



## Analisis Perancangan dan Implementasi FHRP di Protokol Routing RIPv2 dan OSPF

Ramdhani Syahputra<sup>1</sup>, Rahmadi Kurnia<sup>2</sup>, Rian Ferdian<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

<sup>3</sup>Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas

<sup>1</sup>dhani.syah@outlook.com, <sup>2</sup>rahmadi\_kurnia@ft.unand.ac.id, <sup>3</sup>rian.ferdian@it.unand.ac.id

### Abstract

*The high reliability of data access has become a problem faced by many companies, institutions, and universities. For this reason, a protocol required that can protect the network from a communication breakdown. One method used to maintain communication is by implementing a protocol redundancy system. One or more routers will act as the primary router for load balancing, and some routers are in standby mode if one main router is down. First hop redundancy protocols (FHRP) is a protocol that implements redundancy and load balancing systems. This protocol can transfer access data traffic if one of the routers on the network is down. FHRP divided into virtual router redundancy protocol (VRRP) and gateway load balancing Protocol (GLBP). This research analyzes the design and implementation to provide information about the quality of VRRP and GLBP services on the main router and the backup router, by using an application graphical network simulator (GNS) simulation 3. In the GNS3 application, a LAN network topology is designed with eight router devices in the form of a ring topology using RIPv2 and OSPF routing protocols, then implemented in protocols VRRP and GLBP. The analysis results show that GLBP can back up the network faster than VRRP when the primary router is down. If implemented into a LAN network with RIPv2 and OSPF routing protocols, VRRP has better service quality than GLBP*

**Keywords:** FHRP, VRRP, GLBP, RIPv2, OSPF

### Abstrak

Keandalan data akses yang tinggi telah menjadi satu masalah yang dihadapi banyak perusahaan, lembaga, dan universitas. Karena alasan ini, diperlukan protokol yang dapat menjaga jaringan dari terputusnya komunikasi. Salah satu metode yang digunakan untuk mempertahankan komunikasi dengan menerapkan sistem *protocol redundancy*. Satu atau lebih router akan bertindak sebagai *main router* untuk *load balancing* dan beberapa router dalam mode *stand by* jika salah satu router utama *down*. *First hop redundancy protocols* (FHRP) merupakan protokol yang mengimplementasikan sistem *redundancy* dan *load balancing*. Protokol ini mampu mentransfer lalu lintas data akses jika salah satu router di jaringan *down*. FHRP dibagi menjadi *virtual router redundancy protocol* (VRRP) dan *gateway load balancing protocol* (GLBP). Penelitian ini menganalisis perancangan dan implementasi untuk memberikan informasi tentang kualitas layanan VRRP dan GLBP di router utama dan router cadangan, dengan menggunakan aplikasi *graphical network simulator* (GNS) 3. Di aplikasi GNS3 dirancang sebuah topologi jaringan LAN dengan delapan perangkat router berbentuk topologi *ring* menggunakan *protocol* RIPv2 dan OSPF, kemudian diimplementasikan ke *protocol* VRRP dan GLBP. Hasil analisa didapatkan bahwa GLBP dapat melakukan *back up* jaringan lebih cepat dari pada VRRP ketika router utama *down*. Apabila diimplementasikan ke sebuah jaringan LAN dengan *protocol routing* RIPv2 dan OSPF, VRRP memiliki kualitas layanan yang lebih baik dari pada GLBP.

**Kata kunci:** FHRP, VRRP, GLBP, RIPv2, OSPF.

© 2020 Jurnal RESTI

### 1. Pendahuluan

Bersama dengan pengembangan jaringan komunikasi modern seperti jaringan internet, dibutuhkan sebuah *protocol routing* yang berguna untuk mengakomodasi

tabel perutean, perubahan jaringan, dan administrator jaringan [1]. *Routing* memainkan peran penting dalam transfer data dari sumber ke tujuan yang terjadi di lapisan jaringan model OSI [2]. Dalam jaringan skala

