ini. Untuk itu ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pembuatan proposal ini.

Dalam pembuatan proposal ini saya menyadari bahwa masih banyaknya kekurangan baik dari segi susunan maupun dari segi tata bahasa yang saya gunakan. Oleh karena itu masukan kritik dan saran dari pembimbing sangat saya harapkan agar saya dapat memperbaiki Proposal Penelitian Skripsi ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan wawasan bagi kita semua, Amin.

Pekanbaru, 01 Februari 2019

Paian Eianto Tambunan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Studi Kepustakaan.....	6
2.2 Frame Relay	7
2.2.1 Perangkat Frame Relay	8
2.2.2 Virtual Circuit Frame Relay	9
2.3 <i>Protocol</i>	12
2.3.1 <i>Transmission Control Protocol (TCP/IP)</i>	12
2.4 <i>IP Addressing</i>	13
2.5 Kelas - kelas alamat IP	13
2.6 <i>Subnetting</i>	14
2.7 <i>Transmission Control Protocol (TCP)</i>	15

2.8 User Datagram Protocol (UDP).....	16
2.9 Routing Protocol	16
2.10 Static Routing.....	17
2.11 Dynamic Routing.....	17
2.12 Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)	18
2.13 Perbandingan Routong OSPF dan EIGRP	20
2.14 Karakteristik EIGRP	20
2.15 Struktur Data EIGRP	21
2.16 Teknologi EIGRP.....	22
2.17 Router.....	23
2.18 Switch.....	25
2.19 Pengkabelan	26
2.19.1 Kabel <i>straight-through</i>	26
2.19.2 Kabel <i>Crossover</i>	27
2.20 Wireshark	27
2.21 Graphic Network Simulator (GNS3)	29
2.21.1 Fitur Utama Dari GNS3	29
2.21.2 Hubungan GNS3 Dengan Simulator Lain.....	30
2.21.3 Kelebihan GNS3	30
2.21.4 Kelemahan GNS3	31
2.22 Quality of service (QoS).....	31
2.22.1 Parameter QoS	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan.....	33
3.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	33
3.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	34
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.3 Jenis Data	35
3.4 Pengembangan dan Perancangan Simulasi	36
3.4.1 Perancangan Program.....	36
3.4.2 Rancangan Skenario Konfigurasi Frame Relay Switch dan Router	36
3.4.3 Konfigurasi Pengalamatan IP Address Pada Router.....	39
3.4.4 Konfigurasi Routing EIGRP	40
3.4.4 Skenario Yang Digunakan Pada Simulasi.....	40
3.5 Parameter Kerja.....	41
3.6 Kerangka Pemodelan	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Pengujian Sistem.....	43
4.2 konfigurasi Pengalamatan IP Address Pada Router.....	43
4.3 Konfigurasi Routing EIGRP	47
4.4 Pengujian Video	48
4.4.1 Konfigurasi <i>View Listen Conect</i> (VLC) Server	49
4.4.2 Konfigurasi Pemilihan Video Pada VLC	49
4.4.3 Menjalankan Video Pada VLC <i>Media Player Client</i>	52
4.5 Pengukuran dan Pengujian Dengan Plikasi Wirehark	53

4.6 Hasil dan Pengukuran Pada Topologi Routing EIGRP.....	53
4.6.1 Hasil QoS Troughput Video Streaming	53
4.6.2 Hasil QoS Delay dan Pacet Loss Video Streaming EIGRP	56
4.6.1.3 Tabel Perbandingan QoS Video Routing EIGRP	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Struktur Frame</i>	10
Gambar 2.2 Router 2700 series	24
Gambar 2.3 Konfigurasi Kabel Straight-through	26
Gambar 2.4 Konfigurasi Kabel Crossover	27
Gambar 2.5 Tampilan layar GNS3	32
Gambar 3.1 Topologi Simulasi Star	36
Gambar 3.2 Penjelasan Parameter Dalam <i>troughput</i>	41
Gambar 3.3 Penjelasan Parameter Dalam <i>Delay</i>	41
Gambar 3.4 Penjelasan Parameter Dalam <i>Paket Loss</i>	42
Gambar 3.5 Flowchart Perancangan Jaringan	43
Gambar 4.1 Konfigurasi VLC Server	49
Gambar 4.2 Memilih Video	49
Gambar 4.3 Tampilan Video Yang Sudah Dipilih	50
Gambar 4.4 Pemilihan Konfigurasi Untuk Video <i>Streaming</i>	50
Gambar 4.5 Pemberian <i>path</i> Pada Server	51
Gambar 4.6 Pilihan Format Video	51
Gambar 4.7 Konfigurasi VLC Pada PC <i>Client</i>	52
Gambar 4.8 Protokol Jaringan	52
Gambar 4.9 Tampilan Aplikasi Wireshark	53
Gambar 4.10 Video <i>Streaming</i> 3GP <i>Troughput</i>	54
Gambar 4.11 Video <i>Streaming</i> MP4 <i>Troughput</i>	54

Gambar 4.12 Video Streaming MKV Troughput	55
Gambar 4.13 Video Streaming AVI Troughput.....	55
Gambar 4.14 Delay dan Paket Loss Video Streaming 3GP EIGRP	56
Gambar 4.15 Delay dan Paket Loss Video Streaming MP4 EIGRP.....	56
Gambar 4.16 Delay dan Paket Loss Video Streaming MKV EIGRP	57
Gambar 4.17 Delay dan Paket Loss Video Streaming AVI EIGRP	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Kelas-kelas IP Address.....	14
Tabel 2.2 Kelebihan OSPF dan EIGRP	20
Tabel 2.3 Kekurangan OSPF dan EIGRP	20
Tabel 3.1 Port dan DLCI.....	36
Tabel 3.2 IP Address Topologi	37
Tabel 3.3 Routing EIGRP	38
Tabel 3.4 Pengalamatan IP Pada Router	39
Tabel 3.5 Konfigurasi Routing EIGRP	40
Tabel 4.1 Format dan Ukuran File Video	49
Tabel 4.2 Pengujian pertama pada routing EIGRP	59
Tabel 4.3 Pengujian kedua pada routing EIGRP	59
Tabel 4.3 Pengujian ketiga pada routing EIGRP	59
Tabel 4.4 Pengujian keempat pada routing EIGRP	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perusahaan baik dalam skala besar maupun kecil membutuhkan jaringan komputer untuk melakukan komunikasi dan pertukaran data. Dengan bantuan teknologi yang ada saat ini, perusahaan dapat berkomunikasi dan melakukan pertukaran data kepada divisi-divisi yang lain dalam jarak jauh. Implementasi jaringan ini dilakukan dengan cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer yang lain, dari divisi satu dengan divisi lain dalam jaringan luas disebut *Wide Area Network* (WAN). Dimana jaringan WAN ini menghubungkan banyak LAN. WAN dapat digunakan sebagai komunikasi antar gedung hingga antar wilayah atau negara. Dengan bantuan teknologi komputer, perusahaan yang memiliki beberapa cabang dapat berkomunikasi dan melakukan pertukaran data kepada divisi-divisi yang lain dalam jarak jauh.

Routing merupakan aturan standar dalam mengatur jalur komunikasi yang akan dihubungkan, proses *routing* yang tidak bisa ditinggalkan, karena *routing* berperan sebagai pengatur *network-network* mana saja yang akan saling berkomunikasi (Iwan Sofana, 2012). OSPF (*Open Shortest Path First*) merupakan sebuah teknologi *routing* protocol yang mengkalkulasi route terpendek dengan cara terdistribusi, namun OSPF (*Open Shortest Path First*) mempunyai kelemahan yaitu membutuhkan basis data yang besar dan konfigurasi yang lebih rumit. oleh karena itu *Routing* EIGRP merupakan suatu protocol *routing* yang memberikan

fitur *backup route*, dan bila terjadi perubahan pada jaringan, EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) memiliki konfigurasi yang sangat sederhana dan dapat digunakan pada jangkauan luas sehingga sangat cocok dalam simulasi jaringan WAN.

Frame relay adalah suatu layanan untuk orang-orang yang menginginkan *connection-oriented* yang pasti untuk pengiriman data antar komputer dengan kecepatan yang tinggi dan biaya yang terjangkau. Terbentuknya frame relay dikarenakan adanya pergantian teknologi selama dua periode terakhir. Dua puluh tahun yang lalu, penggunaan komunikasi dengan kabel telepon terkesan lambat dan mahal, sehingga dibutuhkan protokol-protokol yang susah untuk mengatasi *error handling*, serta membutuhkan biaya yang sangat banyak untuk menjagakannya. Namun keadaan saat ini saluran telepon telah berubah sangat pesat dan bisa diandalkan. Orang-orang menyewa sebuah *permanen Virtual Circuit* (PVC) antara dua point sehingga dapat mengirim frame-frame hingga 1600 *byte*. Dengan demikian frame relay menyediakan layanan yang seminimal mungkin dengan menentukan awal dan akhir dari tiap-tiap frame, dan pendeteksi *error* pada transmisi.

CuiJian-Taoa dan DengLu-Juandb. (2013) dalam penelitian yang berjudul “Penelitian Jaringan Frame Relay Multipoint Interface berbasis OSPF” bahwa beliau melakukan penelitian perancangan sebuah jaringan frame relay yang menggunakan topologi full mesh yang dimana dengan topologi full mesh tersebut dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat tujuan karena setiap router saling terhubung, namun topologi full mesh tersebut mempunyai kekurangan

yaitu tiap alat harus memiliki input/output port, membutuhkan kabel yang banyak sehingga menjadikan biaya yang besar, instalasi yang banyak dan menyebabkan konfigurasi menjadi lebih sulit karena perangkat computer saling terkoneksi secara langsung. Maka dari itu penulis menggunakan topologi star atau hub dan spoke yang dimana topologi star tidak langsung terhubung satu sama lain namun mempunyai perangkat pusat pengendali yang disebut dengan HUB, topologi star memiliki sifat robustness yaitu jika satu link rusak maka hanya pada komputer yang berada pada link tersebut, kanel yang digunakan hanya sebanyak computer dalam sebuah jaringan tersebut dan konfigurasi lebih muda dibandingkan dengan topologi full mesh.

Untuk membangun sebuah interkoneksi jaringan yang berskala luas, salah satu metode yang dapat digunakan adalah jaringan frame Relay multipoint yang fungsinya adalah untuk menghubungkan satu pergkat ke banyak perangkat lainnya. Frame relay adalah sebuah jarigan *private* yang dimana fungsinya untuk mengirim sebuah informasi melalui Wide Area Network (WAN) yang membagi informasi tersebut menjadi paket-paket. Tiap-tiap paket memiliki alamat yang dipergunakan oleh network untuk menentukan tujuan. Paket-paket akan melewati switch dalam jaringan frame relay dan dikirim dengan “*virtual circuit*” sampai tujuan.

Sesuai dengan latar belakang diatas Penulis membuat penelitian yaitu **“Simulasi Jaringan Frame Relay Multipoint Berbasis EIGRP”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini antara lain meliputi:

1. Jaringan Frame Relay kesulitan untuk memastikan Quality of Service, karena Frame Relay menggunakan *variable length packets*.
2. Traffic jaringan tanpa Frame Relay yang tidak konsisten, karena Frame Relay didukung dengan sistem transmisi Fiber Optik dan network yang handal.

1.3. Batasan Masalah

Masalah yang akan dibahas dibawah ini meliputi beberapa hal pokok yaitu

1. Simulasi yang digunakan adalah GNS3.
2. Tidak membahas sistem keamanan.
3. Tidak membahas parameter EIGRP.
4. Pengujian dilakukan dengan pengiriman paket video.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut diatas, secara rinci rumusan masalah yang akan di bahas sebagai berikut :

1. Bagaimana cara konfigurasi Frame Relay multipoint ?
2. Bagaimana menerapkan routing EIGRP pada jaringan Frame Relay multipont ?
3. Bagaimana membangun jaringan Frame Relay multipoint pada routing EIGRP ?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui konsep dan mampu membangun jaringan Frame Relay multipoint.
2. Mengetahui keunggulan-keunggulan jaringan frame relay multipoint dalam menghadapi interkoneksi.

