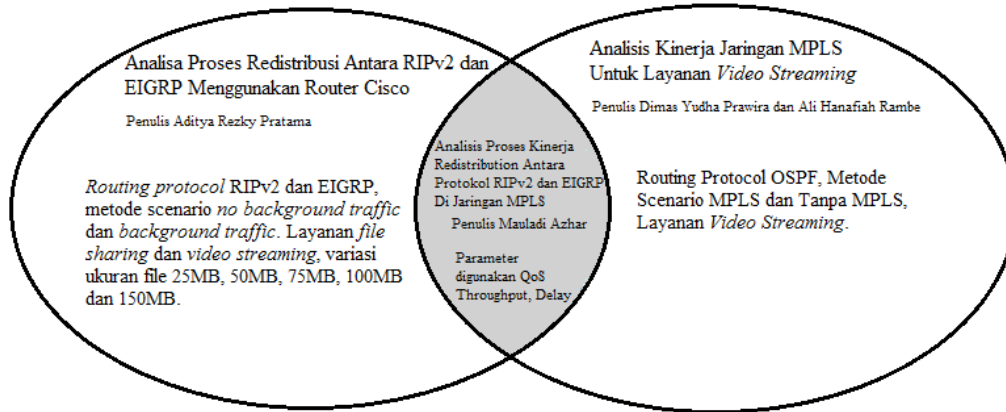


BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA



Gambar 2.1 Diagram Venn Kajian Pustaka

Penelitian Aditya Rezky Pratama pada tahun 2018 yang berjudul “Analisa Proses Redistribusi Antara RIPv2 dan EIGRP Menggunakan Router Cisco” Meneliti mengenai kinerja dari *routing protocol* RIPv2 dengan EIGRP menggunakan metode scenario *no background traffic* dan *background traffic*. Untuk hasil pengujian pada layanan *file sharing no background traffic* 87,046 Mbps, 0,0735 ms, 0% sedangkan *background traffic* 67,969 Mbps, 0,1050 ms, 12,338% [4].

Penelitian Dimas Yudha Prawira dan Ali Hanafiah Rambe pada tahun 2015 yang berjudul “ Analisis Kinerja Jaringan MPLS Untuk Layanan *Video Streaming*”. Menjelaskan bahwa Peningkatan kinerja jaringan dapat dilakukan dengan teknologi *Multiprotocol Label Switching* (MPLS). Untuk hasil pengujian layanan *video streaming* dengan MPLS menunjukkan parameter QoS yaitu: *throughput* 0,2402 Mbps, *delay* 44,322 ms , dan *packet loss* 2,995 %. Sedangkan tanpa MPLS memiliki *throughput* 0,233 Mbps, *delay* 45,594 ms, dan *packet loss* 4,176 % [5].

Dari ke dua referensi tersebut, maka penulis ingin mengembangkan referensi sebelumnya dengan membuat penelitian kinerja dari redistribusi *routing protocol* RIPv2 dengan EIGRP pada jaringan MPLS dan tanpa MPLS yang bertujuan untuk mendapatkan parameter QoS pada redistribusi *routing* RIPv2 dan

EIGRP menggunakan MPLS dan tanpa menggunakan MPLS menggunakan aplikasi simulasi GNS3 pada layanan *file sharing* berdasarkan parameter *throughput, delay* dan *packet loss*.

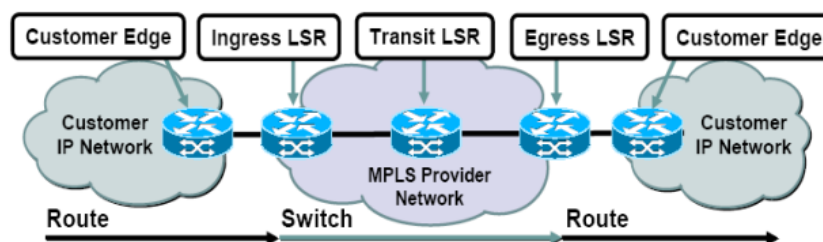
2.2 MPLS (*Multi Protocol Label Switching*)