besar *protocol routing* dinamis lebih sering digunakan dari pada *protocol routing statis*. Beberapa *protocol routing* dinamis dapat diterapkan dalam jaringan, seperti *routing information protocol* (RIP) v2, dan *open shortest path first* (OSPF) [3]. Kelebihan dari *protocol routing* dinamis, jika ada perubahan topologi informasi *protocol routing* yang memungkinkan router untuk belajar tentang jaringan baru serta untuk menemukan jalur alternatif jika terjadi kegagalan ke jaringan yang sedang berjalan [4]. Metode untuk mengatasi masalah jika terjadi kegagalan pada *default gateway* pertama di jaringan adalah dengan menggunakan metode *first hop redundancy protocol* (FHRP). FHRP dikembangkan untuk mengurangi kehilangan *traffic loss* [5], dan telah digunakan pada banyak jaringan LAN [6]. FHRP dibagi menjadi *virtual router redundancy protocol* (VRRP) dan *gateway load balancing protocol* (GLBP) yang memungkinkan dua router atau lebih untuk bekerja secara bersamaan pada satu alamat IP [2]. *Protocol VRRP* dan *GLBP* membuat *redundancy* dan *load balancing* yang bertujuan untuk menghilangkan waktu henti jaringan yang disebabkan ketika *main router down* [7], serta mengatur satu router aktif sebagai *main router* dan router lainnya *stand by* [8], yaitu, router aktif menjalankan proses *routing*, sedangkan router *stand by* siap untuk mengambil alih peran router aktif segera jika router aktif *down* [9], sehingga tidak akan ada putus koneksi pada jaringan [10]. Jika *main route* mengalami *down*, sedangkan *back up router* tidak tersedia, maka akan berpengaruh pada semua perangkat yang terkoneksi ke jaringan [11]. Konsep dari *protocol VRRP* dan *GLBP* memilih router yang memiliki *priority* tertinggi dipilih sebagai *main router*, dan router dengan *priority* rendah dipilih sebagai *back up*.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa kualitas layanan *protocol VRRP* dan *GLBP* apabila terjadi *down* pada *main router*, lalu dirancang sebuah topologi LAN dengan menggunakan delapan perangkat router berbentuk topologi ring dengan *protocol routing* yang digunakan *RIPv2* dan *OSPF* dengan menggunakan software *graphical network simulator* (GNS) 3, selanjutnya *protocol VRRP* dan *GLBP* akan di implementasikan ke jaringan LAN yang dirancang untuk mendapatkan kualitas layanan jaringan tersebut. Tujuan penelitian ini akan membantu perusahaan kecil dan menengah atau lembaga dalam menerapkan sistem jaringan terbaik dengan menganalisis parameter-parameter output. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Zia Ur Rahman, Safyan Mukhtar, Sajjad Khan, Raees Khan, Zakir Ullah, Reena Rashid, Waqas Ahmad tahun 2017 dengan judul *performance evaluation of first hop redundancy protocols* (HSRP, VRRP & GLBP) membahas tentang konsep kerja dan *protocol* yang lebih efektif dalam mengatasi kegagalan pada jaringan, dengan hasil analisa bahwa *GLBP* adalah teknologi baru dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan yaitu untuk FHRP dan juga untuk

*load balancing*. Di penelitian Nikhil Hemant Bhagat tahun 2011 berjudul *virtual router redundancy protocol a best open standard protocol in maintaining redundancy*, Penelitian ini mempelajari kinerja dari HSRP dan VRRP dengan memeriksa algoritma redundansi kedua protokol, ditemukan bahwa berbagai celah yang dihasilkan oleh HSRP teratasi oleh VRRP sehingga VRRP merupakan protokol efisien terbaik untuk digunakan dalam menghasilkan redundansi. Dan pada penelitian Athira M, Lekha Abraham, Sangeetha R.G tahun 2017 dengan judul *study on network performance of interior gateway protocols* *RIP, EIGRP and OSPF*, penelitian ini membahas tentang kualitas layanan *routing RIP, EIGRP, dan OSPF* yang dapat disimpulkan bahwa *EIGRP* adalah *protocol routing* terbaik untuk jaringan di tingkat perusahaan.

## 2. Metode Penelitian

Di paper ini dilakukan rancangan dan implementasi *protocol VRRP* dan *GLBP*, serta dirancang sebuah jaringan LAN dengan delapan perangkat router berbentuk *loop* tertutup yang tersusun pada sebuah topologi *ring* dengan *protocol routing* *RIPv2* dan *OSPF* sebagai jaringan internal, lalu di implementasikan *protocol VRRP* dan *GLBP* ke jaringan LAN yang dirancang untuk mendapatkan kualitas layanan dengan parameter output *delay, packet loss, dan throughput*.

### Parameter Output Quality of Service

*Quality of service* adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan data yang baik pada suatu jaringan. Adapun parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket}} \quad (1)$$

$$\text{Packet Loss} = \left( \frac{\text{Packets Hilang}}{\text{Paket Total}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Data Yang Dikirim}}{\text{Waktu Pengiriman Data}} \quad (3)$$

### Alokasi IP di Perangkat Router dan PC

Alokasi IP untuk setiap router *protocol VRRP* dan *GLBP*, dan IP pada delapan perangkat router dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini dengan menggunakan IP yang berada di class A sebagai pengalaman.

