

# Performansi Jaringan TCP/IP Menggunakan Metode VRRP, HSRP, dan GLBP

I Gede Made Surya<sup>1</sup>, Nyoman Putra Sastra<sup>2</sup>, NMAE Dewi Wirastuti<sup>3</sup>

**Abstract**— Nowadays the use of TCP / IP networks at this time is very crucial, where almost all companies, government and private agencies depend on this network to facilitate business and communication to grow up the companies. Network failure caused by link failure or devices failure is very intolerable because it will disrupt business and communication activities that last 24 days, 7 days a week. To overcome the problem of network failure this study is using three methods which will be discussed, namely: VRRP, HSRP and GLBP. It is expected that the use of these three methods can provide a solution to overcome network failures for the smooth running of business and telecommunications activities. The results of the tests that have been done, GLBP method looks better when compared to the VRRP and HSRP methods, especially in testing packet loss and throughput.

**Keywords**— GLBP, HSRP, Load Balancing, TCP/IP, VRRP.

**Intisari**— Penggunaan jaringan TCP/IP pada masa ini sangat krusial, dimana hampir semua perusahaan dan instansi pemerintah maupun swasta tergantung pada jaringan ini demi memperlancar bisnis dan komunikasi agar terus berkelanjutan. Kegagalan jaringan yang disebabkan *link failure* ataupun *devices failure* sangat tidak bisa ditoleransi karena akan mengganggu aktifitas bisnis dan komunikasi yang berlangsung 24 sehari, 7 hari seminggu. Untuk mengatasi permasalahan kegagalan jaringan tersebut dalam penelitian ini akan dibahas tiga metode yaitu VRRP, HSRP dan GLBP diharapkan dengan penggunaan tiga metode tersebut bisa memberi solusi untuk mengatasi kegagalan jaringan demi lancarnya aktifitas bisnis dan komunikasi. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan secara keseluruhan metode GLBP terlihat lebih baik jika dibandingkan dengan metode VRRP dan HSRP, terutama pada pengujian *packet loss* dan *throughput*.

**Kata Kunci**— GLBP, HSRP, Load Balancing, TCP/IP, VRRP.

## I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi komunikasi masa kini berkembang pesat. Hal ini selaras dengan peningkatan jumlah perusahaan di Indonesia, yaitu dari tahun 2006 terdapat 415 perusahaan *go public* menjadi 517 perusahaan yang *go public* pada tahun 2014[1].

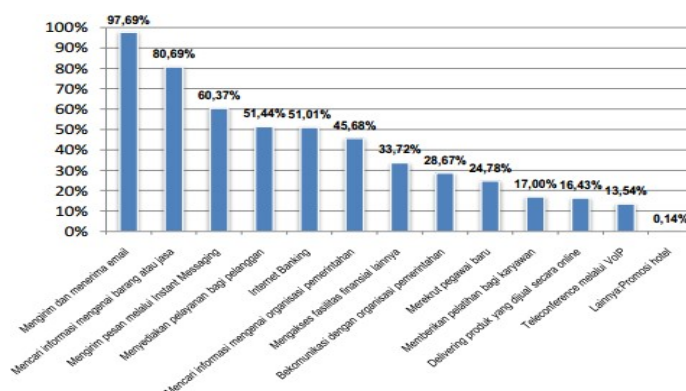
Untuk menjalankan dan memperlancar bisnis perusahaan-perusahaan tersebut, diperlukan teknologi informasi dan komunikasi sehingga informasi-informasi yang penting dapat

didistribusikan secara cepat dan berkualitas kepada para pihak yang berkepentingan.

Kebutuhan berkomunikasi dan telekomunikasi menggunakan jaringan intranet /internet sangat krusial, tidak ada suatu perusahaan, institusi, atau organisasi yang mengesampingkan faktor komunikasi dan telekomunikasi menggunakan jaringan tersebut, hal ini ditunjukkan pada grafik Gambar 1: yang merupakan persentase penggunaan jaringan pada perusahaan berdasarkan fitur yang dipakai[2].

Jaringan TCP/IP merupakan bagian penting dari sistem komunikasi, tanpa adanya jaringan TCP/IP aktifitas berkomunikasi akan terhambat antara perusahaan satu dengan yang lainnya. Dalam menunjang aktifitas tersebut layanan jaringan harus tersedia 24 jam sehari, 7 hari seminggu untuk melayani mereka yang membutuhkan jaringan demi kepentingan bisnis dan organisasinya[3]. Berdasarkan hal tersebut kegagalan didalam sebuah jaringan harus seminimal mungkin.