Multi Protocol Label Switching adalah teknologi yang memberikan pilihan baru dalam proses pengiriman paket pada suatu jaringan. MPLS menggunakan metode *forwarding*, yaitu meneruskan data melalui jaringan dengan menggunakan informasi dalam label yang dilekatkan pada IP, sehingga memungkinkan router meneruskan paket hanya dengan melihat label dari paket itu sendiri dan tidak perlu melihat IP alamat tujuan. Dengan informasi *label switching* yang didapat dari *routing network layer*, setiap paket hanya dianalisa sekali di dalam router di mana paket tersebut masuk ke dalam jaringan untuk pertama kali. Dengan teknik MPLS maka akan mengurangi teknik pencarian rute dalam setiap router yang dilewati setiap paket, sehingga pengoperasian jaringan dapat dioperasikan dengan efektif dan efisien mengakibatkan pengiriman paket menjadi lebih cepat [6].

Jaringan MPLS terdiri atas sirkuit yang disebut *label-switched path* (LSP), yang menghubungkan titik-titik yang disebut *label-switched router* (LSR). LSR pertama dan terakhir disebut *ingress* dan *egress*. Setiap LSP dikaitkan dengan sebuah *forwarding equivalence class* (FEC) diidentifikasi pemasangan label, yang merupakan kumpulan paket yang menerima perlakuan *forwarding* yang sama di sebuah LSR. LSP dibentuk melalui suatu protokol yang menentukan *forwarding* persinyalan berdasarkan label pada paket. Label yang pendek dan berukuran tetap untuk mempercepat proses *forwarding*.

2.2.1 Komponen MPLS

MPLS memiliki beberapa komponen diantaranya [7].



Gambar 2.2 Komponen MPLS

- a. *MPLS node*
Router pada jaringan MPLS yang akan meneruskan paket yang diterimanya berdasarkan *label*.
- b. *MPLS label*
Merupakan *header* tambahan yang deletakkan diantara *layer 2* dan *IP header*.
- c. *MPLS Ingress Node*
MPLS node yang mengatur trafik saat paket memasuki *MPLS core*, *Ingress node* biasa disebut juga *PE (Provider Edge) router*.
- d. *MPLS Egress Node*
MPLS node yang mengatur trafik saat paket meninggalkan *MPLS core*. *Egress node* biasa disebut juga *PE (Provider Edge) router*.
- e. *Label Edge Router (LER)*
MPLS node yang menghubungkan sebuah *MPLS domain* dengan *node* yang berada diluar *MPLS domain*.
- f. *Label Switched Path (LSP)*
Merupakan jalur yang terbentuk dari serangkaian satu atau lebih *Label Switching Hop* dimana paket diteruskan oleh *label swapping* berdasarkan tabel *Forwarding Equivalent Class (FEC)* dari satu *MPLS node* ke *MPLS node* yang lain.
- g. *Label Switching Router (LSR)*
Router yang mendukung *MPLS forwarding*. *LSR* biasa disebut juga *P (Provider) router*.

2.3 Protokol Routing

Protokol *routing* adalah sebuah aturan atau standar yang menentukan bagaimana *router* pada jaringan berkomunikasi dan bertukar informasi satu sama lain, dan memungkinkan mereka untuk memilih *route* terbaik ke sebuah jaringan yang dituju. Secara umum ada dua jenis protokol *routing*, yaitu [8]:

1. *Distance Vector (Path Vector) Protocol* adalah menentukan *routing* berdasarkan *distance* atau jarak terpendek, antara titik asal paket

dengan titik tujuan. Contoh *distance vector* yaitu RIP (*Routing Information Protocol*), IGRP (*Interior Gateway Routing Protocol*), dan EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*).

2. *Link State Protocol* adalah menentukan *routing* berdasarkan informasi yang diperoleh dari *router-router* lain. *Link state* dikembangkan menggunakan algoritma *shortest path*, seperti algoritma dijkstra. Algoritma dijkstra merupakan algoritma yang paling sering digunakan dalam pencarian rute terpendek, sederhana penggunaannya dengan menggunakan simpul-simpul sederhana pada jaringan jalan yang tidak rumit.