Tabel 1. Alokasi IP

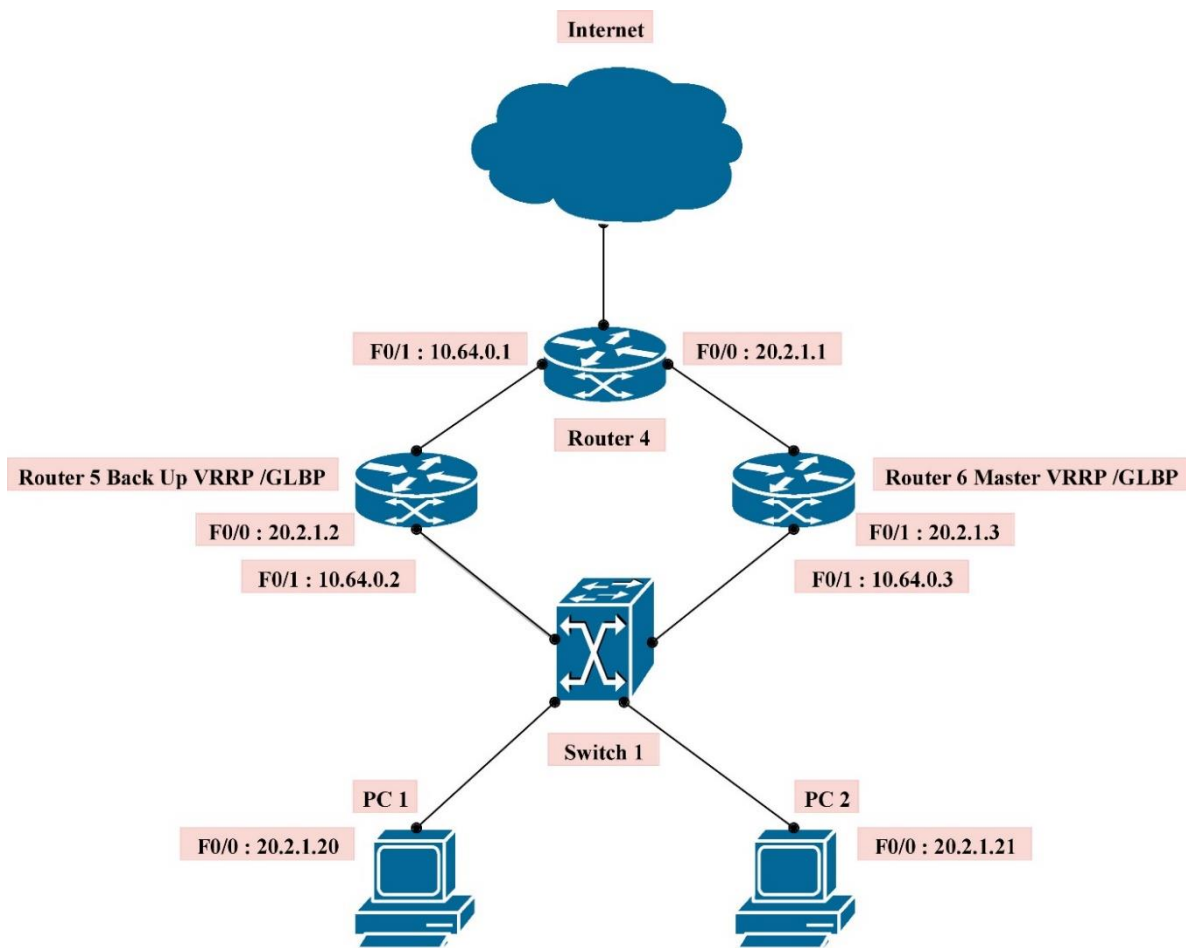
Router	Fast Ethernet 0/0	Fast Ethernet 0/1
R1	20.2.1.4	10.64.0.4
R2	20.2.1.5	10.64.0.5
R3	20.2.1.6	10.64.0.6
R4	20.2.1.1	10.64.0.1
R5	20.2.1.2	10.64.0.2
R6	20.2.1.3	10.64.0.3
R7	20.2.1.7	10.64.0.7
R8	20.2.1.8	10.64.0.8

R9	20.2.1.9	10.64.0.9
R10	20.2.1.10	10.64.0.10
R11	20.2.1.11	10.64.0.11
PC1	20.2.1.20	
PC2	20.2.1.21	

#### Rancangan Topologi Protocol VRRP dan GLBP

Di *protocol* VRRP dan GLBP, *main* router dikonfigurasi dengan prioritas tertinggi dan *back up* dengan *priority* 10, dan router 6 sebagai *main* router router dikonfigurasi dengan prioritas lebih rendah. Pada dengan *priority* 100.

VRRP menempatkan beberapa router dalam satu set cadangan sehingga membentuk satu router *virtual*. Sedangkan GLBP salah satu router didalam group GLBP akan terpilih sebagai *active virtual gateway* (AVG). Masing-masing router lainnya akan bertindak sebagai *back up*. Untuk perancangan *protocol* VRRP dan GLBP digunakan GNS 3. Seperti ditunjukkan pada Gambar 1 yang menjadi rancangan *protocol* VRRP dan

