

Terbit online pada laman web jurnal: <http://jurnal.iaii.or.id>



JURNAL RESTI **(Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)**

Vol. 4 No. 1 (2020) 102 - 108

ISSN Media Elektronik: 2580-0760

Analisis Perancangan dan Implementasi FHRP di Protokol Routing RIPv2 dan OSPF

Ramdhani Syahputra¹, Rahmadi Kurnia², Rian Ferdian³

^{1,2}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

³Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas

¹dhani.syah@outlook.com, ²rahmadi_kurnia@ft.unand.ac.id, ³rian.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 *load balancing*. Di penelitian Nikhil Hemant Bhagat dari pada *protocol routing statis*. Beberapa *protocol* tahun 2011 berjudul *virtual router redundancy protocol routing* dinamis dapat diterapkan dalam jaringan, *a best open standard protocol in maintaining shortest path first (OSPF)* [3]. Kelebihan dari *protocol* *routing* dinamis, jika ada perubahan topologi informasi *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], sebagai jaringan internal, lalu di implementasikan yaitu, router aktif menjalankan proses *routing*, *protocol VRRP* dan GLBP ke jaringan LAN yang 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 diimplementasikan 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

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 protokol *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 *main router* dan router lainnya *stand by* [8], 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

Alakosi 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 pengelamatan.