1.6. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan gambaran tentang kelebihan dan kekurangan pada jaringan Frame Relay.
2. Mensimulasikan teknologi jaringan Frame Relay multipoint yang akan digunakan pada jaringan komputer agar berjalan sesuai yang diharapkan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Kepustakaan

Osvari A. (2012) dalam penelitian yang berjudul “Membangun Jaringan Komunikasi Data Dengan Frame Relay”, bahwa Beliau melakukan penelitian implementasi jaringan Frame Relay di sebuah perusahaan serta peralatan yang diperlukan. Dalam penelitian Beliau tersebut untuk membangun jaringan Frame Relay dengan menyewa perangkat akses dengan tarif sewa yang bervariasi. Beliau menarik kesimpulan bahwa jaringan publik frame relay mempunyai kelebihan dari segi biaya dikarenakan hanya beban biaya sewa penggunaan *network* saja dan jaringan pribadi frame relay mempunyai kelebihan serta segi *security* dikarenakan mekanisme pada jaringan menjadi hak pengolahan keseluruhan perusahaan.

Agung W. (2014) dalam sebuah penelitian yang berjudul “Analisa dan Perancangan Wide Area Network Berbasis Frame Relay Pada PT.BPR Semesta Megadana Sukabumi” bahwa Beliau melakukan penelitian membangun jaringan Frame Relay pada perusahaan tersebut dikarenakan letak antara kantor pusat dengan kantor kas yang terpisah-pisah dengan jarak tidak dekat sehingga Beliau menggunakan tambahan jaringan computer dengan topologi WAN. Dalam penelitian Beliau untuk tukar-menukar file dalam satu jaringan Frame relay Beliau menggunakan FTP (File Transfer Protokol) . FTP *server* menjalankan *software* yang digunakan untuk menukar file sedangkan FTP client untuk *merequest* koneksi ke FTP *server* untuk tujuan tukar menukar *file*.

Andreas Wiliam (2014) dalam sebuah penelitian yang berjudul “Perancangan Jaringan Berbasis Frame Relay dan VLAN Pada PT.Hasri Anekatama” bahwa Beliau membangun jaringan Frame Relay pada sebuah perusahaan dengan tujuan untuk menghubungkan dan merapikan jaringan di perusahaan tersebut dengan Frame Relay dan *intervlan routing*. Penggunaan *Frame Relay* dapat mengirimkan data antar cabang sehingga mempermudah perpindahan data antar cabang pada perusahaan tersebut dan kecepatan perpindahan data dengan menggunakan *Frame Relay* rata-rata 0.06detik/paket ICMP, kecepatan tersebut layak untuk diterima.

Penelitian penelitian yang berkaitan dengan membangun jaringan frame relay di atas beum ada yang membahas tentang jaringan Frame Relay Multipoint berbasis EIGRP, oleh sebab itu penulis termotifasi untuk meneliti sebuah penelitian untuk membangun sebuah jaringan Frame Relay Multipoint berbasis EIGRP dengan menggunakan *software* simulasi jaringan computer.

2.1. Frame Relay

Iwan Sofana (2012), Frame Relay merupakan suatu alternatif dari sekian banyak protocol atau teknologi yang diimplementasikan pada WAN. Frame Relay jauh lebih maju dibandingkan point-to-point WAN link yang sudah ada. *Network multi-access*, yang artinya ada lebih dari dua buah perangkat yang bisa terhubung pada network. Hampir mirip dengan LAN, bedanya pada Frame Relay tidak dapat dikirim frame *broadcast* (yang bekerja pada layer data link). Sehingga frame relay disebut juga sebagai NBMA atau *nonbroadcast muliaccess network*.

Frame Relay merupakan teknologi *Packet Switched*, karena pada teknologi tersebut memungkinkan *End Station* untuk berbagi dalam menggunakan suatu medium jaringan dan *bandwidth* secara bersama-sama dengan cara yang efisien. Teknologi ini juga menggunakan *paket* berupa *Variable-Length* untuk memaksimalkan sisi *efisiensi* dan fleksibilitas dari proses pengiriman. Paket ini dikirim dari sumber kemudian di *switch* melewati berbagai segmen jaringan sampai paket tersebut tiba pada tempat yang ingin dituju. Disini digunakan teknik *multiplexing* statis untuk mengatur akses jaringan *paket switched*. Keunggulan dari teknik ini adalah *fleksibilitas* dan *efisiensi* dalam menggunakan *bandwidth* sehingga membuat protocol frame relay cocok untuk aplikasi *Wide Area Network* (WAN) seperti interkoneksi dengan *Local Area Network* (LAN).

2.1.1. Perangkat Frame Relay

Perangkat frame relay mempunyai dua kategori umum yang pertama DTE dan DCE. *Data Terminal Equipment* (DTE) sering juga disebut dengan *terminating equipment* dalam sebuah *network* *Data terminal Equipmen* (DCE) berfungsi sebagai alat komunikasi pada sebuah jaringan yang fungsinya untuk menerima sinyal dari pusat dan melanjutkan ke tujuan, dengan demikian data yang dikirimkan melalui jalur yang telah ditentukan dan akan sampai di tempat pemberhentian atau tempat tujuan, sedangkan *Data Circuit Equipment* (DCE) ialah alat yang terhubung dengan *data Terminal Equipment* (DTE) pada sebuah *network* atau disebut juga dengan alat komunikasi data dan operator peralatan data atau *Central Operator* (CO) agar kedua peralatan tersebut dapat saling

berkomunikasi. Hubungan antara *Data Terminal Equipment* (DTE) dengan *Data Circuit Equipment* (DCE) yaitu keduanya mempunyai komponen *Physical Layer* dan komponen *Link Layer* dan DTE dan DCE merupakan standar dari peralatan komunikasi data yang kedua peralatan tersebut saling berkomunikasi.

2.1.2. *Virtual Circuit Frame Relay*

Pada jaringan frame relay umumnya digambarkan dalam bentuk awan frame relay (*frame relay cloud*), yang dimana jaringan frame relay tersebut menggunakan jalur logika yang sudah ditentukan pada sebuah *network*, *path* tersebut didasarkan dengan konsep *virtual circuit* (VC). *virtual circuit* (VC) merupakan satu rangkaian koneksi logika antara piranti pengirim dan penerima yang terhubung secara langsung, tetapi virtual circuit tersebut terdiri dari macam-macam rute yang berbeda dan rute-rute yang dituju tidak stabil atau dapat berubah tiap waktu. Terdapat dua tipe virtual circuit (VC):

1. *Switched virtual circuit (SCV)*

Switched Virtual Circuits (SCV), merupakan jaringan yang sifatnya sementara atau tidak permanen yang dimana SCV tersebut digunakan saat melakukan mengirim data antara perangkat *data terminal equipment* (DTE) dan melewati jaringan frame relay. *Switched Virtual Circuit* (PVC) mempunyai empat status yaitu:

a. Call setup

Pada sebuah jaringan untuk memulai transfer, yang dimana antara dua perangkat DTE frame relay terbentuk.

b. Data Transfer

Lalu data dikirim dengan perangkat DTE melalui *virtual circuit*.

c. Idling

Saat kondisi “idling”, koneksi antar dua perangkat masih ada namun pengiriman data telah berhenti.

d. Call termination

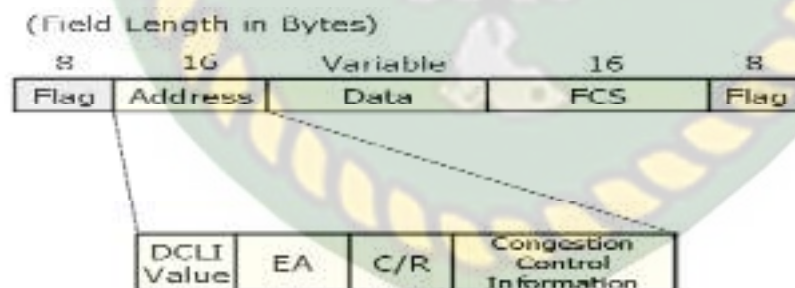
Terakhir pada saat koneksi “Idle” koneksi antar dua perangkat *Data Terminal Equipment* (DTE) akan terputus.

2. *Permanent Virtual Circuit (PVC)*

Permanent Virtual Circuit (PCV) merupakan koneksi logis yang ditentukan perangkat linak dalam jaringan frame relay, PVC tersebut jalur yang sifatnya tetap dan tidak akan berubah, oleh sebab itu dibentuk berdasarkan “call-by-call”, PVC merupakan jaringan yang sifatnya permanen terus menerus.

3. Format Frame Frame Relay

Dalam sebuah frame Frame Relay, paket data user tidak berubah, Frame Relay menambahkan header dua-byte pada paket. Struktur frame adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 *Struktur Frame*

1. Flags – menyatakan awal dan akhir sebuah paket
2. Address – merupakan (*Data Link Connection Identifier*) (DLCI), *Extended address* (EA), C/R, dengan “*Cogestion control information*”.
 - 2.1. DLCI Value – menunjukan nilai “*data link connection identifier*”.
Merupakan sepuluh bit pertama dari “*Address field*”/alamat.
 - 2.2. *Extended Address* (EA) menunjukan panjang “*Address field*”,
dimana panjangnya adalah dua bit.
 - 2.3. C/R – Bit yang mengikuti byte (*Data Link Connection Identifier*)
DLCI pada “*Address field*”. Bit C/R tidak diperhitungkan saat ini.
 - 2.4. Mengatasi kemacetan – 3 bit untuk mengatasi mekanisme informasi
antrian (*congestion*).
3. Data – terdiri dari data ter-encapsulasi dari “upper layer” yang
panjangnya bervariasi.
4. *Frame Check Sequence* (FCS) – merupakan sebuah pemberitahuan untuk
meyakinkan keutuhan paket.

4. Frame Relay Sebagai Pendeteksi Error

Pendeteksi “error” pada jaringan frame relay merupakan saluran transmisi, namun jaringan Frame Relay tersebut tidak diperbaiki “error”. Jika terdeteksi sebuah “error”, frame akan dibuang dari saluran transmisi. Proses seperti ini disebut :

Cyclic redundancy Check merupakan sebuah alur “*error-checking*” dimana mencari dan membuang data yang rusak. Fungsinya ialah untuk memperbaiki error dan mengirimkan kembali retransmission informasi tersebut diserahkan pada protocol layer yang lebih tinggi.

2.2. Protocol

Yoldi Novendra (2017) *Protocol* merupakan himpunan aturan-aturan yang memungkinkan komputer satu dapat berhubungan dengan komputer lain. Aturan-aturan ini meliputi tatacara bagaimana agar komputer bisa saling berkomunikasi, biasanya berupa bentuk (model) komunikasi, waktu (saat berkomunikasi), barisan (*traffic* saat berkomunikasi), pemeriksaan error saat transmisi data, dan lain-lain.

2.2.1. Transmission Control Protocol (TCP/IP)

TCP merupakan singkatan dari *Transmission Control Protocol* ialah gabungan *protocol* yang desain/diatur sebagai pengiriman komunikasi data dengan WAN. TCP merupakan sekumpulan *protocol* yang dimana tiap-tiap *protokol* tersebut bertanggungjawab atas bagian-bagian tertentu dengan komunikasi data. Dengan begitu masing – masing *ptotocol* mempunyai tugas tersendiri dan protokol yang lain tidak perlu mengetahui cara kerja protokol yang lain, selama potokol tersebut masih bisa bertukaran informasi/data.

Dengan demikian prinsip TCP/IP menjadi protokol komunikasi data yang mudah. *Transmission Control Protocol* mudah digunakan pada setiap jenis komputer dan *interface* jaringan, karena sebagian protokol tersebut tidak spesifik terhadap satu komputer atau peralatan jaringan lainnya, hanya perlu dilakukan perubahan pada *protocol* yang berhubungan dengan *interface* jaringan saja.