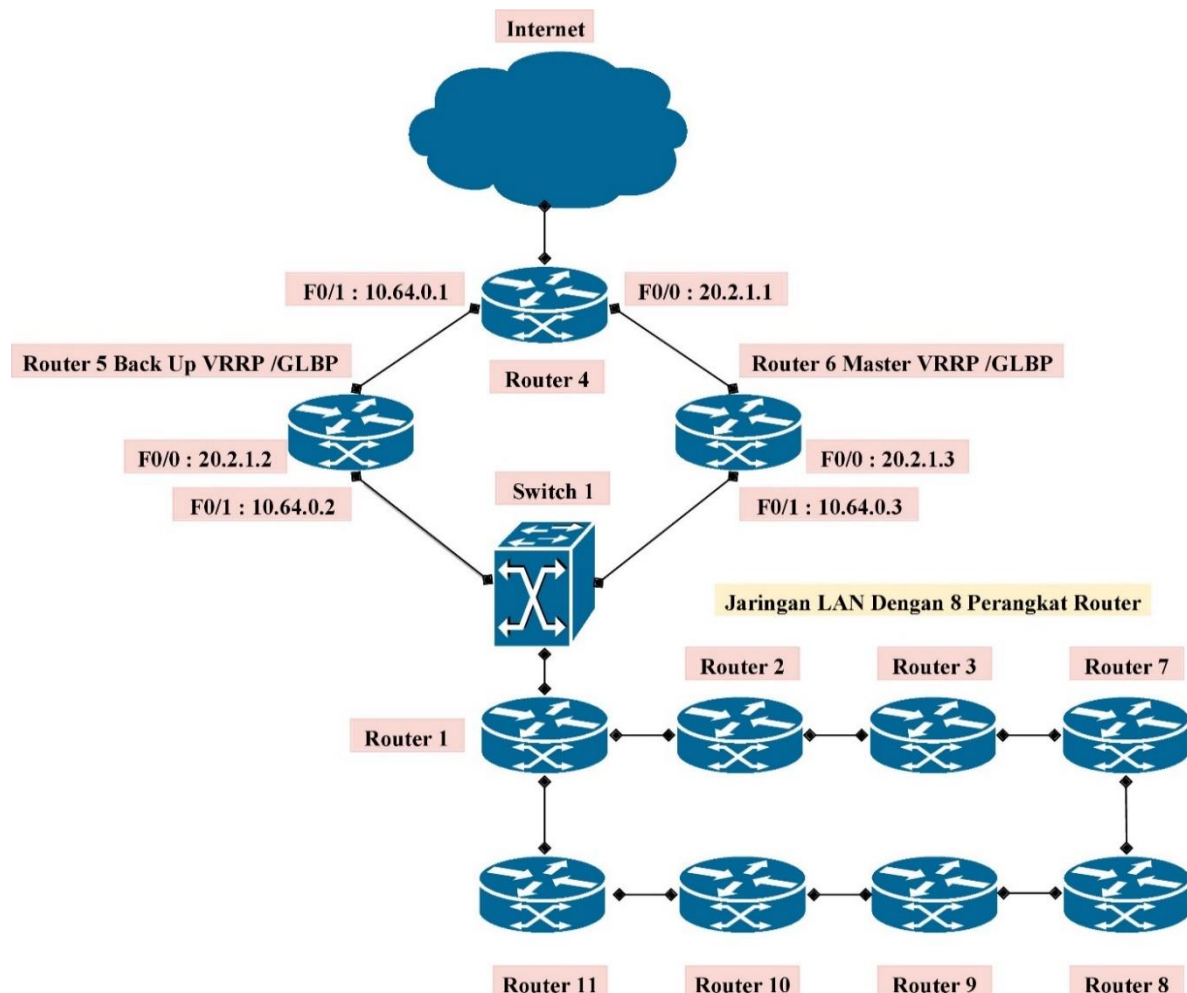


Gambar 1. Rancangan dan Desain Protocol VRRP dan GLBP

Di VRRP menempatkan beberapa router dalam satu set cadangan sehingga membentuk satu router virtual. Di antara semua metode cadangan *main* dan *back up* di VRRP, fungsi *gateway* harus ditanggung oleh *main* router atau router utama. Ketika kegagalan terjadi pada *main* router, *back up* router lainnya akan memilih satu router melalui VRRP untuk mengambil alih pekerjaan *main* router. Sedangkan GLBP bekerja seperti VRRP dengan kemampuan *load balancing*. Tidak seperti protokol *redundancy*, GLBP dapat melakukan *load balancing* yang memungkinkannya untuk berbagi beban lalu lintas di banyak router. GLBP bekerja dengan menetapkan *active virtual gateway* (AVG) untuk setiap grup router yang dikonfigurasi. Grup router lain akan bertindak sebagai jalur cadangan jika AVG gagal. Jika ada lebih dari dua AVG, AVG terbaik kedua akan dalam kondisi siaga menjaga semua perangkat lain dalam status *listen*. GLBP menciptakan *failover* yang baik dan melakukan penyeimbangan beban di *gateway default* jaringan untuk mencegah kemacetan *traffic*. Fitur terbaik yang disediakan GLBP adalah *failsafe* karena secara otomatis merutekan paket ke router yang berbeda jika sebuah router *down* dan membuat jaringan tetap hidup. Simulasi dan perancangan *protocol* VRRP dan GLBP dirancang di GNS3 dengan menggunakan salah satu layer tiga

switch atau router. *Protocol* VRRP dan GLBP akan diimplementasikan ke jaringan LAN dengan delapan perangkat router yang dibentuk dari topologi *ring*. Maka, didapatkan permasalahan utama, yaitu pada percobaan kinerja dari gabungan *dynamic routing*, *redundancy* dan *load balancing* dari *protocol* VRRP dan GLBP. Di penelitian ini digunakan *protocol routing* OSPF dan RIPv2 untuk jaringan internal di delapan

perangkat router. Untuk mengetahui kinerja dari *redundancy* dan *load balancing protocol* akan dilakukan analisa kualitas layanan untuk mendapatkan parameter output. Topologi jaringan LAN yang dirancang dengan delapan perangkat router yang di implementasikan ke *protocol* VRRP dan GLBP dengan *routing* RIPv2 dan OSPF ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan dan Desain Jaringan LAN Delapan Perangkat Router Dengan Protocol VRRP dan GLBP

