

Analisa Kinerja Kualitas Layanan (QoS) *Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)* Menggunakan Mikrotik Routerboard

Nu'man Musyaffa¹, Ricki Sastra²

Abstract—Information needs to transfer data quickly must be supported by sophisticated computer capabilities and time utilization as efficiently as possible to facilitate the completion of work, the rapid internet network today makes it easier for individuals to conduct transactions in online form, availability of internet network services is very important so it must be 24 hours a day to serve data transfer needs, internet network failures consist of link failures and device failures, therefore network backups are needed in order to anticipate these problems, with virtualization can be obtained with greater utility available physical components, VRRP is one of the virtual router protocols on Mikrotik routers who are responsible for carrying out the router backup function when the master router condition has a failure, the quality of the virtual router must be analyzed as a network that provides better services. use a technology called QoS

Intisari—Kebutuhan informasi untuk mentransfer data yang cepat harus didukung oleh kemampuan komputer yang canggih serta pemanfaatan waktu seefisien mungkin untuk mempermudah penyelesaian pekerjaan, pesatnya jaringan internet saat ini membuat semakin mudahnya individu untuk melakukan transaksi dalam bentuk *online*, ketersediaan layanan jaringan internet sangat penting sehingga harus 24 jam sehari untuk melayani kebutuhan transfer data, kegagalan pada jaringan internet terdiri dari kegagalan link dan kegagalan perangkat, maka dari itu diperlukan backup jaringan agar mengantisipasi permasalahan tersebut, dengan virtualisasi dapat diperoleh utilitas yang lebih besar komponen fisik yang tersedia, VRRP merupakan salah satu protokol *virtual router* pada Mikrotik router yang bertanggung jawab menjalankan fungsi router backup saat kondisi router master mengalami kegagalan, kualitas kemampuan *virtual router* harus di analisa performanya sebagai suatu jaringan yang menyediakan layanan yang lebih baik menggunakan teknologi yang disebut QoS.

Kata Kunci — Mikrotik, QoS, VRR.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan informasi dan transfer data yang cepat dan juga didukung oleh kemampuan komputer yang semakin canggih pada perkembangan zaman terutama pada era komputerisasi dimana pemanfaatan waktu seefisien dan sebaik mungkin menjadi utama dalam mempermudah

penyelesaian kerja, dan pesatnya perkembangan teknologi terutama jaringan internet saat ini membuat semakin mudahnya individu, kalangan masyarakat dan perusahaan untuk mempercepat pengolahan data, penyimpanan data, pengembangan bisnis bahkan transaksi dalam bentuk online. Ketersediaan jaringan sangat penting untuk kita saat ini. Oleh karena itu layanan jaringan harus tersedia 24 jam sehari untuk melayani mereka yang membutuhkan jaringan demi kepentingan bisnis dan organisasinya [1]. Sehingga kegagalan didalam sebuah jaringan harus sekecil mungkin untuk dihindari.

Kegagalan pada jaringan terdiri dari kegagalan link (*link failure*) dan kegagalan perangkat (*devices failure*) [2], salah satunya masalah yang sering terjadi yaitu kegagalan dalam mengakses jaringan internet dan web mail akibat dari permasalahan *hardware* ataupun *software*. Maka dari itu diperlukannya backup jaringan sebagai antisipasi permasalahan tersebut dengan tujuan agar jaringan yang ada bisa berjalan dengan baik. Dengan virtualisasi, dapat diperoleh utilitas yang lebih besar dari komponen fisik yang tersedia, VRRP merupakan protokol *virtual router* yang bertanggung jawab menjalankan fungsi router back up saat kondisi router master mengalami kegagalan di jaringan [3].

Kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik data tertentu pada berbagai jenis platform teknologi disebut *Quality of Service (QoS)* [4]. Untuk mengetahui kualitas pada VRRP maka dilakukan analisa performansi *Quality of service* pada protokol tersebut.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Mikrotik Router

Router Mikrotik merupakan sebuah perangkat keras yang terdapat didalamnya system operasi berbasis *linux* yang berfungsi sebagai *router* dalam jaringan, Sistem operasi yang terdapat dalam mikrotik disebut juga MikroTik RouterOS. MikroTik RouterOS memiliki beberapa kelebihan dan mudah dalam konfigurasi karena terdapat aplikasi pada Sistem Operasi Windows yang disebut Winbox. Kelebihan lainnya juga dapat dipasang pada PC dan hanya memerlukan sumber daya yang sedikit [3].

B. Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)

Dengan virtualisasi, dapat diperoleh utilitas yang lebih besar dari komponen fisik yang tersedia [5]. VRRP merupakan protokol *virtual router* yang bertanggungjawab

¹Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta Jl.Damai No.8, Warung Jati Barat (email : numan.nmf@bsi.ac.id)

²Program Studi Sistem Informasi Universitas Bina Sarana Informatika Jl kamal Raya No.18 Cengkayang, Jakarta barat (telp:021-54376399; e-mail: ricki.rkt@bsi.ac.id)

menjalankan fungsi router backup saat kondisi router master mengalami kegagalan di jaringan LAN. VRRP merupakan standar dari IEEE dan bersifat open source. VRRP dapat diaplikasikan menggunakan framework sistem operasi apapun, di antaranya *Linux*, *Sun Solaris*, dan *Mikrotik*. VRRP juga mendukung berbagai platform jaringan yang berbeda, seperti *Multi Packet Label Switch (MPLS)*, *Virtual Private Network (VPN)*, *VLAN*, maupun yang lainnya [3].

C. Quality Of Service (QoS)

QoS merupakan penyediaan kualitas layanan yang berbeda-beda untuk beragam kebutuhan akan layanan dalam jaringan, QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada lalu lintas jaringan tertentu [6]. Terdapat banyak hal bisa terjadi pada paket ketika mereka melakukan perjalanan dari asal ke tujuan, yang mengakibatkan masalah-masalah berikut dilihat dari sudut pandang pengirim dan penerima, atau yang sering disebut sebagai parameter-parameter QoS [7]. Parameter Quality of Service terdiri dari :

1. Throughput

Throughput merupakan kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yaitu diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses diamati pada tujuan selama interval waktu tersebut [8]. *Throughput* dapat dihitung dalam persamaan berikut :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{data paket diterima}}{\text{Total Waktu pengiriman data}} \quad (1)$$

TABEL 2. KATEGORI THROUGHPUT

Kategori Throughput	Throughput (%)	Indeks
Sangat bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	<25	1

2. Delay (Waktu Tunda)

Waktu Tunda (*delay*) adalah akumulasi berbagai waktu tunda dari ujung paket ke ujung paket lainnya dalam jaringan internet. Waktu tunda mempengaruhi kualitas layanan (QoS) karena waktu tunda menyebabkan suatu paket lebih lama sampai ke tujuan. ITU-T G.114 merekomendasikan waktu tunda tidak lebih besar dari 150 ms untuk berbagai aplikasi, dengan batas 400 ms untuk komunikasi yang dapat diterima [9]. Menurut versi TIPHON, besarnya delay dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total packet yang diterima}} \quad (2)$$

TABEL 2.

KATEGORI THROUGHPUT

Delay(ms)	Kualitas
0-150	Baik
150-400	Cukup
>400	Buruk

3. Jitter (variasi kedatangan paket)

Jitter merupakan perbedaan selang waktu kedatangan antar paket dalam terminal tujuan. Variasi waktu tunda dapat disebabkan oleh terjadinya gangguan, kurangnya kapasitas bandwidth pada jaringan [8]. Jitter dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi Delay}}{\text{Total packet yang diterima}} \quad (3)$$