2.3. IP Addressing

IP Addressing adalah kode *biner* tiga puluh dua bit dan dibagi menjadi dua bagian identifikasi yaitu :

1. Pada identifikasi *NetID*, menyatakan bahwa identitas network computer tempat *host – host* (computer) yang dihubungkan.
2. Bagian identifikasi *Host ID*, memberikan suatu pengenalan unik pada setiap *host* (computer) suatu network.

Menurut (Ahmad Yani 2008). Pada terminologi *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP), jaringan merupakan sekelompok perangkat yang saling terhubung secara langsung tanpa *router*. *Host* dalam *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) harus mempunyai sedikitnya satu alamat *IP*.

2.4. Kelas – Kelas Alamat IP

Menurut (Gin-gin yugianto dan Oscar ranchman, 2012). *Transmission Control Protocol* (TCP) menggunakan suatu system alamat logika sebagai pengenalan *host*. Alamat logika dikatakan dengan alamat *Transmission Control Protocol/Internet protol* (TCP/IP) memberikan beberapa keunggulan *routing*, yang dapat disederhanakan karena informasi alamat jaringan dikodekan pada alamat IP. Alamat logika *Transmission Control Protocol/Internet Protokol* (TCP/IP) tahan terhadap perubahan perangkat keras jaringan. Apabila *card* antar-muka jaringan ditukar, akibatnya alamat perangkat kerasnya berubah, atau bahkan jaringan berubah menjadi teknologi yang baru. Pada peralatan tersebut pada jaringan yang sama, alamat IP yang digunakan protocol lapisan atas masih tetap sama.

Pembagian kelas IP address terdapat 2 hal ialah Network ID serta Host ID pada tiap ip address, tiap IP address mempunyai pasangan Network ID serta Host ID. Masing_masing computer di suatu jaringan host ID-nya harus tidak sama dengan host yang lain. Alamat-alamat IP Adress adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Pembagian Kelas-kelas IP Address

Kelas	<i>Panjang</i>	Maksimal <i>Network</i>	Banyak <i>Host</i>
A	1 -126	127	12777214
B	128 -191	16384	65534
C	192 – 223	2097152	254

(Referensi : Gin-gin yugianto dan Oscar rachman, Router)

2.5. Subnetting

Menurut Amani, I (2014). *Subnetting* merupakan proses memecah suatu IP network menjadi subnetwork yang lebih kecil denan cara mengorbankan bit host ID pada subnet mask untuk dijadikan Network ID baru. memecah suatu IP jaringan ke sub jaringan yang lebih kecil yang disebut "subnet." Setiap subnet deskripsi non-fisik (atau ID) untuk jaringan-sub fisik.

Teknik subnetting terbagi menjadi beberapa proses, sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah subnet yang dihasilkan oleh subnet mask yaitu dengan cara mamakai rumus $2^x - 2 = \text{jumlah subnet}$, x adalah *bit* 1 pada *subnet mask*. Misalnya 11000000, maka x adalah 2 (dilihat dari jumlah angka 1 yang ada disitu), $2^2 - 2 = 2 \text{ subnet}$.

2. Menentukan jumlah *Host* per subnet yaitu dengan memakai rumus $2^y - 2$
 = jumlah *host* per *subnet*, y adalah jumlah *bit* dibagian *host* atau yang bernilai nol '0' Misalnya 11000000, maka y adalah 6 (dilihat dari angka 0 yang ada disitu), $2^6 - 2 = 62$ host.
3. Menentukan *subnet* yang valid Yaitu dengan mengurangi 256 dengan angka yang ada dibelakang *subnet mask*, misalnya 255.255.255.224/27, maka untuk menentukan *subnet* yang valid $256 - 224 = 32$. Hasil dari pengurangan ditambahkan dengan bilangan itu sendiri sampai berjumlah sama dengan angka belakang *subnet mask*. $32 + 32 = 64$, $64 + 32 = 96$, $96 + 32 = 128$, $128 + 32 = 160$, $160 + 32 = 192$, $192 + 32 = 224$. Maka jumlah *host* yang valid adalah 32, 64, 96, 128, 160, 192.
4. Menentukan alamat *broadcast* untuk tiap *subnet* Yaitu mengambil alamat ip address yang terletak paling akhir.
5. Menentukan *host-host* yang valid untuk tiap *subnet* Yaitu mengambil nomor diantara *subnet-subnet* dengan menghilangkan angka 0.

2.6. Transmission Control Protokol (TCP)

TCP adalah suatu *connection-oriented protocol* karena dapat menimbulkan suatu koneksi yang *reliable*. Penyesuaian *TCP* memerlukan tiap sisi agar dapat menyampaikan suatu inisial rangkaian nomor sendiri dan untuk mendapat persetujuan balasan atau *acknowledgement* (ACK) dari sisi yang lain. Setiap sisi juga harus saling menerima inisial rangkaian nomor dan mengirimkan suatu konfirmasi ACK. Pergantian ini disebut sebagai *three-way handshake*.

2.7. User Datagram Protocol (UDP)

User Datagram Protokol (UDP) adalah suatu protokol yang berada pada lapisan transport *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) yang bekerja pada lapisan antar host untuk membuat komunikasi yang bersifat connectionless. Hal ini berarti suatu paket yang dikirim melalui jaringan dan mencapai computer lain tanpa membuat suatu koneksi. Sehingga dalam perjalanan ke tujuan paket dapat hilang karena tidak ada koneksi langsung antara kedua host, jadi UDP sifatnya tidak realibel..

2.8. Routing protokol

Amrulloh (2013) routing protokol yaitu suatu aturan yang mengganti informasi routing yang akan berbentuk sebuah table routing sehingga menempatkan pada paket data yang akan dikirim menjadi lebih jelas dan routing protocol mencari rute terpendek untuk mengirimkan paket data menuju alamat yang dituju. Routing protokol dibagi menjadi dua yaitu:

1. Interior Routing Protokol interior Routing protocol biasanya digunakan pada jaringan yang bernama *Autonomous System*, yaitu sebuah jaringan yang berbeda hanya dalam satu kendali teknik yang terdiri dari beberapa subnetwork dan gateway yang saling berhubungan satu sama lain.
2. Exterior Routing Protokol pada dasarnya internet terdiri dari beberapa *Autonomous Sistem* yang saling berhubungan satu sama lain dan untuk menghubungkan *Autonomous Sistem* dengan *Autonomous Sistem* yang

lainnya maka Autonomous Sistem menggunakan exterior Routing Protokol sebagai pertukaran informasi routingnya.

2.9. *Statik Routing*

Statik routing merupakan sebuah routing statik pada sebuah router yang diatur secara manual yang dilakukan oleh admin jaringan. Setingan pada routing statik cukup mudah karena bisa dikerjakan pada jaringan komputer. Menjalankan statik routing dengan mengisi setiap entri pada forwarding tabel pada router yang berbeda di jaringan routing statik.

2.10. *Dynamic Routing*

Dewi yolanda S. A & Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono (2013). Routing dinamik adalah sebuah router yang memiliki dan membuat tabel routing secara otomatis, dengan mendengarkan lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan antara router lainnya. Protokol routing mengatur router router sehingga dapat berkomunikasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi routing yang dapat mengubah isi forwarding table, tergantung keadaan jaringannya. Dengan cara ini, router-router mengetahui keadaan jaringan yang terakhir dan mampu meneruskan data ke arah yang benar. Dengan kata lain, routing dinamik adalah proses pengisian data routing di table routing secara otomatis. Dynamic router mempelajari sendiri Rute yang terbaik yang akan ditempuhnya untuk meneruskan paket dari sebuah network ke network lainnya. Administrator tidak menentukan rute yang harus ditempuh oleh paket-paket tersebut. Administrator hanya menentukan bagaimana

cara router mempelajari paket, dan kemudian router mempelajarinya sendiri. Rute pada dynamic routing berubah, sesuai dengan pelajaran yang didapatkan oleh router. *Routing Protokol* yang umum digunakan antara lain RIP, IGRP, EIGRP, DAN OSPF.

2.11. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)

Aidil Halim Lubis dan Erma Julita (2017), EIGRP adalah routing protokol yang hanya diadopsi pada router cisco, dimana EIGRP ini hanya bisa digunakan sesama router cisco. EIGRP menggunakan formula berbasis bandwidth dan delay untuk menghitung metric yang sesuai dengan suatu rute. EIGRP tidak melakukan perhitungan-perhitungan *rute* seperti yang dilakukan oleh *protocol link state*. Sehingga memerlukan lebih sedikit memori dan proses dibandingkan protokol line state.

Konvergensi EIGRP lebih cepat dibandingkan dengan *protocol distance vector* melambat. Hanya dengan mengirim sebagian dari routing update setelah seluruh informasi routing diperlukan. EIGRP mengurangi beban jaringan. Salah satu kelemahan utama EIGRP adalah *protocol Cisco-proprietary*, sehingga jika diterapkan pada jaringan multivendor diperlukan suatu fungsi yang disebut *route redistribution*. Fungsi ini akan menangani proses pertukaran rute router diantara dua protokol *link state*.

EIGRP sering disebut juga *hybrid distance-vector* routing protocol, karena EIGRP ini terdapat dua tipe routing protocol, yang digunakan, yaitu *distance vector* dan *link state*. Dalam perhitungan untuk menentukan jalur manakah yang

terpendek, EIGRP menggunakan algoritma DUAL (*Diffusing update Algorithm*) dalam menentukannya.

Dual digunakan untuk mengkalkulasi dan membangun sebuah routing tabel. Dual yang digunakan untuk memastikan sebuah jalur untuk sebuah network dan menyediakan *loopless routing environment*. Agar membantu mengirimkan sebuah *packet query* kepada nrtwork yang berseberangan dengannya maupun router yang terkoneksi langsung dengan dia.

Selama mengirimkan *packet query*, setiap router akan melanjutkan untuk meneruskan *packet query* tersebut sampai sebuah router akan mengirimkan sebuah *reply packet* sebagai informasi bagaimana caranya untuk menuju ke sebuah jaringan tertentu. Ketika *reply packet* telah diterima oleh router yang mengirimkan *query packet*, dual akan mengkalkulasi dan menentukan router yang mana yang akan menjadi *surseseor* dan router yang mana yang akan menjadi *fisible duccessor*.

Successor akan menjadi jalur yang utama dan jalur yang terdekat, yang paling efiisien yang untuk menuju kesemua network yang dapat dijangkau oleh dual jalur *surccessor* router dikalkulasikan dengan menggunakan *delay*, *bandwidth*, dan factor-faktor yang lain. Sedangkan *feasible surccesor* jalur backup atau jalur cadangan yang akan digunakan ketika router tidak memilih jalur *surccessor*nya dan tidak diharuskan sebuah router yang menggunakan protocol EIGRP menentukan *feasible surccessor*.

Ketika successor ataupun feasible successor jatuh maka DUAL akan mengirimkan kembali *query packet* ke masing-masing router dan meletakkan jalur yang telah ia pelajari dari pengiriman *packet query* akan disimpan dalam sebuah tabel.

2.12. Perbandingan Routing OSPF Dengan EIGRP

Pada routing OSPF dengan EIGRP merupakan routing yang sering digunakan pada topologi jaringan dan masing masing routing mempunyai kelebihan dan kekurangannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Kelebihan OSPF dan EIGRP

OSPF	EIGRP
Tidak menghasilkan routing loop	Melakukan konvergensi secara tepat ketika menghindari loop
Mendukung pengguna beberapa metrik sekaligus	Memerlukan lebih sedikit memori dan proses
Dapat menghasilkan banyak jalur ke sebuah tujuan	Melakukan fitur loopavoidance
Memberi jaringan yang besar menjadi beberapa area	
Waktu yang diperlukan untuk konvergen lebih cepat	

Tabel 2.3 Kekurangan OSPF dan EIGRP

OSPF	EIGRP
Membutuhkan basis data yang besar	Hanya untuk router cisco
Lebih rumit	

2.13. Karakteristik EIGRP

Karakteristik EIGRP meliputi dari beberapa hal pokok yaitu:

1. Cisco Proprietary routing protocol.
2. EIGRP merupakan *hybrid routing protocol*.
3. Menggunakan alamat multicast untuk *routing update*.
4. Mendukung VLSM/CIDR.