#### Metode dan Tahap Penelitian yang Diusulkan

Dalam penelitian ini akan diaplikasikan protokol jaringan yang dapat mereduksi router dan *load balancing* untuk diimplementasikan pada suatu jaringan LAN sehingga didapatkan analisis kualitas layanan VRRP dan GLBP. Untuk perancangan sistem diimplementasikan menggunakan tiga unit router cisco seri 3690 (router 4, router 5 dan router 6) yang nantinya akan menjadi *main* router dan *back up* router. Ketiga router dikonfigurasi VRRP dan GLBP sebagai *main* dan *back up*. Router 5 dan router 6 terhubung dengan *switch manage*, seperti pada Gambar 1 rancangan *protocol* VRRP dan GLBP. Pada tahap pertama yang

dilakukan adalah melakukan analisa kebutuhan sistem dengan cara mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk menerapkan *failover* pada router menggunakan protokol VRRP dan GLBP. Tahap kedua penelitian ini mendesain topologi *protocol* VRRP dan GLBP, serta menentukan router yang akan dijadikan *main* router dan *back up* router berdasarkan *priority* tertinggi dari router tersebut, selanjutnya merancang topologi *jaringan* LAN yang akan diimplementasikan *protocol* VRRP dan GLBP dengan *routing* yang digunakan pada LAN adalah RIPv2 dan OSPF sebagai jaringan internal. Tahap ketiga dari penelitian ini melakukan pengujian pada kinerja *protocol* VRRP dan GLBP, serta kinerja *protocol* VRRP dan GLBP apabila

diimplementasikan pada jaringan LAN yang dirancang. Pengujian dilakukan dengan menguji kinerja *protocol* VRRP dan GLBP di *main router* dengan kondisi jaringan normal dan memutuskan koneksi jaringan di *main router* dengan asumsi terdapat gangguan pada *main router*, sehingga fungsi utama jaringan dari *protocol* VRRP dan GLBP diambil alih *back up router* untuk menggantikan kinerja *main router*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada *protocol* VRRP memungkinkan terjadinya *address resolution protocol* (ARP) yang ditunjukkan dengan “who has 20.2.1.2?”. Ini terjadi dikarenakan paket tidak dapat menemukan MAC *address* tujuan, sehingga router secara otomatis mengirimkan ARP untuk mengetahui alamat *address*. Seperti ditampilkan pada Gambar 3 dibawah ini.

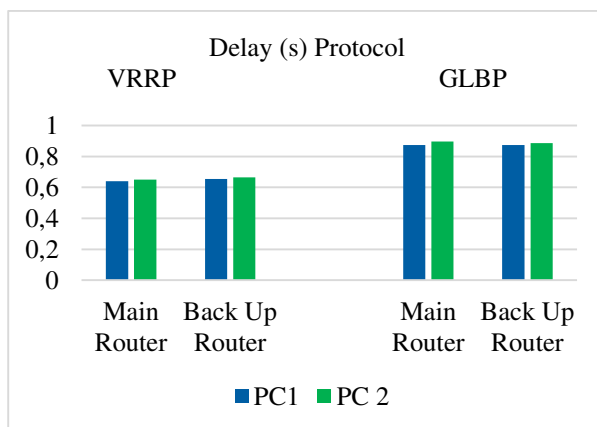
123	91.440192000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
124	91.939393000	20.2.1.2	224.0.0.5	OSPF	90 Hello Packet
125	92.251393000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
126	93.249795000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
127	94.216997000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
128	95.152999000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
129	96.151400000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
130	96.728601000	c0:01:13:2c:00:00	c0:01:13:2c:00:00	LOOP	60 Reply
131	96.993802000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
132	97.945403000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
133	98.787805000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
134	99.677007000	20.2.1.2	224.0.0.18	VRRP	84 Announcement (v2)
135	100.223007000	c0:08:0f:80:00:00	Broadcast	ARP	60 who has 20.2.1.2? Tell 20.2.1.22

Gambar 3. Traffic Broadcast Di Protocol VRRP

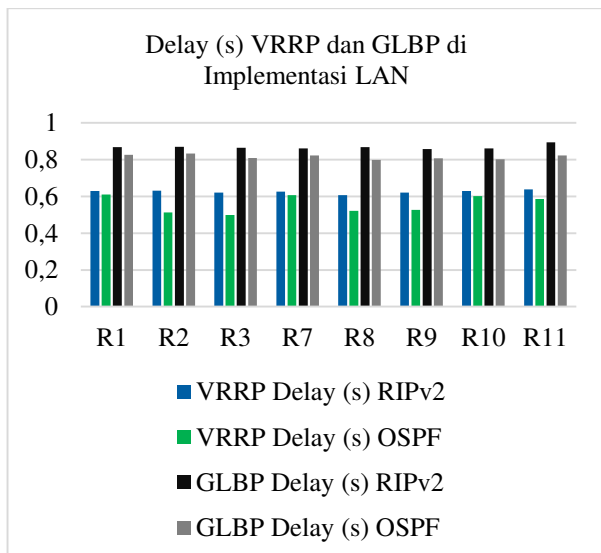
ARP mengirimkan MAC *address* ketika pengiriman paket dilakukan, paket yang dikirimkan tidak sampai ke tujuan dan terjadinya *loss*. Berputar-putarnya paket disebut juga dengan *bridging loop*. *Bridging loop* adalah paket data yang berputar-putar dalam jaringan untuk mencari alamat.