Kegagalan dalam jaringan baik itu *link failure* ataupun *devices failure* dapat diatasi dengan *First Hop Redundancy Protocol* (FHRP). Ada tiga metode pembagian beban, yaitu *Virtual Router Redundancy Protocol* (VRRP), *Hot Standby Routing Protocol* (HSRP) dan *Gateway Load Balancing Protocol* (GLBP)[4].



Gambar 1: Penggunaan Fitur Jaringan Pada Perusahaan Di Indonesia

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang penelitian ini antara lain adalah penelitian [5]. Hasil penelitian [5] menyatakan bahwa metode HSRP merupakan pilihan paling tepat untuk menangani redundansi jaringan *private* (kampus). Sedangkan pada penelitian [6] diperoleh bahwa metode VRRP merupakan teknik terbaik dalam menangani *fail over link* pada *network* perusahaan. Penelitian[7] menunjukkan bahwa penerapn GLBP pada ISP memiliki kinerja terbaik dalam hal penggunaan CPU dan *bandwidth* dibandingkan dengan penggunaan metode HSRP dan VRRP untuk kondisi yang

p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372



<sup>1</sup>Mahasiswa Magister Teknik Elektro Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia 80114 ( tlp: 0361-555225; fax: 0361-4321982; e-mail: [suryabumi06@gmail.com](mailto:suryabumi06@gmail.com) )

<sup>2, 3</sup>Dosen, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia 80114 ( tlp: 0361-555225; fax: 0361-4321982; e-mail: [putra.sastra@unud.ac.id](mailto:putra.sastra@unud.ac.id), [arydev\\_02@yahoo.com](mailto:arydev_02@yahoo.com) )

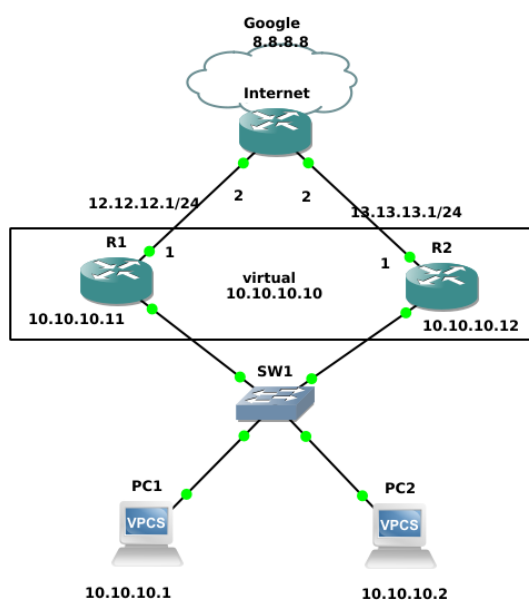
sama. Pada penelitian [8] dibahas tentang cara memaksimalkan *throughput* pada sistem jaringan WLAN. Hasil pada penelitian[9] menunjukkan bahwa HSRP memiliki fitur efisien untuk menyediakan redundansi dan *load-balancing* tetapi hanya mendukung spesifikasi hanya pada perangkat Cisco. Penelitian [10] dibahas VRRP yang dikombinasikan dengan VLAN memiliki nilai *throughput* serta *delay* yang lebih kecil dibanding tanpa VLAN. Pada penelitian [5], [6], [8], [9], [10], hanya menggunakan satu/dua metode yaitu VRRP/HSRP sedangkan pada penelitian ini digunakan tiga metode dalam performansi jaringan yaitu VRRP, HSRP, dan GLBP. Penelitian [7] lebih fokus pada penggunaan CPU dan *bandwidth*, pada penelitian ini parameter pengujian terdiri dari nilai perbandingan *delay*, *packet loss*, *jitter* dan *throughput* dari VRRP, HSRP, GLBP serta merekomendasikan metode terbaik dalam performansi jaringan TCP/IP untuk mengatasi kegagalan jaringan.

### III. DESIGN DAN KONFIGURASI

#### A. Gambaran Umum System

Topologi yang digunakan pada penelitian ini adalah *dual homing*, hal ini ditunjukkan pada Gambar 2; dari Gambar 2: PC<sub>1</sub> dan PC<sub>2</sub> merupakan *client/host*, memiliki dua *gateway* R<sub>1</sub> dan R<sub>2</sub>, dengan tujuan (*destination*) adalah server, dalam penelitian ini server dianalogikan sebagai server Google dengan IP Address 8.8.8.8. Setelah penentuan topologi, dilakukan simulasi dengan *network simulator* GNS3. Model perangkat yang digunakan pada saat simulasi adalah perangkat CISCO karena mempunyai banyak fitur, handal, dan banyak digunakan di perusahaan dan dunia industri.