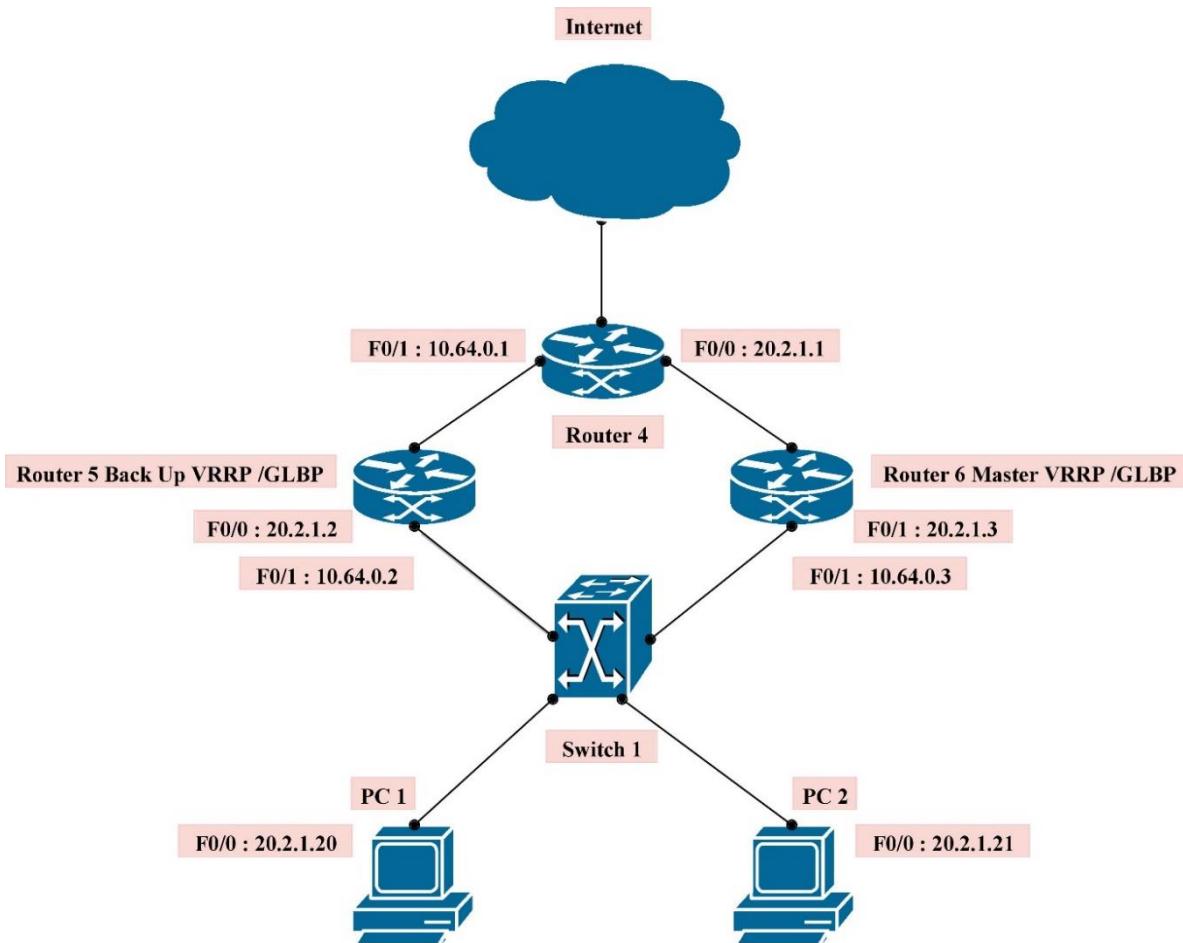
Tabel 1. Alokasi IP

| 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

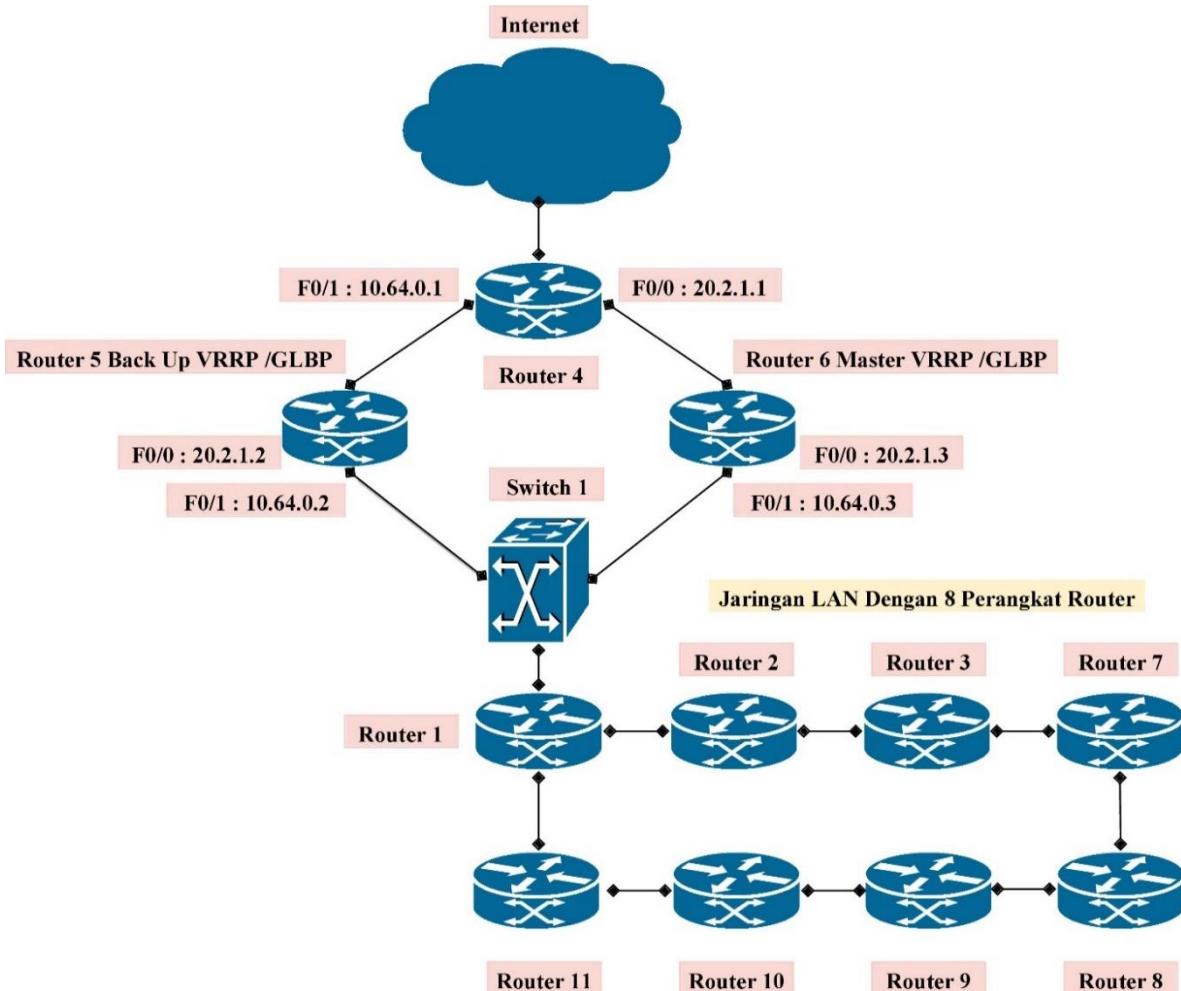
Di *protocol* VRRP dan GLBP, *main* router dikonfigurasi dengan prioritas tertinggi dan *back up* dengan prioritas lebih rendah. Pada router 5 berfungsi sebagai *back up* dengan priority 10, dan router 6 sebagai *main* router dengan priority 100.