#### Delay Protocol VRRP dan GLBP

Delay adalah waktu rata-rata yang dibutuhkan suatu paket untuk menempuh rute dari asal ke tujuan. Pengukuran *delay protocol* VRRP dan GLBP adalah untuk mendapatkan rata-rata jeda waktu antar paket data yang dikirimkan. Dari persamaan 1, didapatkan delay VRRP dan GLBP *main router* dan *back up router* pada Gambar 4, dan *delay* jaringan LAN yang dirancang ketika diimplementasikan menggunakan *protocol* VRRP dan GLBP pada Gambar 5.



Gambar 4. Kualitas Delay Protocol VRRP dan GLBP



Gambar 5. Delay Protocol VRRP dan GLBP di 8 Perangkat Router

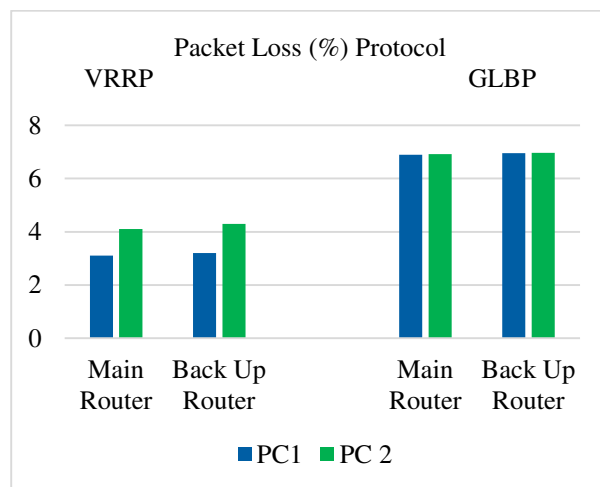
Pengujian kualitas layanan *protocol* VRRP dan GLBP menghasilkan kenaikan *delay* sebesar 2,02% di *back up router* pada *protocol* VRRP, dan sebesar 0,11% di *protocol* GLBP ketika peran *main router* yang mengalami *down* digantikan oleh *back up router*. Ini menunjukkan bahwa *protocol* GLBP dapat melakukan *back up* dengan cepat ketika *main router* mengalami *down* dibandingkan dengan *protocol* VRRP. Untuk nilai kualitas layanan *delay* pada *protocol* VRRP di *main router* memiliki kualitas *delay* yang lebih kecil 36,19% dibandingkan dengan kualitas *delay* di *protocol* GLBP. Sedangkan *delay* delapan perangkat router dengan topologi *ring* didapatkan bahwa terdapat perbedaan *delay* ketika jaringan diimplementasikan



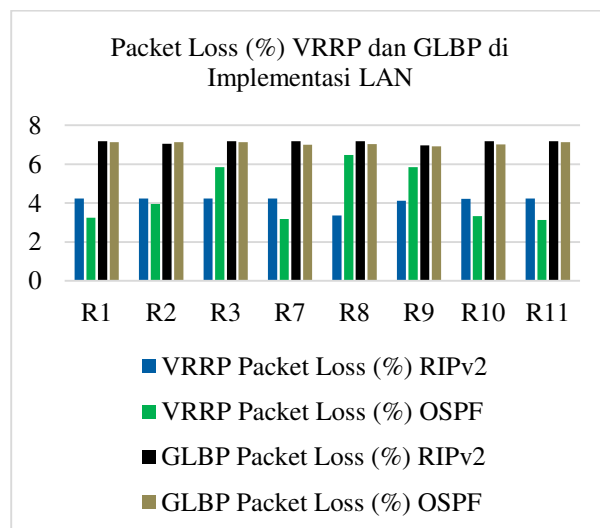
dengan menggunakan *protocol routing* RIPv2 dan OSPF, yaitu *delay routing* OSPF lebih kecil 3,27% dari pada *routing* RIP dengan diimplementasi *protocol* VRRP, dan *delay routing* RIPv2 lebih besar 5,20% di setiap router dari pada *delay* OSPF ketika diimplementasikan *protocol* GLBP.

#### Packet Loss Protocol VRRP dan GLBP

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa *packet loss* di *protocol* VRRP dan GLBP termasuk pada kategori bagus menurut standart ITU-T. Gambar 6 menampilkan kualitas layanan output *packet loss* dari *protocol* yang diimplementasikan, dan *packet loss* jaringan LAN yang dirancang ketika diimplementasikan menggunakan *protocol* VRRP dan GLBP pada Gambar 7.