2.3.1 RIP (*Routing Information Protocol*)

RIP adalah salah satu contoh dari algoritma *Distance vector*. RIP mengirimkan semua isi *routing* tabel ke *router* tetangga yang terhubung secara langsung (*directly connected*), secara periodik setiap 30 detik. *Router* yang menerima *routing* update akan meng-update *routing* table-nya dan kemudian mengirimkan *routing* update ke *router* di sampingnya lagi. Proses ini akan terus berulang melalui semua *router* yang ada pada jaringan. Setiap perpindahan 1 *router* maka nilai *hop count* akan bertambah 1. Bila paket data telah melalui 15 *router*, maka paket tersebut akan *di-discard* (dimusnahkan), meskipun mungkin belum mencapai tujuannya, dan network tujuan juga akan dianggap *unreachability* (tidak dapat dicapai). RIP menggunakan *hop count* sebagai metrik dengan maksimal *hop count* adalah 15 sebagai upaya agar tidak sampai terjadi *count to infinity* dan *routing loop*. RIP merupakan *routing* protokol yang paling mudah untuk dikonfigurasi. RIP memiliki 3 versi yaitu [9] :

1. *RIPv1* Spesifikasi asli versi *RIP* yang pertama, didefinisikan dalam *RFC 1058*, *classfull* menggunakan *routing*. *Update routing* periodik pada versi ini tidak membawa informasi subnet kemudian kurang mendukung untuk *Variable Length Subnet Mask* (VLSM). Keterbatasan dari versi ini tidak dapat memiliki subnet berukuran berbeda dalam kelas jaringan yang sama. Dengan kata lain, semua subnet dalam kelas jaringan harus memiliki ukuran yang sama dan juga tidak ada dukungan untuk *router* otentikasi sehingga membuat versi ini rentan terhadap berbagai serangan.

2. *RIPv2* merupakan perkembangan kekurangan yang terdapat di dalam spesifikasi *RIP* asli, *RIP* versi 2 (*RIPv2*) dikembangkan pada tahun 1993 dan standar terakhir pada tahun 1998. Kemampuan dari protokol *RIP* versi ini yaitu mampu membawa informasi subnet, sehingga mendukung *Classless Inter-Domain Routing* (*CIDR*) dan juga mendukung *Variable Length Subnet Mask* (*VLSM*). Untuk menjaga kompatibilitas, maka batas hop masih tetap sampai 15 hop. *RIPv2* memiliki fasilitas yang sepenuhnya beroperasi dengan spesifikasi awal yaitu *RIPv1*. Upaya dalam menghindari terjadinya beban *host* yang tidak perlu dan *host* yang tidak berpartisipasi pada *routing*. *RIPv2* dengan fiturnya akan *me-multicast* seluruh tabel *routing* ke semua tabel *routing* yang berdekatan. Di dalam protokol versi ini, pengalamatan menggunakan *unicast* masih boleh dipergunakan untuk aplikasi khusus.
3. *RIPng* *RIP Next Generation* (*RIPng*), yang didefinisikan dalam *RFC 2080*, adalah perluasan dari *RIPv2* untuk mendukung *IPv6*, generasi *Internet Protocol* berikutnya.

2.3.2 EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*)

EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) merupakan routing protocol yang telah ditingkatkan (*enhanced*) dari pendahulunya yaitu *Interior Gateway Routing Protocol* (*IGRP*) dan hanya dapat digunakan oleh router yang diproduksi oleh Cisco, Inc. *EIGRP* menggunakan konsep *Autonomous System* (*AS*) untuk menggambarkan router-router suatu jaringan yang beroperasi dengan *protocol* yang sama dan saling berbagi informasi routing yang sama. *EIGRP* memiliki karakteristik sebagai berikut [1].

1. Termasuk *routing protocol distance vector* tingkat lanjut.
2. Menggunakan *cost load balancing* yang tidak sama.
3. Menggunakan algoritma kombinasi antara *distance vector* dan *link state*.
4. Menggunakan *Diffusing Update Algorithm* (*DUAL*) untuk menghitung jalur terpendek.
5. *Update routing* dilakukan secara *multicast* apabila terjadi perubahan pada topologi jaringan.