Tools GNS3 dipilih karena mendekati kondisi real di lapangan. Pada Gambar 2: *client/host* dalam hal ini PC<sub>1</sub> dan PC<sub>2</sub>, akan mengakses ke server. Secara fisik R<sub>1</sub> dan R<sub>2</sub> bertindak sebagai *gateway*. R<sub>1</sub> bertindak sebagai *main* router sedangkan R<sub>2</sub> sebagai *backup*.



Gambar 2: Topologi Penelitian.

Pada *host* tersebut diset *virtual gateway* dengan IP Address 10.10.10.10. *Host* akan mengakses server dengan melewati

jalur R<sub>1</sub>. Bila jalur melalui R<sub>1</sub> gagal, R<sub>2</sub> akan bertindak sebagai *main gateway*. Dalam kondisi ini, *host* mengakses server melalui *gateway* R<sub>2</sub> dan sebaliknya, bila jalur R<sub>1</sub> sudah pulih, secara otomatis R<sub>1</sub> kembali menjadi *main* dan R<sub>2</sub> menjadi *backup*. Dengan adanya *dual homing gateway* ini diharapkan *host* akan tetap bisa mengakses server walaupun salah satu jalur *gateway* R<sub>1</sub> dan R<sub>2</sub> gagal.

Penggunaan topologi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas jaringan TCP/IP (QOS). Parameter pengukuran kualitas layanan jaringan TCP/IP yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *delay*, *throughput*, *jitter* dan *packet loss*. Sesuai standar ITU-T[11], dan THIPON[13] parameter *delay* dan *packet loss* memiliki batasan nilai yang untuk dinyatakan bagus atau tidaknya.

#### B. Konfigurasi VRRP

Nilai *priority* pada router R2 diset bernilai 150, dengan nilai tersebut router R2 berfungsi sebagai *master (main)* router. Konfigurasi ini dapat dilihat pada Gambar 3:

```
R2(config-if)#
R2(config-if)#vrrp 1 ip 10.10.10.10
R2(config-if)#vrrp 1 priority 150
R2(config-if)#vrrp 1 preempt
R2(config-if)#
```

Gambar 3: Konfigurasi VRRP Pada R2.

Gambar 4: konfigurasi VRRP pada router R3, dikonfigurasi sehingga berfungsi sebagai router *backup*, dengan nilai *priority* 100 (lebih rendah dari router R2).

```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int fa0/1
R3(config-if)#vrrp 1 ip 10.10.10.10
R3(config-if)#vrrp 1 priority 100
R3(config-if)#vrrp 1 preempt
R3(config-if)#
```

Gambar 4: Konfigurasi VRRP Pada Router R3.

#### C. Konfigurasi HSRP

Topologi jaringan untuk konfigurasi HSRP yang digunakan sama dengan *topology* VRRP, yaitu Gambar 2: Pembedanya adalah konfigurasi pada masing-masing router R2 dan router R3, yaitu metode HSRP. Konfigurasi HSRP pada router R2 ditunjukkan pada Gambar 5: Router R2 diset *priority* 200, ini menandakan router R2 bertugas sebagai *active* router.

```
R2(config-if)#sta
R2(config-if)#standby 10 ip 10.10.10.10
R2(config-if)#standby 10 priority 200
R2(config-if)#standby 10 preempt
R2(config-if)#
R2(config-if)#
```

Gambar 5: Konfigurasi HSRP Pada R2

Konfigurasi router R3 ditunjukkan pada Gambar 6: dengan nilai *priority* 150, router R3 bertugas sebagai *standby* router.

```
R3(config)#int fa0/1
R3(config-if)#standby 10 ip 10.10.10.10
R3(config-if)#standby 10 priority 150
R3(config-if)#standby 10 preempt
R3(config-if)#
R3(config-if)#
```

Gambar 6: Konfigurasi HSRP pada R3.