5. Merupakan pembaruan dari IGRP *routing protocol*.
6. Menggunakan DUAL (*Diffusing Update Algorithm*) untuk memilih jalur terbaik.
7. Mendukung *multiple protocol network*.
8. Menggunakan *neighbor discovery/recovery*, DUAL, RTP (*reliable transport protocol*), dan *protocol-dependent modules* yang membendakan EIGRP dengan *routing protocol* yang lain Struktur data EIGRP

2.14. Struktur Data EIGRP

Paket yang digunakan oleh EIGRP yaitu :

1. Hello paket

Dikirim secara multicast melalui *ip address* 224.0.0.10. Hello paket digunakan secara *default* dikirimkan setiap 15 detik secara simultan. Jika *router* lain tidak merespon *hello* paket ini melebihi *hold time* 45 detik maka jalur ke *router* lain tersebut akan di anggap mati dan DUAL akan mengkalkulasikan ulang mencari jalur lain.

2. Update paket

Digunakan untuk menyampaikan rujukan yang dapat dijangkau oleh *router*. Ketika sebuah *router* baru ditemukan *update* paket dikirim secara *unicast* sehingga *router* dapat membangun *topologi* tabel. Dalam kasus lain, paket dikirim secara *multicast* untuk perubahan *link cost*.

3. Query paket

Sebuah *request* atau permintaan yang dilakukan secara multicast yang akan meminta sebuah *route*. Selama mengirimkan *query* paket,

setiap *route*. Selama mengirimkan *query* paket, setiap *route* akan melanjutkan untuk meneruskan *query* paket tersebut sampai sebuah *router* akan mengirimkan sebuah *reply* paket sebagai informasi bagaimana caranya untuk menuju ke sebuah jaringan tertentu.

4. *Reply* paket

Dikirim apabila *router* tujuan tidak memiliki *fassible successor*. *Reply* paket dikirimkan untuk merespon *query* paket yang mengintruksikan bahwa *router* pengirim tidak memperhitungkan ulang jalurnya karena *fessible successor* masih tetap ada. *Reply* paket adalah paket *unicast* yang dikirim ke *router* yang mengirimkan *query* paket.

2.15. Teknologi EIGRP

Untuk menyediakan proses *routing* yang handal EIGRP menggunakan 3 teknologi yang dikombinasikan dan membedakannya dengan *routing protocol* yang nlain yaitu:

1. *Nighbor Discovery/Recovery*

Mekanisme *neighbor discovery/recovery* memungkinkan *router* secara dinamis mempelajari *router* lain secara langsung terhubung ke jaringan mereka.

2. *Reliable Transport Protokol (RTP)*

RTP bertanggung jawab untuk menjamin pengiriman dan penerimaan paket EIGRP ke semua *router*. *RTP* juga mendukung perpaduan pengiriman paket secara *unicast* dan *multicast*.

3. *Dual Finite State Machine*

Dual finite state machine menaruh keputusan proses untuk semua perhitungan jalur dengan mengikuti semua jalur yang telah dinyatakan oleh semua *router neighbor*.

2.16. Router

Yugianto, Gingin dan Rschman, Oscar (2013) *Router* adalah peralatan yang bekerja pada layer 3 *Open System Interconnection* (OSI) dan sering digunakan untuk menyambungkan jaringan luas *Wide Area Network* (WAN) atau untuk melakukan segmentasi layer 3 di LAN. WAN seperti halnya LAN juga beroperasi di layer 1, 2 dan 3 OSI sehingga router yang difunakan untuk menyambungkan LAN dan WAN harus mampu mendukung.

Router memiliki kemampuan melewati paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. Router-router yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah *algoritma routing* terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari system ke system lain. Proses *routing* dilakukan secara *hop by hop*. Ip tidak mengetahui jalur keseluruhan menuju tujuan setiap paket. *IP routing* hanya menyediakan *IP address* dari router berikutnya yang menurutnya lebih dekat ke *host* tujuan.

Menghubungkan computer dengan computer lain dapat dilakukan dengan cara langsung menggunakan kabel jaringan ataupun dengan peralatan tambahan. Jika ingin menyambungkan beberapa komputer di dalam satu ruangan sudah pasti memerlukan peralatan penyambung seperti *hub* atau *switch*.

Hub ataupun *switch* mempunyai kemampuan untuk menyambungkan pada jarak yang berdekatan berkapasitas bandwidth dimulai dari 10Mbps sampai 1000Mbps. Namun saying kecepatan tinggi tersebut hanya dapat dinikmati di dalam satu ruangan saja *Local Areal Network* (LAN). Untuk menyambungkan jaringan dalam satu ruangan ke jaringan yang lebih luas memerlukan peralatan yang disebut *router*.

Berhubungan dengan jaringan yang lebih luas atau *internet* berarti akan menghadapi *internetworking* yang memiliki prinsip dasar sebagai berikut:

1. Pengalamatan secara konsisten.
2. Memiliki topologi jaringan mewakili pengalamatan.
3. Pemilihan jalur pengiriman data (terestial, gelombang mikro, satelit, *fiber optic* dan lainnya).
4. Penggunaan router static maupun dinamik.
5. Menyambungkan berbagai tempat secara *online* tanpa keterbatasan waktu penyambungan.



Gambar 2.2 router 2700 series

Kemampuan yang dimiliki *router*, di antaranya :

1. *Router* dapat menerjemahkan informasi di antara LAN anda dan *router*.
2. *Router* akan mencari *alternative* jalur yang terbaik untuk mengirimkan data lewat internet.
3. Mengatur jalur sinyal secara efisien dan dapat mengatur data yang mengalir di antara dua buah *protocol*.
4. Dapat mengatur aliran data di antara *topologi* jaringan *linear bus* dan bintang (*start*).
5. Dapat mengatur aliran data melewati kabel fiber optic, kabel koasial atau kabel *twisted pair*.

2.17. **Switch**

Switch merupakan divalisi pada data *link layer* yang memungkinkan sejumlah segmen fisik LAN untuk dihubungkan satu sama lain membentuk suatu jaringan yang lebih besar. *Switch* meneruskan (*forwarding*) data berdasarkan *database* yang dibuat berdasarkan *Mac address* sendiri merupakan identitas suatu divais yang terdiri dari 48 bits dimana 24 bit pertama diberikan ke vendor untuk memperoleh alamat yang bersifat unik untuk setiap *network interface* yang mereka buat.

Proses penerusan data pada *switch* dimulai dengan memeriksa alamat *source* dari paket yang datang, bila alamat yang diperiksa tidak terdapat dalam *database* maka tidak ada dalam *forwarding database* maka alamat tersebut akan dimasukkan dalam *database* beserta *port* dimana data tersebut datang. Proses selanjutnya

adalah memeriksa alamat *destination*, apabila alamat *destination* tersebut tidak terdapat pada *Forwarding database* maka paket tersebut akan dikirim ke seluruh port kecuali port tempat paket data tersebut akan dikirimkan ke seluruh *port* kecuali *port* tempat paket data tersebut datang. Bila alamat *destination* tersebut ada pada *database* maka paket data akan diteruskan melewati *port* tersebut asal *port* tersebut berbeda dengan *port* tempat paket data tersebut datang. Pada *switch*, sebuah paket harus diterima secara lengkap dulu baru dapat diteruskan, hal ini menyebabkan adanya *latency* yang tergantung dari besarnya paket data.

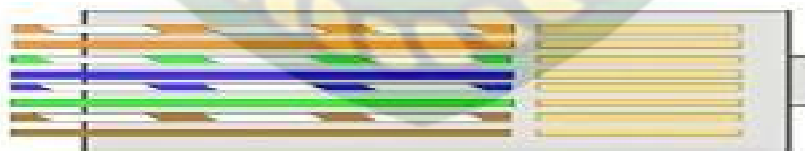
2.18. Pengkabelan

Pada *router* dan *switch* yang menggunakan *interface* berupa *Ethernet*, digunakan kabel RJ-45 yang berupa UTP atau STP. Kabel RJ-45 ini mendukung transfer data berkecepatan tinggi sehingga dapat digunakan untuk menghubungkan *interface Fast Ethernet*, yaitu kabel *straight-through* dan kabel *crossover*.

2.18.1. Kabel *Straight-through*

Kabel *straight-through* digunakan menghubungkan

1. *Host ke Switch*.
2. *Router Ke Switch*.



Gambar 2.3 Konfigurasi kabel *straight-through*

2.18.2. Kabel Crossover

Kabel *crossover* digunakan untuk menghubungkan :

1. *Switch ke switch.*
2. *Host ke host.*
3. *Router ke host.*



Gambar 2.4 konfigurasi kabel Crossover

2.19. Wireshark

Menurut Rayhan Yuvandra (2015) Wireshark Network Protocol Analyzer adalah sebuah software yang digunakan untuk dapat melihat dan mencoba menangkap paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi dipaket tersebut sedetail mungkin. dimana wireshark memakai interface yang memakai GUI. Wireshark sudah menjadi jaringan protokol analisis yang sangat terkenal dan sudah menjadi standar di berbagai industri, Developer di seluruh dunia telah berkontribusi mengembangkan aplikasi tersebut. Dengan segala kemampuan yang dimilikinya, wirwshark digunakan oleh network professional untuk keperluan analisis, troubleshooting, pengembangan aplikasi dan protocol, juga dipakai untuk tujuan edukasi. Wireshark mampu menangkap frame-frame data yang ada pada jaringan tersebut. Semua jenis paket informasi dalam dan berbagai format protocol pun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisis.

Fitur-fitur *wireshark* terdiri dari lima poin yaitu:

1. Tersedia untuk windows, unix, linux dan mac
2. Menangkap/mengcapture paket data secara langsung dari sebuah network interface
3. Mampu menampilkan informasi yang detail mengenai hasil capture tersebut
4. Pencarian paket dengan berbagai macam kriteria filter
5. Menampilkan data statistic

Kelebihan Wireshark Terdiri dari lima poin yaitu:

1. Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berseliweran dalam jaringan. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format protocol pun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisa.
2. Wireshark dipakai oleh network administrator untuk menganalisa kinerja jaringannya. Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berjalan dalam jaringan yang terlihat dan semua jenis informasi ini dapat dengan mudah dianalisa yaitu dengan memakai sniffing.
3. Wireshark merupakan software untuk melakukan analisa lalu-lintas jaringan computer, yang memiliki fungsi-fungsi yang amat berguna bagi professional jaringan, administrator jaringan.
4. Program ini juga sering digunakan oleh chatter untuk mengetahui ip korban maupun para chatter lainnya lewat typingan room.
5. Tool wireshark dapat menganalisa transmisi paket data dalam jaringan, proses koneksi dan transmisi data antar computer.

Kekurangan *wireshark* terletak pada OS Windows, aplikasi *wireshark* tidak dapat mendeteksi driver wireless karena memang pada library *wincap* tidak dapat mendeteksinya. Walaupun dapat, driver ini dikenal dengan nama Microsoft. Kalau dijalankan hanya akan memperoleh paket diatas protocol WLAN (802.11). paket *radiotab* dan IEEE 802.11 tidak dapat terdeteksi dengan baik.

2.20. *Graphic Network Simulator (GNS3)*

GNS3 merupakan aplikasi simulator jaringan (*Graphic Simulator Network*) berbasis GUI dan sebuah program graphical network simulator yang dapat mensimulasikan topologi jaringan yang lebih kompleks dibandingkan dengan simulator lainnya. Program ini dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Windows, Linux, atau Mac OS X.

2.20.1. Fitur Utama Dari GNS3

1. Desain kualitas tinggi dan *topologi* jaringan yang kompleks.
2. Mendukung banyak *platform Cisco IOS router, IPS, PIX dan ASA firewall, JUNOS*
3. Simulasi *Ethernet* sederhana, *ATM* dan *Frame Relay switch*.
4. Koneksi jaringan simulasi ke dunia nyata.
5. *Packet capture* menggunakan *Wireshark*.