Gambar 6 Kualitas Packet Loss Protocol VRRP dan GLBP



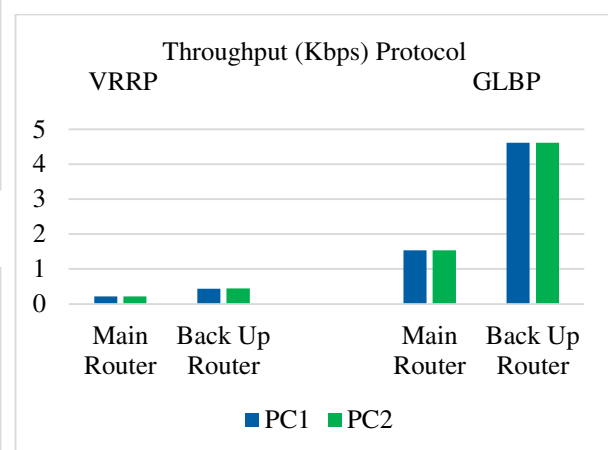
Gambar 7. Packet Loss VRRP dan GLBP di 8 Perangkat Router

Kualitas layanan *packet loss* yang didapatkan dari persamaan 2, diketahui bahwa terjadi peningkatan besarnya kualitas nilai *packet loss* ketika *main* router down, dan fungsi jaringan diambil alih oleh *back up* router. Peningkatan ini terjadi karena *back up* router

memerlukan waktu untuk menggantikan kerja dari *main* router. Walaupun terjadi kenaikan kualitas *packet loss*, nilai dari kualitas *packet loss* yang mengalami kenaikan dapat dikategorikan bagus menurut standart ITU-T untuk *protocol* VRRP dan GLBP. Kenaikan nilai *packet loss* di *back up* router ketika *main* router down, dan fungsi jaringan diambil alih oleh *back up* router pada *protocol* VRRP sebesar 3,22%, dan di *protocol* GLBP sebesar 0,86%. Jadi ketika *main* router mengalami down, tidak terjadinya kehilangan banyak paket di *protocol* GLBP dan VRRP. Perbandingan kualitas *packet loss* antara *protocol* GLBP dan VRRP di *main* router adalah 122,58%. Untuk *packet loss* dari topologi yang dirancang diketahui bahwa pada beberapa router yang menggunakan *routing* RIPv2 memiliki nilai *packet loss* yang lebih baik dari pada *routing* OSPF pada router R3, R7, dan R8 ketika diimplementasikan *protocol* VRRP. Sedangkan pada *protocol* GLBP, *packet loss* *routing* RIPv2 lebih besar 0,62% pada setiap router dari pada *routing* OSPF.

#### Throughput Protocol VRRP dan GLBP

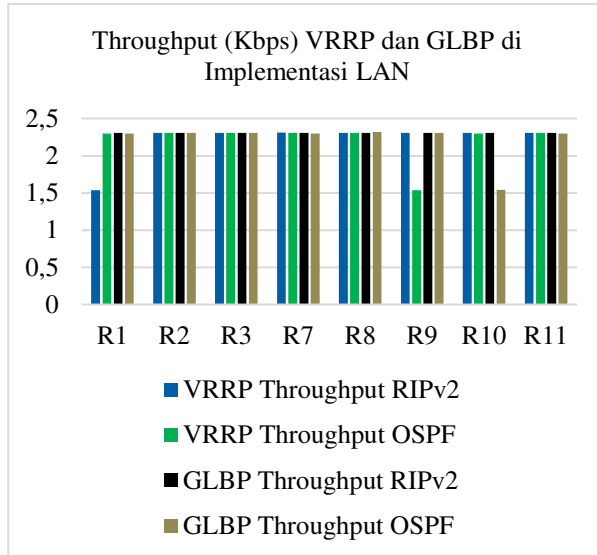
Dari persamaan 3, didapatkan kualitas layanan *throughput* *protocol* VRRP dan GLBP, yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Kualitas Throughput Protocol VRRP dan GLBP

Tujuan menghitung *throughput* yaitu untuk mendapatkan kualitas nilai *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* bersifat tetap, sedangkan *throughput* bersifat dinamis. Analisis pengujian *throughput* *protocol* VRRP didapatkan nilai *throughput* *main* router sebesar 0,217 kbps dan *throughput* *back up* router 0,433 kbps. Diketahui terdapat kenaikan kualitas *throughput* sebesar 0,217 kbps pada *back up* router saat kondisi *main* router down. Sedangkan *throughput* *protocol* GLBP di *main* router sebesar 1,538 kbps, dan *throughput* di *back up* router sebesar 4,615 kbps. Kenaikan *throughput* di *protocol* GLBP sebesar 3,077 kbps ketika jaringan dijalankan oleh *back up* router dengan kondisi *main* router dalam kondisi down. Untuk perbandingan *throughput* antara *protocol* VRRP dan GLBP ketika di *main* router sebesar 1,321 kbps,

yang menunjukkan VRRP memiliki kualitas *throughput* lebih baik dari pada GLBP. Selanjutnya nilai kualitas layanan *throughput* di jaringan LAN yang dirancang dengan delapan perangkat router yang membentuk topologi *ring* dengan jaringan internal LAN menggunakan *routing* RIPv2 dan OSPF yang diimplementasikan *protocol* VRRP dan GLBP ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Throughput VRRP dan GLBP di 8 Perangkat Router

Kualitas *throughput* dari topologi yang dirancang didapatkan bahwa *throughput* untuk setiap perangkat router mempunyai nilai *throughput* yang sama baik dengan *routing* RIPv2 dan OSPF yang diimplementasikan *protocol* VRRP dan GLBP. Namun pada router R1, R9 dan R10 didapatkan penurunan *throughput* jika dibandingkan dengan router lainnya. Nilai kualitas *throughput* yang rata-rata sama pada setiap router karna pada konsep kerja dari VRRP yang berupa *redundancy* dan GLBP dengan konsep *load balancing* yang membagi *traffic* secara merata, sehingga beban *traffic* dapat didistribusikan secara merata dengan memanfaatkan *bandwidth* yang tersedia.