EIGRP menggunakan algoritma DUAL untuk mencari dan menjaga jalur terbaik atau terpendek yang dapat melewati data ke setiap jaringan yang terpisah. DUAL memilih rute-rute berdasarkan tabel pada *feasible successor* [9]. DUAL juga memperbolehkan sebuah router EIGRP menemukan rute alternatif, jadi ketika jalur mati atau terputus router EIGRP akan dengan cepat menanyakan kepada router-router tetangga untuk membantu mencarikan arah. Mengandalkan router lain dan memanfaatkan informasi merupakan alasan karakter *diffusing* atau membaur dari DUAL. Berikut cara kerja dari *routing protocol* EIGRP ini adalah sebagai berikut :

1. *Advertised Distance* (AD), merupakan laporan nilai *metric* dari router tentang *cost* menuju *network* yang dikirim ke router tetangga.
2. *Feasible Distance* (FD), adalah informasi rute terbaik yang diperoleh dari *routing table*.
3. *Successor*, adalah jalur terbaik untuk meneruskan trafik data ke suatu tujuan *network* yang terpisah.
4. *Feasible Successor*, adalah jalur yang jaraknya kurang dari *feasible distance* yang dianggap sebagai rute cadangan atau jalur backup dari *successor*.

EIGRP memilih jalur terbaik dalam suatu jaringan berdasarkan perhitungan *bandwidth* dan *delay* pada *interface* router. *Bandwidth* suatu *interface* adalah sebagai nilai konsumsi data yang tersedia, dihitung dalam satuan kbps. Sedangkan *delay* adalah waktu paket didalam sistem. Berikut adalah perhitungan *metric* [9].

$$\text{EIGRP Metric} = \frac{\text{max bandwidth}}{\text{min bandwidth}} + \sum \frac{\text{delay}}{10} \times 256$$

Keterangan :

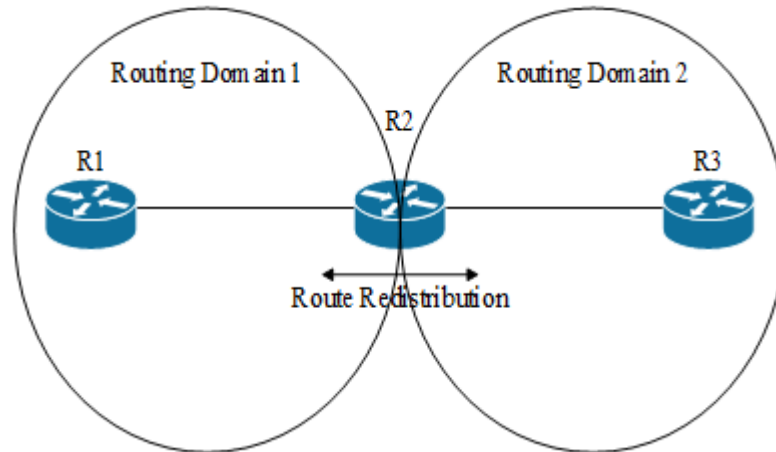
Max bandwidth = 10000000 (kbps)

Min bandwidth = *link* pada *interface* (kbps)

Delay = total *delay* pada *interface* dibagi 10 ms

2.4 REDISTRIBUTION ROUTING

Redistribution adalah metode yang berguna untuk meneruskan suatu protokol *routing* untuk diteruskan ke protokol *routing* lain agar *routing table* dapat saling bertukar [10].



Gambar 2.3 Ilustrasi *Redistribution Routing*

Pada gambar 2.3 *redistribution routing* menggunakan protokol *routing* berbeda yang digunakan pada 2 *network* tersebut, misal *Routing domain 1* menggunakan RIP dan *Routing domain 2* menggunakan EIGRP. Dengan cara mengirimkan rute yang telah dipelajari oleh *routing* protokol yang berbeda, kemudian agar tabel routing dapat terbentuk pada protokol RIP dan dapat dilanjutkan ke protokol EIGRP maka dipergunakan *redistribute RIP*, begitu sebaliknya apabila tabel routing dapat terbentuk pada protokol EIGRP dan dapat dilanjutkan ke protokol RIP maka digunakan *redistribute EIGRP*.