Gambar 1. Rancangan dan Desain Protocol VRRP dan GLBP

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

switch atau router. *Protocol VRRP* dan *GLBP* akan perangkat router. Untuk mengetahui kinerja dari diimplementasikan ke jaringan LAN dengan delapan *redundancy* dan *load balancing protocol* akan dilakukan perangkat router yang dibentuk dari topologi *ring*. analisa kualitas layanan untuk mendapatkan parameter Maka, didapatkan permasalahan utama, yaitu pada output. Topologi jaringan LAN yang dirancangan percobaan kinerja dari gabungan *dynamic routing*, dengan delapan perangkat router yang di *redundancy* dan *load balancing* dari *protocol VRRP* dan *GLBP* dengan implementasikan ke *protocol VRRP* dan *GLBP* dengan *OSPF* dan *RIPv2* untuk jaringan internal di delapan *OSPF* dan *RIPv2* untuk jaringan internal di



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.

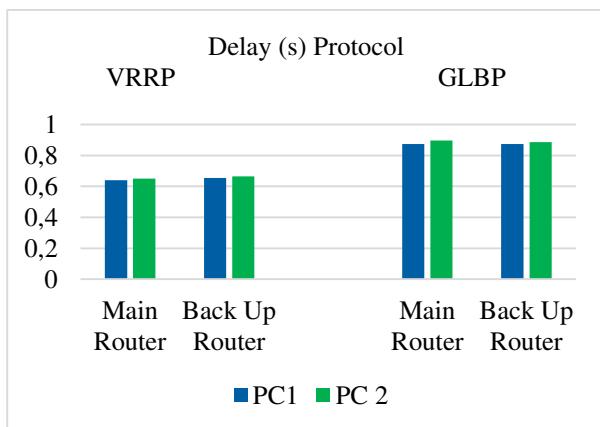
| | | | | | | |
|-----|---------------|-------------------|-------------------|------|----|----------------------------------|
| 123 | 91.440192000 | 20.2.1.2 | 224.0.0.18 | VRRP | 84 | Announcement (v2) |
| 124 | 91.939393000 | 20.2.1.2 | 224.0.0.5 | OSPF | 90 | Hello Packet |
| 125 | 92.251393000 | 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.

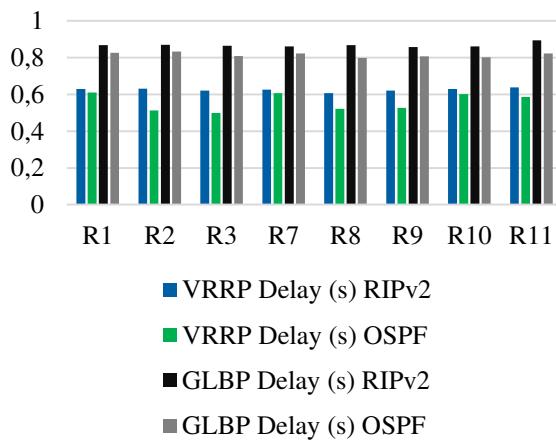
Delay Protocol VRRP dan GLBP

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

Delay (s) VRRP dan GLBP di Implementasi LAN



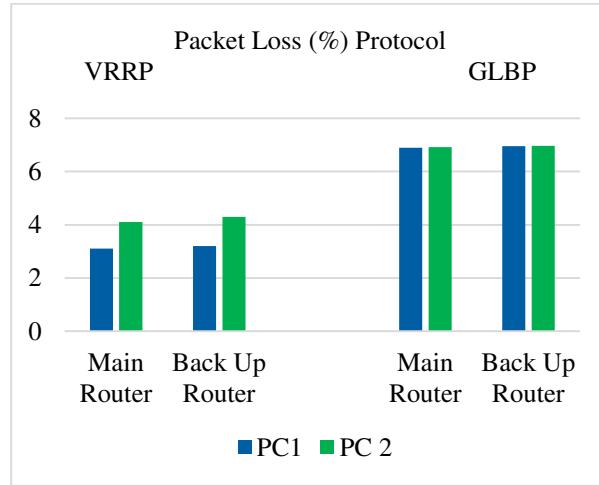
Gambar 5. Delay Protocol VRRP dan GLBP di 8 Perangkat Router