#### D. Konfigurasi GLBP

Topologi jaringan GLBP sama dengan VRRP dan HSRP pada Gambar 2: Router R2, Gambar 7: dikonfigurasi GLBP dengan nilai *priority* 200 yang berarti memberi tugas kepada router

R2 sebagai *active* router. Sedangkan konfigurasi GLBP pada router R3, ditunjukkan pada Gambar 8, dengan nilai priority 150, router R3 berfungsi sebagai *standby* router.

```
R2(config)#int fa0/1
R2(config-if)#glbp 1 ip 10.10.10.10
R2(config-if)#glbp 1 priority 200
R2(config-if)#glbp 1 preempt
R2(config-if)#
```

Gambar 7: Konfigurasi GLBP Pada R2.

```
R3(config-if)#
R3(config-if)#glbp 1 ip 10.10.10.10
R3(config-if)#glbp 1 priority 150
R3(config-if)#glbp 1 preempt
R3(config-if)#
```

Gambar 8: Konfigurasi GLBP Pada Router R3.

#### IV. HASIL DAN ANALISA

##### A. Pengujian System.

Setelah semua konfigurasi selesai, dilakukan tes ping dan *trace route* pada masing-masing *client* ke server untuk setiap metode (VRRP, HSRP, GLBP). Pengujian sistem dapat dilakukan jika *trace route* berhasil sampai ditujuan dan semua jaringan sudah terhubung. Gambar 9: dan Gambar 10: menunjukkan hasil ping dan *trace route* dari *client* ke server sudah berjalan normal sesuai dengan skenario.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\surya>ping 9.9.9.9 -n 100 -l 32768

Pinging 9.9.9.9 with 32768 bytes of data:
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=81ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=65ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=66ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=58ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=62ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=74ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=48ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=50ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=50ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=54ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=66ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=48ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=69ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=55ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=52ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=49ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=47ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=70ms TTL=126
Reply from 9.9.9.9: bytes=32768 time=51ms TTL=126
```

Gambar 9: Ping Dari Client Ke Server.