2.5 Parameter QoS (*Quality Of Service*)

QoS adalah parameter yang menunjukkan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik data tertentu pada berbagai jenis teknologi. QoS tidak diperoleh langsung dari infrastruktur yang ada, melainkan diperoleh dengan mengimplementasikan pada jaringan yang telah dibuat [11]. Pada komunikasi *real-time*, ada empat parameter QoS sebagai berikut:

2.5.1 *Throughput*

Throughput adalah suatu kecepatan dalam transfer data efektif, yang akan diukur dalam bps. *throughput* berhubungan dengan *bandwidth* yang disediakan tetapi tidak semua digunakan oleh aplikasi jaringan. Untuk mengetahui *throughput* dapat dihitung dengan jumlah paket data yang telah diterima kemudian dibagi dengan lamanya pengamatan dalam satuan waktu. Berikut rumus yang digunakan *throughput* :

$$\textit{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

2.5.2 *Delay*

Delay merupakan sebuah rata-rata waktu yang diperlukan pada sebuah paket dalam menempuh jarak dalam pengiriman sampai dengan ke tujuan/penerima. *Delay* dipengaruhi oleh jarak, media fisik, dan waktu proses yang lama. Rumus yang digunakan untuk mengetahui jumlah *delay*:

$$\textit{delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Jumlah total paket}}$$

Nilai dari *delay* nantinya dapat menentukan kualitas dari sebuah jaringan. Perhitungan nilai *delay* tersebut dapat dikategorikan kedalam tabel 2.3, yang memiliki standart dalam kualitas *delay* [12]:

Tabel 2.1 Kategori *Delay*

Kategori <i>Delay</i>	<i>Delay</i>
Sangat bagus	<150 ms
Bagus	150 ms s/d 300 ms
Sedang	300 ms s/d 450 ms
Buruk	>450 ms

Dalam perhitungan parameter *delay* pada tabel 2.1 mempunyai empat kategori yaitu nilai *delay* sangat bagus nilai *delay* kurang dari 150 *milisecond*, kategori *delay* bagus antara 150 *milisecond* sampai 300 *milisecond*, kategori *delay* sedang antara 300 *milisecond* sampai 450 *milisecond*, dan kategori *delay* buruk dengan

nilai lebih dari 450 *milisecond*. Maka apabila semakin kecil nilai *delay*-nya maka semakin baik kualitas pada sebuah jaringan.

2.5.3 *Packet loss*

Packet loss ialah suatu kegagalan atau hilangnya sebuah paket yang akan dikirimkan dari pengirim ke penerima. Kegagalan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa masalah seperti terjadinya lalu lintas trafik terlalu melebihi batas pada jaringan (*overload traffic*), terjadinya tabrakan lalu lintas data dan terjadinya *error* pada media fisik. Untuk mendapatkan jaringan yang baik maka untuk hasil dari *packet loss* ini diharapkan memiliki nilai yang kecil [12]. Berikut rumus yang digunakan untuk mendapatkan jumlah *packet loss* :

$$Packet\ Loss = \frac{(\text{paket total tercapture} - \text{paket terkirim})}{\text{Paket total tercapture}} \times 100\%$$

Perhitungan nilai *packet loss* tersebut nanti dikategorikan kedalam tabel 2.4 sebagai berikut [13]:

Tabel 2.2 Kategori *Packet loss*

Kategori <i>Packet loss</i>	<i>Packet loss</i>
Sangat bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Buruk	25%

Hasil perhitungan parameter *packet loss* pada tabel 2.2 mempunyai empat kategori nilai standart *packet loss* yang bagus nilai persentasenya adalah 0% sampai kurang dari 3%, *packet loss* bagus jumlah persentasenya adalah 3%, sampai kurang dari 15%, *packet loss* sedang jumlah persentasenya adalah 15% sampai kurang dari 25%, dan kategori *packet loss* buruk dengan nilai persentasenya adalah lebih besar dari 25%. Maka nilai *packet loss* yang baik mempunyai nilai persentase yang kecil.