2.20.2. Hubungan GNS3 Dengan Simulator Lain

GNS3 menyediakan simulasi-simulasi yang lengkap dan akurat, sehingga terkait dengan :

1. *Dynamips*, sebuah emulator *IOS Cisco*.
2. *Dynagen*, sebuah *front-end* berbasis teks untuk *Dynamips*.
3. *Qemu*, sebuah mesin emulator dan *virtualizer* generik dan *open source*.
4. *VirtualBox*, sebuah software virtualisasi yang gratis dan *powerful*.

Prinsip kerja dari *GNS3* adalah mengemulasi *Cisco IOS* pada komputer, sehingga *PC* dapat berfungsi layaknya sebuah atau beberapa *router* bahkan *switch*, dengan cara mengaktifkan fungsi dari *EthernetSwitch Card*.

Berikut contoh tampilan layar pada *software GNS3*, Pada gambar 2.5.



Gambar 2.11 Tampilan Layar *GNS3*

2.20.3. Kelebihan *GNS3*

1. Memungkinkan akses penuh ke *Cisco IOS*.
2. Memungkinkan desain topologi yang lebih *real* dengan interaksi ke sistem lain seperti *OS* yang ada di *VirtualBox*, komputer *host* (tempat dimana *GNS3* di install) ataupun koneksi ke internet.

2.20.4. Kelamahan GNS3

1. Tidak disediakannya *multilayer switch* sebagai *default device* dan juga sistem operasi yang digunakan pada *device* tersebut. Sehingga dibutuhkan sebuah *module* dan juga *Cisco IOS* untuk dapat menggunakan *multilayer switch*
2. Memerlukan *resource* komputer yang relatif tinggi.

2.22. *Quality of Service (QoS)*

Quality of Service (QoS) ialah untuk emneliti keahlian di sebuah jaringan untuk memberikan layanan yang terbaik untuk layanan trafik yang melintasinya. *Quality of Service* adalah sistem arsitektur end to end namun tidak merupakan sebuah *feature* yang dipunyai oleh jaringan. QoS suatu jaringan yang mengacu ke tingkat kecepatan dan kehandalan mengirimkan semua jenis beban data di dalam suatu komunikasi.

2.22.1. Parameter QoS

Performasi kecepatan dan mengacu kehandalan ke tingkat penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi. Performansi merupakan kumpulan dari beberapa parameter besaran teknis, ialah:

1. *Delay*

Delay merupakan saat yang diperlukan untuk mengirimkan data dari host awal sampai host akhir. Kualitas suara akan sangat tergantung dari waktu *delay* dan dapat dipengaruhi oleh jarak serta media fisik.

2. *Throughput*

Thriughput merupakan beban yang bervariasi dari pengguna lain yang menggunakan resource yang sama, bit-rate (throughput maksimum) yang

dapat diberikan kepada aliran data tertentu mungkin terlalu rendah untuk layanan multimedia realtime jika semua aliran data mendapatkan prioritas penjadwalan yang sama.

3. *Paketloss*

Packetloss adalah paket yang sering mengalami kegagalan untuk mencapai tujuan tempat paket yang akan dikirim. Saat *paketloss* mengalami *pembengkakan* disimpulkan bahwa jaringan mengalami overload. *Paketloss* sangat berpengaruh terhadap hasil kerja sebuah jaringan secara langsung. Saat nilai *paketloss* mengalami skala yang besar, maka hasil kerja jaringan sangat buruk.

4. *Jiter*

Jiter adalah variasi kedatangan paket, pada jiter ini mengakibatkan variasi-variasi yang panjang pada antrian. Pada saat mengolah data. serta juga pada saat penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter*. *Jiter* biasanya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* dapat menyebabkan *jitter*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian mendefinisikan tahapan dan prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini. Pada bab ini menjelaskan dan memperkenalkan simulasi pengembangan jaringan frame relay secara umum, adapun tahapan dari penelitian ini adalah menyiapkan alat dan bahan, pengumpulan data, pengembangan dan perancangan simulasi, parameter kerja, kerangka pemodelan, evaluasi hasil penelitian dan penarikan kesimpulan.

3.1. Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan

Adapun spesifikasi perangkat keras (*Hardware*) yang di gunakan untuk melakukan simulasi jaringan dan spesifikasi perangkat lunak (*Software*) yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

3.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi perangkat keras (*Hardware*) yang di butuhkan sebagai server atau *pc* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi Minimum Laptop Intel Core i3
2. RAM 4.00 GB
3. *Hardisk* 500 GB
4. *Type System* 64-bit *Operating System*
5. *pc client* dan *server*

3.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dalam pembuatan simulasi jaringan ini sebagai berikut :

1. *System Operasi : Microsoft Windows 7.*
2. Bahasa pemrograman: *GNS3* merupakan aplikasi pengujian dan konfigurasi suatu jaringan.
3. *Video Lan Client (VLC)* sebagai aplikasi yang digunakan untuk melakukan streaming *file-file* video dari berbagai format.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pada teknik pengumpulan data, penulis mencari data yang besar dan meyakinkan agar hasil yang dicapai tidak lari dari tujuan yang telah dibuat sebelumnya, penulis melakukan empat tahap penelitian dengan cara :

1. Analisis

Pada pembelajaran tersebut fungsinya untuk merancang dan menganalisa network yang telah di rancang, menganalisa proses dari pengiriman sebuah video sehingga hasil analisa dapat ditampilkan, bagus atau tidak bagusnya hasil pengiriman video yang dikirim.

2. Perancangan

Pada bagian ini menjelaskan bahwa spesifikasi kebutuhan yang telah didapat pada tahap analisa dengan bentuk arsitektural perangkat lunak untuk di terapkan kepada aplikasi yang telah dibangun.

3. Pengujian

Pada proses pengujian jaringan yang di uji menggunakan aplikasi untuk memperoleh hasil pengujian yang sedang berjalan

4. Dokumentasi

Dalam melakukan dokumentasi, penulis membaca dan mempelajari dokumen-dokumen yang bersangkutan dengan judul, membuat studi pustaka, buku-buku acuan, dan sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian untuk dijadikan referensi.

3.3. Jenis Data

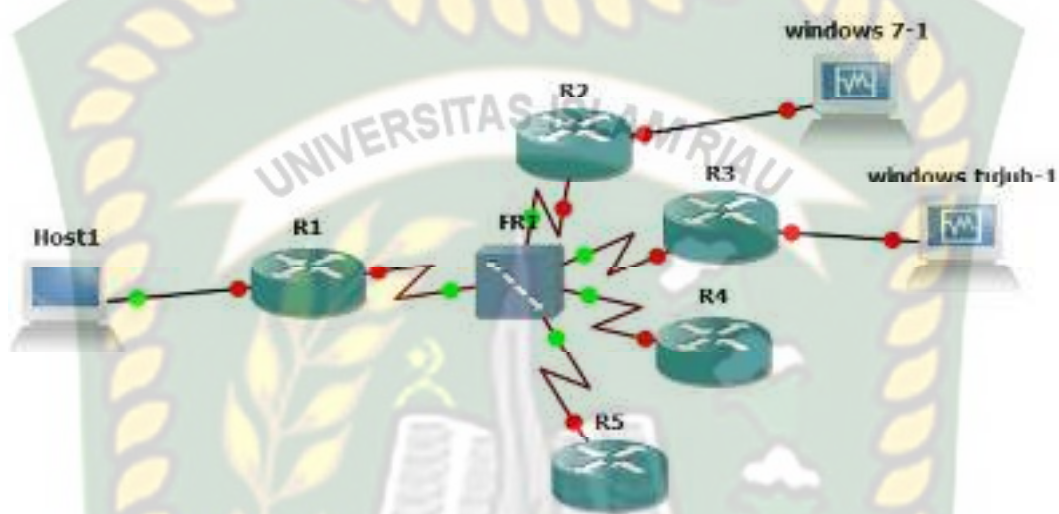
1. Data Sekunder

Yaitu suatu data yang diperoleh melalui daftar pustaka, buku dan literature-literatur yang berhubungan dengan masalah yang sedang penulis buat dan di ambil dalam bentuk yang sudah jadi atau publikasi. Studi literature adalah melakukan pengumpulan data dengan membaca buku-buku yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas.

3.4. Pengembangan Dan Perancangan Simulasi

3.4.1. Perancangan Program

Pada simulasi jaringan ini menggunakan jaringan *Frame Relay* yang terdiri dari *Frame Relay switch*, 5 router, dan 3 buah pc, topologi yang digunakan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Topologi Star

3.4.2. Rancangan Skenario Konfigurasi Frame Relay Switch dan Router

Pada rancangan ini adalah untuk konfigurasi jaringan frame relay switch dan menggambarkan yang akan dibuat nantinya pada GNS3 dengan skenario jalur port dan DLCI awal dan port DLCI tujuan IP yang sudah ditentukan pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Port dan DLCI

Port awal	DLCI awal	Port tujuan	DLCI tujuan
1	102	2	201
1	103	3	301
1	104	4	401
1	105	5	501

Kemudian setelah Frame Relay Switch dikonfigurasi langkah selanjutnya adalah konfigurasi router dengan skenario jalur IP address jalur dan IP address yang sudah ditentukan pada tabel 3.2 dibawah ini. Yoldi, (2017).

Tabel 3.2 IP Adress Topologi

Router	Interface	IP Address	Subnet Mask	Gateway
R1	Fa0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	-
	S1/0	192.168.0.1	255.255.255.248	-
R2	Fa0/1	192.168.2.1	255.255.255.0	-
	S1/0	192.168.0.2	255.255.255.248	-
R3	Fa0/1	192.168.3.1	255.255.255.0	-
	S1/0	192.168.0.3	255.255.255.248	-
R4	Fa0/1	192.168.4.1	255.255.255.248	-
	S1/0	192.168.0.4	255.255.255.0	-
R5	Fa0/1	192.168.0.5	255.255.255.248	-
	S1/0	192.168.5.1	255.255.255.0	-
PC1	-	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	-	192.168.2.2	255.255.255.0	192.168.2.1
PC3	-	192.168.3.2	255.255.255.0	192.168.3.1

Selanjutnya setelah router diberi alamat IP langkan selanjutnya di setiap router EIGRP diberi serial pada setiap router, perintah untuk konfigurasi EIGRP tersebut dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 Routing EIGRP

Router	Network Address	Wildcard
R1	192.168.0.0	0.0.0.7
	192.168.1.0	0.0.0.255
R2	192.168.0.0	0.0.0.7
	192.168.2.0	0.0.0.255
R3	192.168.0.0	0.0.0.7
	192.168.3.0	0.0.0.255
R4	192.168.0.0	0.0.0.7
	192.168.4.0	0.0.0.255
R5	192.168.0.0	0.0.0.7
	192.168.5.0	0.0.0.255

3.4.3. Konfigurasi Pengalamatan IP Address Pada Router

Pada tahap ini untuk memberi alamat ip pada setiap router, dan setiap router dikonfigurasi dapat dilihat pada tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4 Pengalamatan IP pada router

Router 1	Router 2
<pre> Router>en Router#Configure terminal Router(config)#interface c1/0 Router(config-if)#encapsulation frame relay Router(config-if)#no shutdown Router(config-if)#int s1/0.1 multipoint Router(config-sub if)#frame relay map ip 192.168.0.2 102 broadcast Router(config-sub if)#frame-relay map ip 192.168.0.3 103 broadcast Router(config-sub if)#frame-relay map ip 192.168.0.4 104 broadcast Router(config-sub if)#frame-relay map ip 192.168.0.5 105 broadcast Router(config-sub if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.248 Router(config-sub if)#exit Router(config-if)#int fa0/1 Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 Router(config-if)#no shutdown++ Router(config-if)#exit </pre>	<pre> Router>en Router#Configure terminal Router(config)#interface c1/0 Router(config-if)#encapsulation frame relay Router(config-if)#no shutdown Router(config-if)#int s1/0.1 point- to-point Router(config-sub if)#frame-relay interface 201 Router(config-sub if)#ip address 192.168.0.2 255.255.255.248 Router(config-sub if)#exit Router(config-if)#int fa0/1 Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0 Router(config-if)#no shutdown Router(config-if)#exit </pre>

3.4.4. Konfigurasi Routing EIGRP

Kemudian setelah router diberi alamat IP langkah selanjutnya disetiap router dikonfigurasi routing EIGRP pada setiap router, dimana perintah atau konfigurasi sebagai berikut.