```
C:\Users\surya>tracert 9.9.9.9
Tracing route to SERVER_NEW [9.9.9.9]
over a maximum of 30 hops:
  0  9 ms  9 ms  10 ms  10.10.10.11
  1  32 ms  20 ms  32 ms  11.11.11.2
  2  35 ms  29 ms  30 ms  SERVER_NEW [9.9.9.9]
Trace complete.
C:\Users\surya>
```

Gambar 10: Trace Route Dari Client Ke Server.

Pengujian system meliputi beberapa parameter yaitu *delay*, *packet loss*, *jitter* dan *throughput*. Masing-masing parameter pengujian dilakukan sebanyak sepuluh kali. Hasil pengujian *delay* dan *packet loss* pada metode VRRP ditunjukkan pada Tabel I: dan Tabel II:

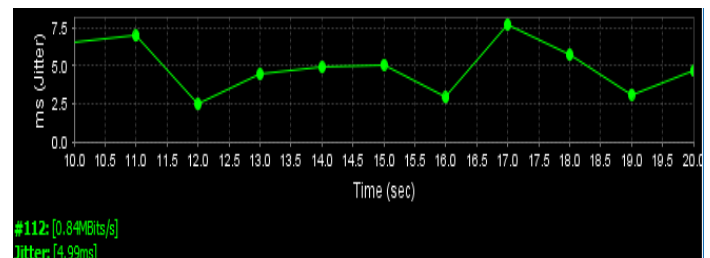
TABEL I  
HASIL PENGUJIAN DELAY VRRP SAAT FILE OVER JARINGAN

No	Percobaan ke (n)	Delay (ms)
1	1	72
2	2	78
3	3	70
4	4	77
5	5	77
6	6	75
7	7	71
8	8	74
9	9	76
10	10	79

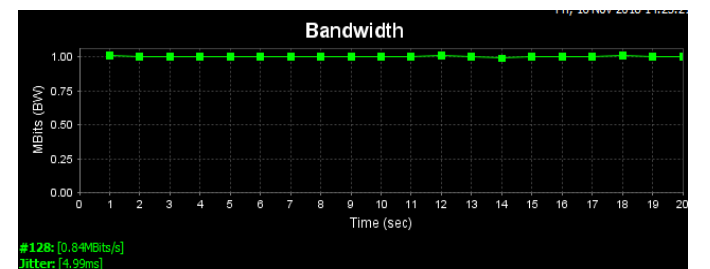
TABEL III  
HASIL PENGUJIAN PACKET LOSS PADA METODE VRRP  
MENGUNAKAN TOOL JPERF

No	Percobaan ke (n)	Packet loss (%)
1	1	5.2
2	2	11
3	3	3.3
4	4	16
5	5	17
6	6	3.3
7	7	15
8	8	16
9	9	15
10	10	3.2

Gambar 11: dan Gambar 12: menunjukkan hasil pengujian *jitter* dan *throughput* pada metode VRRP.



Gambar 11: Pengujian Jitter VRRP

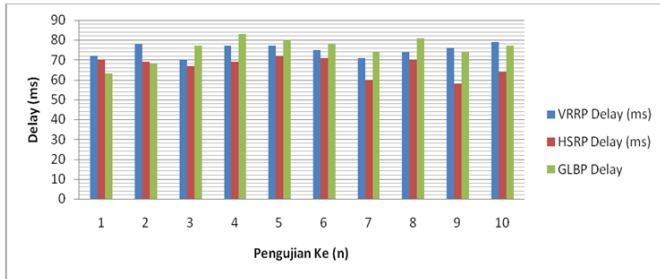


Gambar 12: Pengujian Throughput VRRP.

Pengujian *delay*, *packet loss*, *jitter*, dan *throughput* pada HSRP dan GLBP menggunakan skenario yang sama dengan pengujian VRRP. Setelah pengujian dari ketiga metode ini, hasilnya dibandingkan ditampilkan dalam bentuk grafik, ditunjukkan pada Gambar 13; Gambar 14; Gambar 15; dan Gambar 16:



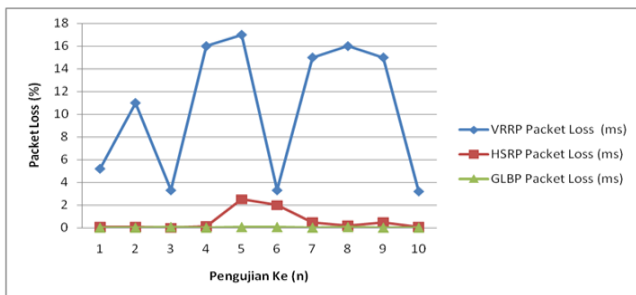
### B. Perbandingan Hasil Pengujian Delay pada Metode VRRP, HSRP, dan GLBP.



Gambar 13: Grafik Pengujian Delay VRRP, HSRP dan GLBP.

Menurut standard ITU[11], *delay* dikatakan baik jika bernilai kurang dari 150 ms, cukup jika bernilai 150 s/d 300 ms, dan buruk jika bernilai lebih dari 300ms. Dari grafik pada Gambar 13: maka hasil pengujian *delay* pada ketiga metode yang digunakan masuk dalam kategori bagus.

### C. Perbandingan Hasil Pengujian Packet loss pada Metode VRRP, HSRP dan GLBP.

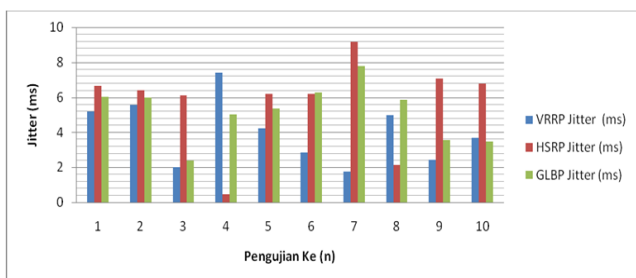


Gambar 14: Grafik pengujian packet loss VRRP, HSRP dan GLBP.

Grafik pada Gambar 14: menunjukkan perbandingan pengujian *packet loss*. Menurut standard ITU *Packet loss* dikatakan sangat bagus jika bernilai 0%, baik jika bernilai 1-3%, apabila bernilai 4% - 15% dikategorikan sedang, dan jika lebih dari 16% disebut buruk. Dari hasil pengujian *packet loss*, terlihat metode GLBP merupakan yang paling baik dari metode VRRP dan HSRP.

### D. Perbandingan Hasil Pengujian Jitter pada Metode VRRP, HSRP, dan GLBP.

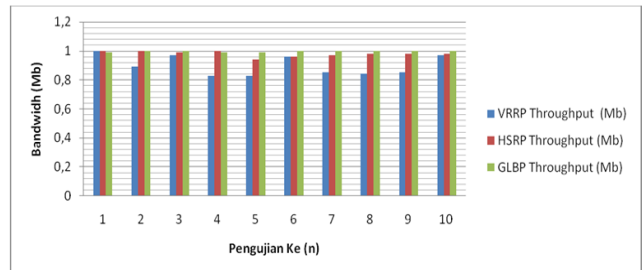
Menurut standart TIPON[12], *jitter* dikatakan sangat bagus jika bernilai 0 ms, nilai 0-75 ms dikategorikan baik, 76-125 ms sedang, dan 125-225 ms dikategorikan jelek. Grafik pada Gambar 15: menunjukkan bahwa hasil pengujian *jitter* pada ketiga metode dikategorikan baik.



Gambar 15: Grafik Hasil Pengujian Jitter VRRP, HSRP, dan GLBP.