#### 4. Kesimpulan

*First hop redundancy protocols* (FHRP) merupakan salah satu solusi yang dapat diimplementasikan ke jaringan LAN suatu institusi, lembaga, maupun perusahaan untuk memberikan keandalan data akses di jaringan. *Virtual router redundancy protocol* (VRRP) dan *gateway load balancing protocol* (GLBP) merupakan beberapa *protocol* dari FHRP yang dapat diimplementasikan ke jaringan LAN untuk mengatasi kegagalan pada jaringan. Kedua *protocol* ini mampu melakukan *back up* di jaringan data apabila *main* router mengalami *down*, sehingga akses layanan data tidak mengalami gangguan yang berdampak pada kelangsungan aktifitas yang memerlukan akses ke layanan data. Dari hasil pengujian pada *protocol* GLBP

dapat melakukan *back up* lebih cepat dari VRRP ketika jaringan di *main* router *down* dan fungsi utama jaringan dijalankan dengan *back up* router. Untuk kualitas layanan dari parameter output, *protocol* VRRP memiliki kualitas layanan yang lebih baik jika dibandingkan dengan *protocol* GLBP, dan jika *protocol* VRRP dan GLBP implementasikan ke sebuah jaringan LAN yang telah dirancang dengan menggunakan *routing* RIPv2 dan OSPF, *protocol* VRRP dapat memberikan kualitas layanan parameter output yang baik dibandingkan dengan *protocol* GLBP.

#### Daftar Rujukan

- [1] Siti Ummi Masruroh, Fadly Robby, Nashrul Hakiem., 2016. Performance Evaluation of Routing Protocols RIPv2, OSPFv3, and EIGRP in an IPv6 Network, International Conference on Informatics and Computing (ICIC). Lombok, Indonesia 28-29 Oktober 2016, IEEE. doi: 10.1109/IAC.2016.7905699.
- [2] Parvesh Kumar Chaudhary, Ravi Kumar, Sumit Kaushik., 2018. Design and Simulate HSRP Protocol Based Network on Packet Tracer. International Journal of Engineering Science and Computing, Volume 8 (Issue No.12), 19600-19605.
- [3] Athira M, Lekha Abraham, Sangeetha R.G., 2017. Study on Network Performance of Interior Gateway Protocols - RIP, EIGRP and OSPF, International Conference on Nextgen Electronic Technologies. Tamilnadu, India 23-25 Maret 2017, IEEE. doi: 10.1109/icnets2.2017.8067958.
- [4] Golap Kanti Dey, Md. Mobasher Ahmed, Kazi Tanvir Ahmmed., 2015. Performance Analysis and Redistribution among RIPv2, EIGRP & OSPF Routing Protocol, International Conference on Computer & Information Engineering. Rajshahi, Bangladesh 26-27 November 2015, IEEE. doi: 10.1109/ccie.2015.7399308.
- [5] Zia Ur Rahman, Safyan Mukhtar, Sajjad Khan, Raees Khan, Zakir Ullah, Reena Rashid, Waqas Ahmad., 2017. Performance Evaluation of First HOP Redundancy Protocols (HSRP, VRRP & GLBP). Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, Volume 7 (Issue No.3), 268-278.
- [6] Hiroshi Matsuda., 2012. L2 Switch Feature for Virtual Router Redundancy Protocol Fast Convergence. International Journal of Computer Applications, Volume 55 (Issue No.11) 1-3. doi: 10.5120/8796-3015.
- [7] Nikhil Hemant Bhagat., 2011. Virtual Router Redundancy Protocol-A Best Open Standard Protocol in Maintaining Redundancy, International Conference on Web Services Computing (ICWSC). Palo Alto, CA, USA September 18-21, 2011, International Journal of Computer Applications.
- [8] Faisal Shahriar, MD.Shah Newaz, Syed Zahidur Rashid., 2018. Designing a reliable and redundant network for multiple VLANs with Spanning Tree Protocol (STP) and Fast Hop Redundancy Protocol (FHRP), International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Washington DC, USA 27-29 September 2018.
- [9] Chia Tai Tsai, Rong Hong Jan, Kuo Chen Wang., 2010. Optimal Redundancy Allocation For High Availability Routers. International Journal Of Communication Systems, Volume 23 (Issue No.12), 1581-1599. doi.org/10.1002/dac.1127.
- [10] Herman Kuswanto, Taufik Rahman., 2019. Failover Gateway Menggunakan Protokol Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) pada Mikrotik Router. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin), Volume 7 (Issue No.1) 60-66. doi: dx.doi.org/10.26418/justin.v7i1.
- [11] Eka Kusuma Pratama, Fuad Nur Hasan, Kurani Mega Asteroid., 2018. Pemanfaatan Redundancy Router Dengan Fitur Vrrp Mikrotik Pada Jaringan Thin Client. Jurnal Akkrab Juara, Volume 3 (Issue No.2) 21-28