Tabel 3.5 Konfigurasi Routing Eigrp

Router 1	Router 2
<i>Router(config)#router eigrp 1</i>	<i>Router(config)#router eigrp 1</i>
<i>Router(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.7</i>	<i>Router(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.7</i>
<i>Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255</i>	<i>Router(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255</i>
<i>Router(config-router)#no auto summery</i>	<i>Router(config-router)#no auto summery</i>

3.4.5. Skenario yang digunakan pada simulasi

Dari topologi diatas dapat dilihat bahwa data video yang dikirimkan ke banyak client akan melewati beberapa router dari server kemudian setelah data dikirim dari server pertama akan melewati router maka di router ini akan diproses routing yang telah dikonfigurasi sebelumnya.

Routing adalah popses untuk memilih jalur (*path*) yang harus dilalui oleh paket. Jalur yang baik tergantung pada beban jaringan. Pada umumnya skema routing hanya mempertimbangkan jalur terpendek (*the shortest path*) serta menawarkan jalur alternatif.

3.5. Parameter kerja

Parameter-parameter yang dapat mempengaruhi penilaian terhadap unjuk kerja dalam jaringan frame relay sebagai berikut :

1. *Throughput*

Throughput, adalah bentuk kecepatan untuk mengirim informasi yang cepat, dan dihitung pada bps. *Throughput* ialah jumlah paket yang diterima berhasil, yang dikerjakan selama jarak waktu tertentu dibagi oleh durasi jarak waktu tersebut.

<i>Kategori Throughput</i>	<i>Throughput (bps)</i>	<i>Indeks</i>
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

Gambar 3.2 Penjelasan parameter dalam *throughput* QoS (ITU-T G.114)

2. *Delay*

Delay merupakan waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari titik awal ke titik tujuan. Oleh karena itu dalam suatu jaringan juga merupakan unjuk kerja yang dapat dijadikan acuan dalam menilai kemampuan dan kualitas penransmisikan data.

KATEGORI LATENSI	BESAR DELAY
Excellent	< 150 ms
Good	150 s/d 200 ms
Poor	200 s/d 450 ms
Unacceptable	> 450 ms

Gambar 3.3 Penjelasan parameter dalam *delay* QoS (ITU-T G.114)

3. *Paket loss*

Packet loss, adalah bentuk parameter yang menjelaskan suatu keadaan yang menghitung jumlah total paket yang hilang, hal terjadi karena adanya tabrakan dan kemacetan network dan hal ini berdampak dengan seluruh aplikasi karena transmisi akan berdampak mengurangi kecepatan jaringan secara menyeluruh walaupun jumlah bandwidth sudah tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut. biasanya perangkat network mempunyai buffer untuk menampung data yang diterima. Yoldi (2017).

KATEGORI DEGRADASI	PACKET LOSS
Sangat bagus	0
Bagus	3 %
Sedang	15 %
Jelek	25 %

Gambar 3.4 Penjelasan parameter dalam *paket loss* (ITU-T G.114)

3.6. Kerangka Pemodelan

Pada kerangka pemodelan adalah bagan yang menunjukkan alir dalam program atau prosedur sistem secara logika, untuk memulai perancangan dimulai dari start untuk memulai alur perancangan lalu perancangan topologi jaringan dan mengkonfigurasi tiap tiap router agar saling terkoneksi antara router 1 dan router lainnya setelah itu dilakukan implementasi pada program dan melakukan uji coba dan jika uji coba gagal maka akan melakukan implementasi ulang dan jika benar maka akan menampilkan laporan hasil analisa dan terakhir stop untuk akhir akhir perancangan.



Gambar 3.5 Flowchart perancangan jaringan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Sistem

Pada peneletian ini akan dibahas tentang parameter-parameter yang dapat mempengaruhi penilaian terhadap unjuk kerja dalam jaringan frame relay dalam jaringan berbasis *routing EIGRP*, pengujian dilakukan dengan pengiriman paket, paket yang akan dikirim berupa video, analisa yang dilakukan meliputi pengamatan paket, delay, troughput dan paket loos.

4.2. Konfigurasi Pengalamatan IP Address Pada Router

Pada rancangan ini adalah konfigurasi pengalamatan IP pada setiap router, dimana konfigurasi router sebagai berikut.

Router 1

Router>en

Router#Configure terminal

Router(conf)#interface s1/0

Router(config-if)#encapsulation frame relay

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#int s1/0.1 multipoint

Router(config-subif)#frame-relay map ip 192.168.0.2 102 broadcast

Router(config-subif)#frame-relay map ip 192.168.0.3 103 broadcast

Router(config-subif)#frame-relay map ip 192.168.0.4 104 broadcast

Router(config-subif)#frame-relay map ip 192.168.0.5 105 broadcast

Router(config-subif)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.248

Router(config-subif)#exit

Router(config-if)#int fa0/1

Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#exit

Router 2

Router>en

Router#configure terminal

Router(conf)#interface s1/0

Router(config-if)#encapsulation frame relay

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#int s1/0.1 point-to-point

Router(config-subif)#frame-relay interface 201

Router(config-subif)#ip address 192.168.0.2 255.255.255.248

Router(config-subif)#exit

Router(config-if)#int fa0/1

Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#exit

Router 3

Router>en

Router#Configure terminal

Router(config)#interface s1/0

Router(config-if)#encapsulation frame relay

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#int s1/0.1 point-to-point

Router(config-subif)#frame-relay interface 301

Router(config-subif)#ip address 192.168.0.3 255.255.255.248

Router(config-subif)#exit

Router(config-if)#int fa0/1

Router(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#exit

Router 4

Router>en

Router#Configure terminal

Router(config)#interface s1/0

Router(config-if)#encapsulation frame relay

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if) s1/0.1 point



```
Router(config-subif)#frame-relay interface 401

Router(config-subif)#ip address 192.168.0.4 255.255.255.248

Router(config-subif)#exit

Router(config-if)#int lo0

Router(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#exit

Router 5

Router>en

Router#Configure terminal

Router(config)#interface s1/0

Router(config-if)#encapsulation frame relay

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#int s1/0.1 point

Router(config-subif)#frame relay interface 501

Router(config-subif)#ip address 192.168.0.5 255.255.255.248

Router(config-subif)#exit

Router(config-if)#int lo0

Router(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#exit
```

Konfigurasi routing EIGRP

Setelan pengalamatan IP address pada setiap router langkah selanjutnya disetiap router dikonfigurasi routing EIGRP, dimana perintah konfigurasinya sebagai berikut.

Router 1

```
Router(config)#router eigrp1
```

```
Router(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.7
```

```
Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255
```

```
Router(config-router)#no auto summary
```

Router 2

```
Router(config)#router eigrp1
```

```
Router(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.7
```

```
Router(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255
```

```
Router(config-router)#no auto summary
```

Router 3

```
Router(config)#router eigrp1
```

```
Router(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.7
```

```
Router(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255
```

```
Router(config-router)# no auto summary
```

Router 4

```
Router(config)#router eigrp1
```

```
Router(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.7
```

```
Router(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255
```

```
Router(config-router)#no auto summary
```

Router 5

```
Router(config)#router eigrp1
```

```
Router(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.7
```

```
Router(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255
```

```
Router(config-router)#no auto summary
```

4.3. Pengujian Video

Video dijalankan menggunakan aplikasi *VLC (View Listen Connect) media player* karena menjalankan video berbasis *streaming* aplikasi tersebut sangat cocok digunakan dan telah banyak yang menggunakannya, selain konfigurasi yang sangat sederhana dan tampilannya yang *user friendly* memudahkan untuk mengenali *tools* yang ada dan sangat cocok untuk digunakan bagi pengguna berbasis *desktop*, format dan ukuran file video yang akan di uji adalah :

Tabel 4.1 Format dan Ukuran File Video

No	Nama video	Format video	Ukuran video
1	Video 1.mkv	MKV	49,1 MB
2	Video 2.avi	AVI	60,9 MB
3	Video3.3gp	3GP	6,48 MB
4	Video4.mp4	MP4	16,5 MB

4.4.1. Konfigurasi *View Listen Conect (VLC) Server*

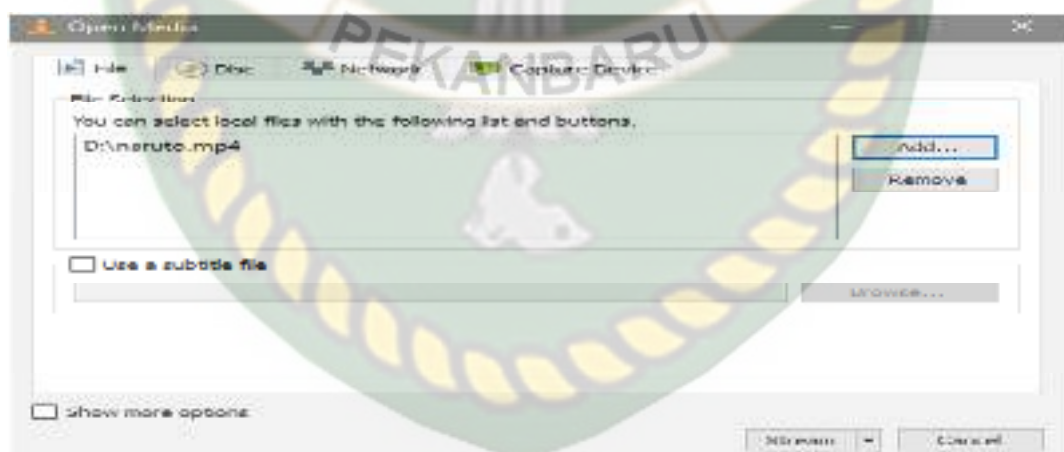
Konfigurasi VLC yang akan dijalankan untuk jaringan lan yaitu seperti pada gambar 4.1 streaming adalah untuk menjalankan audio dan video yang akan dilakukan streaming.



Gambar 4.1 Konfigurasi VLC server

4.4.2. Konfigurasi pemilihan video pada *VLC*

Setelah memilih stream akan masuk pada halaman pengambilan video yang akan di putar setelah itu pilih menu stream, bisa dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Memilh video

Setelah video dipilih dan dilanjutkan memilih tombol stream, maka akan dibawa kehalaman berikutnya, pada halaman berikutnya tidak melakukan konfigurasi bisa dengan memilih tombol *next* seperti digambar 4.3, pada gambar 4.3 pilihan video yang sudah dipilih tadi, langsung ada dan dilanjutkan pada halaman berikutnya.



Gambar 4.3 Tampilan video yang sudah dipilih

Pada halaman berikutnya dilakukan pemilihan konfigurasi dimana pada menu file memilih menu file, memilih *RTSP* dimana pemilihan ini bertujuan untuk memilih bahwa yang dilakukan *streaming* adalah berformat video seperti pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Pemilihan konfigurasi untuk video *streaming*



The screenshot shows the 'Streaming Options' dialog box in VLC media player. The 'Activate transcoding' checkbox is checked. A list of transcoding profiles is displayed, with 'Video - H.264 - MP3 (MP3)' selected. The background features a large watermark of the Pekanbaru City Seal.

Gambar 4.6 Pilihan format video

4.4.3. Menjalankan Video pada *VLC media Player Client*

Menjalankan video pada *client*, dimana konfigurasi video telah disetting diserver pada langkah pertama, membuka file audi dan video pada *client* masih menggunakan aplikasi *VLC* sebagai media untuk melakukan streaming, namun pada komputer *client* ada perbedaan saat melakukan konfigurasi dapat dilihat pada gambar 4.7, dimana pilihan menu pada *VLC* untuk *client* adalah *open network stream*(buka stream jaringan)



Gambar 4.7 Konfigurasi *VLC* pada *pc client*



Gambar 4.8 Protokol Jaringan

Pada halaman ini video telah di *setting* pada *VLC* di komputer Server agar dapat dibuka pada komputer client dengan cara memanggil ip komputer server, karena menggunakan protocol *RTSP*, maka yang dimasukkan adalah *rtsp://192.168.1.2:8554/rrr.sdp*.