### E. Perbandingan Hasil Pengujian throughput pada Metode VRRP, HSRP, dan GLBP.

Hasil pengujian *throughput* dengan tools Jperf dengan cara membantiri jaringan sebesar 1 Mb selama 20 detik. Pada interval waktu tertentu koneksi yang melalui router *main* diputus. Grafik pada Gambar 16: menunjukkan hasil pengujian GLBP yang lebih stabil melewati *bandwidth* sebesar 1 Mb pada jaringan, sedangkan HSRP berada diposisi selanjutnya dan VRRP melewati *bandwidth* yang paling rendah.



Gambar 16: Grafik Hasil Pengujian Throughput VRRP, HSRP, GLBP.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, secara keseluruhan metode GLBP terlihat lebih baik jika dibandingkan dengan metode VRRP dan HSRP, terutama pada pengujian *packet loss* dan *throughput*. Jadi performansi jaringan TCP/IP untuk mengatasi kegagalan jaringan, direkomendasi untuk menggunakan metode GLBP.

Untuk pengembangan lebih lanjut sebaiknya pengujian masing-masing metode dapat dilakukan pada jaringan yang sebenarnya, tidak hanya dalam simulasi.

## REFERENSI

- [1] Online <http://www.idx.co.id/> di akses pada Juli 2018.
- [2] Miftah Rahman Syahrial, "Analisa Quality of Service IP Telephony dengan Metode Low Latency Queuing" IncomTech, Jurnal Telekomunikasi dan Komputer, vol.5, no.1, Januari 2014.
- [3] Online [https://www.hsbc.co.id/1/2/personal\\_in\\_ID/layanan-e-banking-2/info-atm](https://www.hsbc.co.id/1/2/personal_in_ID/layanan-e-banking-2/info-atm) di akses pada 24 Ags 2018.
- [4] Muhammad Yusuf Choirullah1, Muhammad Anif2, Agus Rochadi3, Analisis Kualitas Layanan *Virtual Router RedundancyProtocol* Menggunakan Mikrotik pada Jaringan VLAN, JNTETI, Vol. 5, No. 4, November 2016.
- [5] Ala Mohamed Ali Mohamed; Joseph Ng Poh Soon; Wong See Wan; Phan Koo Yuen; Lim Ean Heng . Hot Standby Router Protocol for a Private University in Malaysia, Volume No.4 Issue No.3, pp : 172-174. IJSET,2015.
- [6] Dr. P. Rajamohan. An Overview of Virtual Router Redundancy Protocol Techniques and Implementation for Enterprise Networks, Selangor, IJSET, Vol. 1 Issue 9, November 2014.
- [7] Abdullah Jameel Mahdi, Anas Ali Hussain. Simulation of High Availability Internet Service Provider's Network. Al-Nahrain University. IJCCCE Vol.13, No.1, 2013.
- [8] Krishnanjali A. Magade, Abhijit & M.A. Potey, "Techniques for Load Balancing in Wireless LAN". International Journal of Smart Sensors and Ad Hoc Networks (IJSSAN) ISSN No. 22489738 Volume1, Issue4, 2012.
- [9] A. Kumar Singh, Abhay Kothari. "HSRP (Hot Stand by Routing Protocol) Reliability Issues Over the Internet Service Provider's Network". J. Comp. Sci. & Technol., Vol. 4(2), 399-404. 2011.
- [10] Muhammad Yusuf Choirullah1, Muhammad Anif2, Agus Rochadi3, Analisis Kualitas Layanan *Virtual Router RedundancyProtocol*

Menggunakan Mikrotik pada Jaringan VLAN, JNTETI, Vol. 5, No. 4, November 2016.

- [11] Online <http://www.itu.int/rec/T-REC-G.114-200111-I/en> diakses 02 Feb 2018.
- [12] (2002) The IEEE website. [Online]. Available: <http://www.ieee.org/>
- [13] Tiphon 1999. "Telecommunications and internet Protocol Harmoniza Over Networks (TiPHON) General aspect of Quality of Service (QOS)",DTR/TIPHON-05006(cb0010cs.PDF)



[Halaman ini sengaja dikosongkan]