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

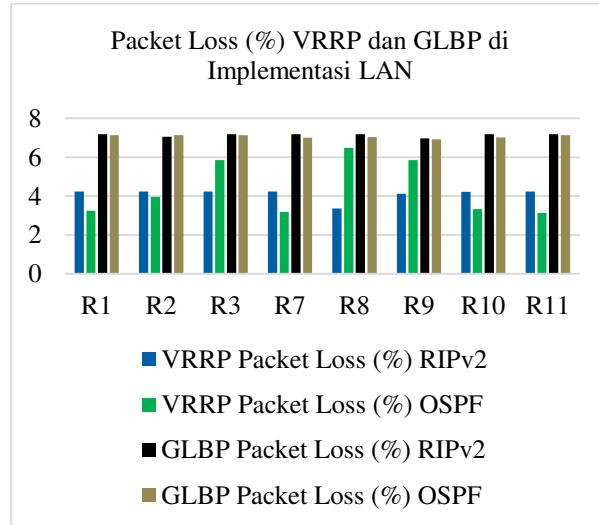
dengan menggunakan *protocol routing* RIPv2 dan memerlukan waktu untuk menggantikan kerja dari OSPF, yaitu *delay routing* OSPF lebih kecil 3,27% dari pada *routing* RIP dengan dengan diimplementasi *protocol* VRRP, dan *delay routing* RIPv2 lebih besar 5,20% di setiap router dari pada *delay* OSPF ketika 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 dimplementasikan, 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



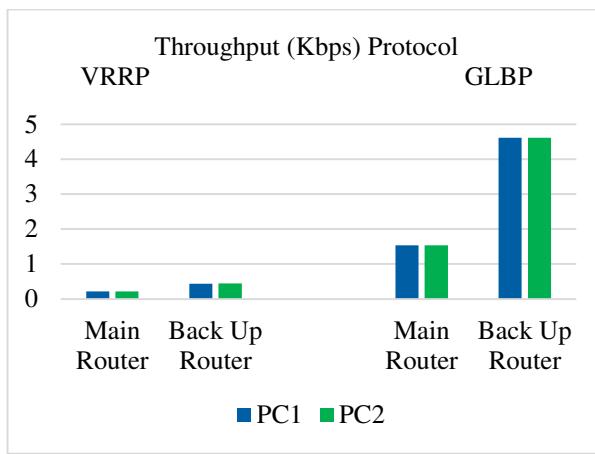
Gambar 7. Packet Loss VRRP dan GLBP di 8 Perangkat Router

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

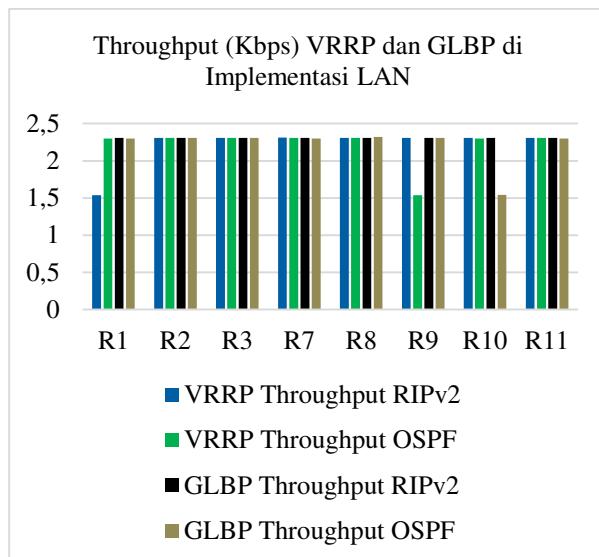
Dari persamaan 3, didapatkan kualitas layanan *throughput protocol* VRRP dan GLBP, yang ditampilkan pada Gambar 8.



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 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 dijaringan. *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 RIPng, 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 Ahmmmed., 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/cicie.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, Kuochen 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 Redudancy Router Dengan Fitur Vrrp Mikrotik Pada Jaringan Thin Client. Jurnal Akrab Juara, Volume 3 (Issue No.2) 21-28