Maksud dari alamat tersebut adalah alamat IP server, alamat port serta path yang digunakan, setelah alamat dimasukkan dengan benar pilih menu play.

4.4. Pengukuran dan Pengujian dengan aplikasi Wireshark

Untuk melihat apakah aplikasi wireshark sudah bisa menangkap dapat dilihat pada capture aplikasi wireshark yang sedang berjalan.



Gambar 4.9 Tampilan aplikasi wireshark

4.6. Hasil dan pengukuran pada topologi *Routing EIGRP*

Hasil yang didapat berdasarkan hasil pengamatan yang diuji menggunakan aplikasi wireshark untuk pengukuran dan pengujian dimana semua paket data yang berjalan dapat ditangkap dengan wireshark.

4.6.1. Hasil QoS *Throughput Video Streaming*

Throughput adalah kemampuan sebenarnya jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya throughput selalu dikaitkan dengan bandwidth. Karena *throughput* memang bisa dikatakan sebagai bahasa lain dari *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat pasti sementara *throughput* sifatnya lebih dinamis tergantung trafik yang sedang berjalan.

1. Pengujian pertama

Pada pengujian pertama dilakukan dengan format video 3GP pengujian dilakukan selama 2 menit dengan menjalankan video berbasis *streaming* di komputer *client*, selama pengujian didapat hasil *throughput* sebesar 0,072ms, keterangan seperti gambar dibawah ini pada gambar 4.10



Traffic	Captured	Displayed	Marked
Packets	1945	1851	0
Between first and last packet	161,382 sec		
Avg. packets/sec	12,052		
Avg. packet size	481,501 bytes		
Bytes	936520		
Avg. bytes/sec	5803,123		
Avg. MBit/sec	0,046		

Gambar 4.10 Video *Streaming* 3GP *throughput*

2. Pengujian Kedua

Pada pengujian kedua, diuji melakukan video berformat MP4 pengujian dilakukan selama 2 menit, selama melakukan pengujian didapat hasil *Throughput* sebesar 0,07ms, dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah

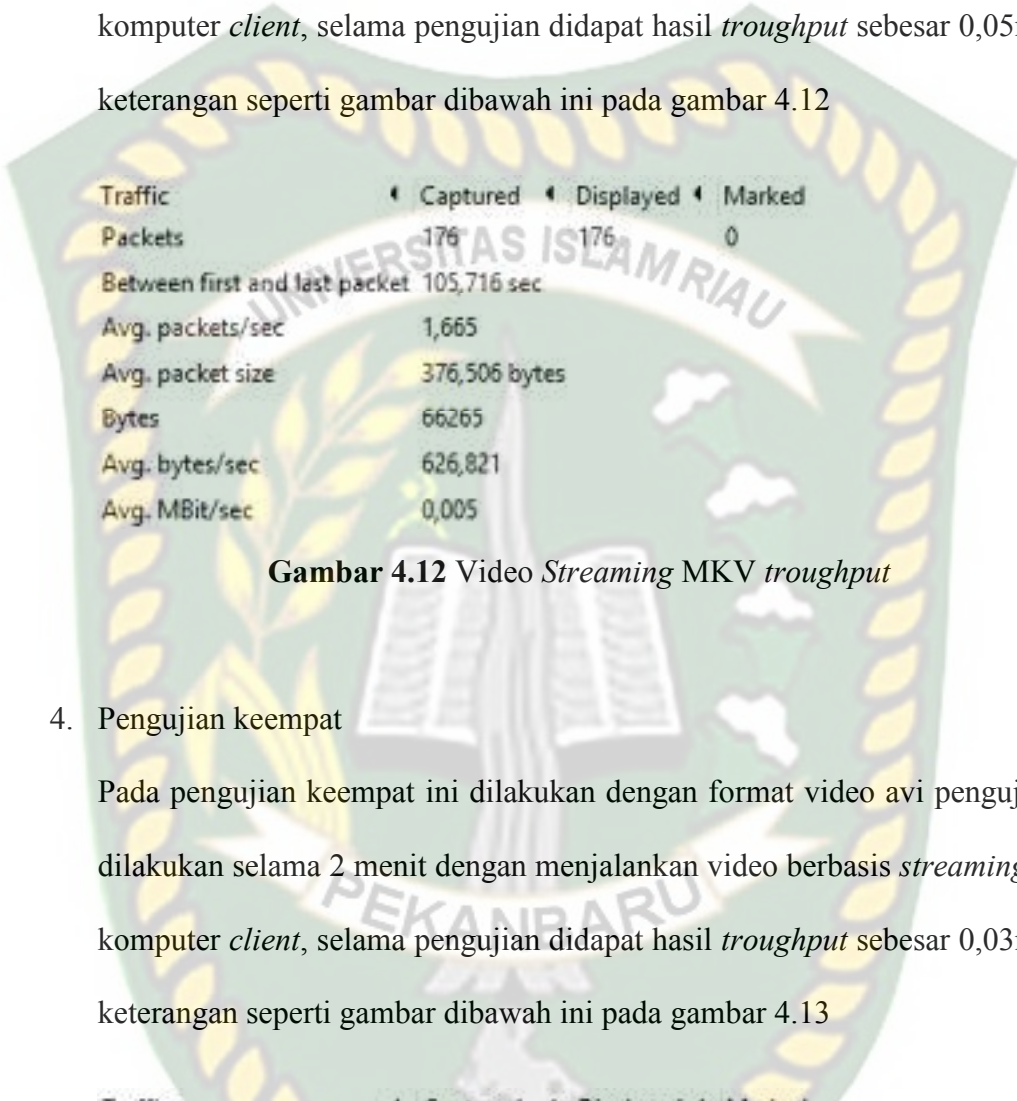


Traffic	Captured	Displayed	Marked
Packets	374	374	0
Between first and last packet	134,736 sec		
Avg. packets/sec	2,776		
Avg. packet size	327,503 bytes		
Bytes	122486		
Avg. bytes/sec	909,080		
Avg. MBit/sec	0,007		

Gambar 4.11 Video *Streaming* MP4 *throughput*

3. Pengujian ketiga

Pada pengujian ketiga ini dilakukan dengan format video mkv pengujian dilakukan selama 2 menit dengan menjalankan video berbasis *streaming* di komputer *client*, selama pengujian didapat hasil *throughput* sebesar 0,05ms, keterangan seperti gambar dibawah ini pada gambar 4.12

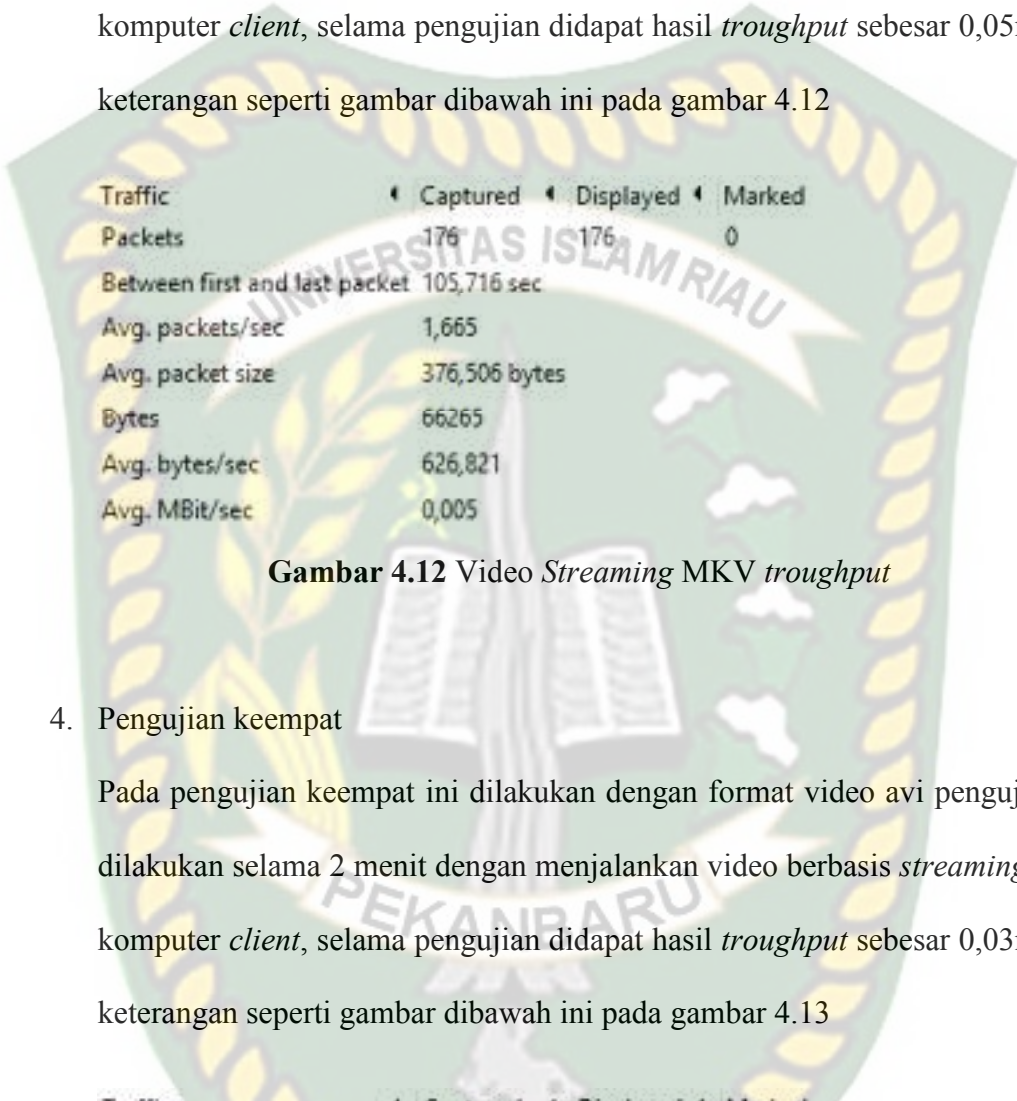


Traffic	Captured	Displayed	Marked
Packets	176	176	0
Between first and last packet	105,716 sec		
Avg. packets/sec	1,665		
Avg. packet size	376,506 bytes		
Bytes	66265		
Avg. bytes/sec	626,821		
Avg. MBit/sec	0,005		

Gambar 4.12 Video Streaming MKV *throughput*

4. Pengujian keempat

Pada pengujian keempat ini dilakukan dengan format video avi pengujian dilakukan selama 2 menit dengan menjalankan video berbasis *streaming* di komputer *client*, selama pengujian didapat hasil *throughput* sebesar 0,03ms, keterangan seperti gambar dibawah ini pada gambar 4.13



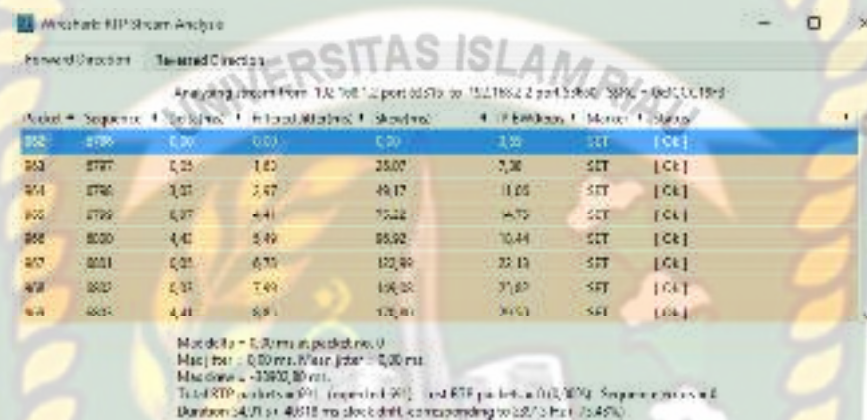
Traffic	Captured	Displayed	Marked
Packets	387	387	0
Between first and last packet	127,660 sec		
Avg. packets/sec	3,031		
Avg. packet size	127,736 bytes		
Bytes	49434		
Avg. bytes/sec	387,231		
Avg. MBit/sec	0,003		

Gambar 4.13 Video Streaming AVI *throughput*

4.6.2. Hasil QoS Delay dan Paket Loss video Streaming EIGRP

1. Pengujian Format Video Format 3GP

Pengujian Pertama sama dilakukan dengan pengujian *throughput* pada pengujian pertama, selama pengujian dilakukan Video streaming berbasis Routing EIGRP mendapatkan nilai *delay* 54,91 detik, dan *paket loss* 0,00%, seperti gambar dibawah ini



Packet #	Sequence #	Delay (ms)	Forward Delay (ms)	Skew (ms)	Jitter (ms)	Loss (%)	Status
852	8796	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	[OK]
853	8797	0,25	1,80	25,00	0,30	0,00	[OK]
854	8798	0,37	2,47	49,17	0,00	0,00	[OK]
855	8799	0,37	4,41	75,22	0,00	0,00	[OK]
856	8800	4,41	5,49	85,92	10,44	0,00	[OK]
857	8801	0,35	0,70	102,89	20,13	0,00	[OK]
858	8802	0,37	7,49	106,36	31,80	0,00	[OK]
859	8803	4,41	0,00	107,80	30,00	0,00	[OK]

Media delay = 0,30 ms at packet no. 0
 Max jitter = 0,00 ms, Mean jitter = 0,00 ms
 Media loss = 0,00000000%
 Total RTP packets = 991 (expected 991) - lost RTP packets = 0 (0,00%) Sequence missing = 0
 Duration: 34,71 s - 40,518 ms clock drift, corresponding to 282,00 Hz (0,45%)

Gambar 4.14 Delay dan paket loss Video Streaming 3GP EIGRP

5Pengujian Format Video Format MP4

Pada pengujian kedua, selama pengujian dilakukan Video streaming berbasis Routing EIGRP mendapatkan nilai *delay* 26,17 detik, dan *paket loss* 0,00%, seperti gambar dibawah ini



Packet #	Sequence #	Delay (ms)	Forward Delay (ms)	Skew (ms)	Jitter (ms)	Loss (%)	Status
40	10552	0,00	0,00	0,00	11,40	0,00	[OK]
50	10553	0,00	0,00	0,00	24,27	0,00	[OK]
51	10554	0,00	0,00	0,00	48,70	0,00	[OK]
52	10555	0,00	0,00	0,00	50,12	0,00	[OK]
53	10556	0,00	0,00	0,00	68,54	0,00	[OK]
54	10557	0,00	0,00	0,00	78,97	0,00	[OK]
55	10558	0,00	0,00	0,00	91,36	0,00	[OK]

Media delay = 0,00 ms at packet no. 0
 Max jitter = 0,00 ms, Mean jitter = 0,00 ms
 Media loss = 0,00000000%
 Total RTP packets = 29 (expected 29) - lost RTP packets = 0 (0,00%) Sequence missing = 0
 Duration: 0,71 s - 0 ms clock drift, corresponding to 0 Hz (0,00%)

Gambar 4.15 Delay dan paket loss Video Streaming MP4 EIGRP

2. Pengujian Format Video Format MKV

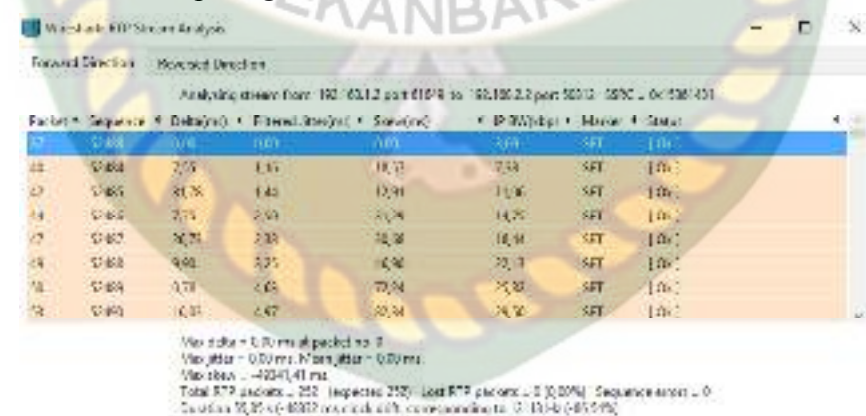
Pada pengujian ketiga, selama pengujian dilakukan Video *streaming* berbasis *Routing EIGRP* mendapatkan nilai *delay* 24,94 detik, dan *paket loss* 0,00%, seperti gambar dibawah ini



Gambar 4.16 Delay dan paket loss Video Streaming MKV EIGRP

3. Pengujian Format Video Format avi

Pada pengujian kedua, selama pengujian dilakukan Video *streaming* berbasis *Routing EIGRP* mendapatkan nilai *delay* 55,85 detik, dan *paket loss* 0,00%, seperti gambar dibawah ini



Gambar 4.17 Delay dan paket loss Video Streaming AVI EIGRP

3.6.3. Tabel Perbandingan *QoS* Video Routing EIGRP

Pada tabel berikut adalah perbandingan nilai *throughput*, *delay* dan *packet loss* yang diukur menggunakan aplikasi Wireshark, dari beberapa tabel dibawah dapat disimpulkan bahwa pengujian video 3GP, MP4, MKV, dan AVI, perbandingan tersebut dapat dinilai pengujian pertama pada routing EIGRP mendapatkan nilai yang baik seperti parameter *throughput* dengan nilai 0.046 bps dengan kategori sedang, *delay* dengan nilai 54.91 dengan kategori sangat bagus dan *packet loss* 0.00% dengan kategori sangat bagus.

Tabel 4.2 Pengujian Pertama pada routing EIGRP

Format Video	Parameter QoS		Kategori
3GP	Throughput	0.046 bps	Sedang
	Delay	54.91 ms	Sangat Bagus
	Paket loss	0.00 %	Sangat Bagus

Tabel 4.3 Pengujian Kedua pada routing EIGRP

Format Video	Parameter QoS		Kategori
MP4	Throughput	0.007 bps	Jelek
	Delay	26.17 ms	Sangat Bagus
	Paket loss	0.00 %	Sangat Bagus

Tabel 4.4 Pengujian Ketiga pada routing EIGRP

Format Video	Parameter QoS		Kategori
MKV	Throughput	0.005 bps	Jelek
	Delay	24.94 ms	Sangat Bagus
	Paket loss	0.00 %	Sangat Bagus

Tabel 4.5 Pengujian Keempat pada routing EIGRP

Format Video	Parameter QoS		Kategori
AVI	Throughput	0.003 bps	Jelek
	Delay	55.85 ms	Sangat Bagus
	Paket loss	0.00 %	Sangat Bagus

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perancangan pada bab sebelumnya pengujian dilakukan dengan pengiriman video dengan routing EIGRP dalam penelitian yang berjudul Simulasi Jaringan Multipoint Berbasis EIGRP maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jaringan frame relay mempunyai teknologi sebagai komunikasi data yang memiliki performansi dengan kecepatan tinggi yang mencegah data menjadi paket-paket.
2. Frame relay mempunyai kelebihan yaitu mempunyai kehandalan yang tinggi karena didukung sistem transmisi dan jaringan yang handal seperti Fiber Optik, mampu mengolah traffic data yang bersifat bursty, dan tingkat keamanan yang tinggi karena menggunakan jalur komunikasi yang khusus.
3. Pada jaringan frame relay juga mempunyai kelemahan yaitu pada fleksibilitas karena jaringan frame relay menggunakan jaringan tersendiri atau khusus, dan jaringan tersebut kesulitan ketika mobile-worker yang dimana untuk mengakses jaringan tersebut.
4. Parameter throughput untuk pengujian streaming pada routing EIGRP nilai yang bagus adalah format video 3Gp yaitu 0.046 bps.
5. Parameter Delay untuk pengujian streaming pada routing EIGRP nilai yang bagus adalah format video MKV yaitu 24.94 ms.

6. Pengujian streaming video pada routing EIGRP mendapatkan nilai paket loss yang sama yaitu 0.00%
7. Protokol EIGRP terbukti mempunyai performansi yang baik untuk pemutaran video berbentuk streaming dan sudah mencapai standar internasional yang ditetapkan di dalam pengukuran QoS yang ditentukan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dan pengujian yang dilakukan pada bab sebelumnya terdapat saran-saran sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan masih menggunakan *Local Area Network* (LAN), untuk pengembangan berikutnya menggunakan studi kasus dan menggunakan jaringan WAN
2. Pengujian hanya menggunakan tiga laptop sebagai server dan klien, untuk pengembangan berikutnya menggunakan linux sebagai server
3. Pengujian yang dilakukan menggunakan routing EIGRP, untuk pengembangan berikutnya diharapkan menggunakan routing OSPF atau RIP.
4. Pengujian yang dilakukan menggunakan topologi star, diharapkan pengujian selanjutnya menggunakan topologi full mesh atau partial mesh.

REFERENCES

- Agung wibowo, Taufik Hidayatulloh, 2014. Analisa dan Perancangan *Wide Area Network* Berbasis *Frame Relay* Pada PT.BPR Semesta Megadana Sukabumi : Sukabumi.
- Aidil Halim Lubis dan Erma Julita 2017. Analisis Routing EIGRP Dalam Menentukan Router yang Dilalui Pada WAN. Universitas Sumatra Utara : Medan
- Amani, I. 2014. Perancangan Topologi Jaringan dengan Menggunakan Protokol Routing Eirgp. Institut Teknologi Telkom : Bandung
- Amrulloh. 2013. Analisa Perbandingan Routing Protokol OSPFv3 (Open Shortest Path First Version 3) Dan EIGRPv6 Pada Jaringan IPv6.Skripsi.Yogyakarta: Jurusan Teknik Infotmatika STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Andreas Wiliam. 2013. Perancangan Jaringan Berbasis *Frame Relay* dan VLAN Pada PT.HASRI Anekatama. Uiversitas Bina Nusantara : Jakarta.
- CuiJian-Taoa dan DengLu-Juandb. 2013. Penelitian Jaringan Frame Relay Multipoint Interface berbasis OSPF. Universitas Zhengzhou Industri Ringan : Cina
- Dewi yolanda S. A & Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono 2013. Simulasi Kinerja Routing ProtokolOpen Shortest Path First (OSPF) dan Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) Menggunakan Simulator Jaringan Opent Modeler v14.5. Universitas Brawijaya : Malang

Gin-gin yugianto & Oscar Rachman. 2013. Router Teknologi, konsep, Konfigurasi dan Troubleshooting.

Iwan Sofana. 2012. CISCO CCNA & Jaringan computer. Informatika : Bandung.

Joko Saputro. 2010. Praktikum CCNA di Komputer Sendiri Menggunakan GNS3. : Jakarta.

Osvari A 2006 Membangun Jaringan Komunikasi Data Dengan Frame Relay. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya : Palembang.

Rayhan Yuvandra & M. Zulfin 2015 Analisis Kinerja Trafik Video Chatting Pada Sistem Client-Client Dengan Aplikasi wireshark. Teknik Elektro Fakultas Teknik Sumatra Utara (USU).

Yoldi Novendra 2017 Analisis Perbandingan Kinerja Routing OSPF dan EIGRP. Fakultas Teknik Universitas Islam Riau : Pekanbaru.

Yuli Kurnia Ningsih, Indra Surjati & Alfian Noor Faiq (2012) Analisis Performansi Jaringan *Frame Relay Virtual Private Network*. Teknik Elektro-FTI, Universitas Trisakti : Bandung.

Yugianto, Gin-gin dan Rschman, Oscar. 2013, Router, Informatika Bandung, Bandung.