TABEL 4. KATEGORI JITTER

Jitter (ms)	Kualitas
0-20	Baik
20-50	Dapat Diterima
>50	Tidak Dapat Diterima

4. Packet Loss

Packet Loss merupakan perbandingan paket IP yang hilang dengan seluruh paket IP yang dikirimkan antara sumber paket dengan tujuan paket [9]. *Packet loss* dapat dihitung dengan persamaan berikut :

TABEL 5. KATEGORI PACKET LOSS

Packet Loss (%)	Kualitas
0-1	Baik
1-5	Dapat Diterima
>10	Tidak Dapat Diterima

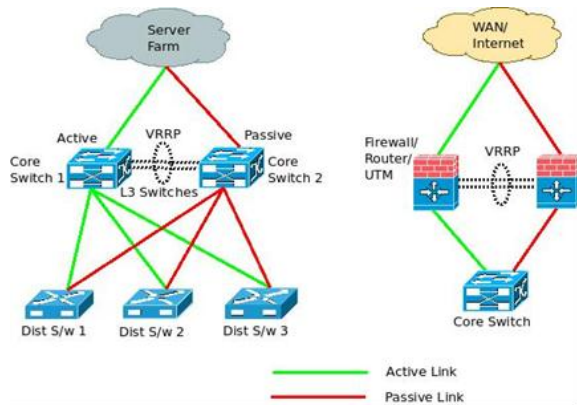
III. METODE PENELITIAN

A. Perancangan Topologi

Pada perancangan aplikasi jaringan *Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)*, dibutuhkan minimal 2 buah *routerboard* dengan tipe yang sama agar konfigurasi VRRP bisa diterapkan dan 1 buah switch sebagai port penghubung ke dua router tersebut dengan media berupa kabel UTP.

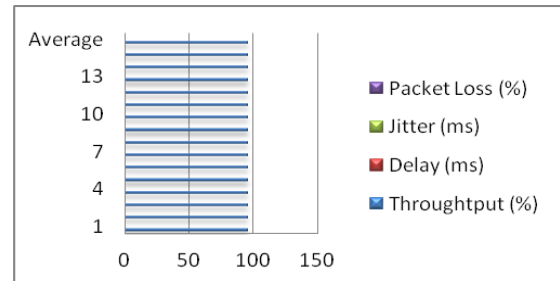
$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Packet data dikirim} - \text{Packet data diterima}}{\text{Packet data dikirim}} \quad (4)$$

Untuk *interface LAN* pada *Router Master* menggunakan IP address 192.168.3.254/24 sedangkan IP address untuk *Router Backup* menggunakan IP 192.168.3.253/24. Untuk settingan pada *interface VRRP* dibutuhkan *priority*, *priority* untuk *router master* adalah 254, dan *priority* untuk *router backup* adalah 100, lalu IP VRRP nya 192.168.6.254/24, Berikut adalah gambar topologi perancangan VRRP



Gbr 1, Topologi Jaringan VRRP

NO	Throughput (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
14	96	1	0.1	0
15	96	1	0	0
Average	96	1	0	0



Gbr 2. Grafik hasil pengujian jaringan keadaan normal

B. Skenario Pengukuran QoS

Pengukuran nilai QoS ditujukan mengetahui kinerja dari suatu jaringan. Beberapa nilai QoS yang dicari adalah *delay*, *jitter*, *packetloss*, dan *throughput*. Untuk mengcapture data yang bergerak menggunakan software pihak ketiga yang open source yaitu Wireshark, data yang bergerak dicapture dari PC server ke PC Client saat PC client mendownload file dari PC server, Pengukuran QoS dilakukan masing-masing sebanyak 15 kali pengujian dengan 3 kondisi sebagai berikut.

1. Pada saat jaringan berjalan normal tanpa gangguan
2. Pengujian pada saat *router master* mengalami gangguan.
3. Pengujian pada saat perpindahan dari *router master* ke *router backup*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Jaringan Dalam Keadaan Normal

Dalam keadaan jaringan berjalan normal tanpa adanya gangguan memiliki hasil pengujian yang menunjukkan bahwa *delay* rata-rata bernilai 1 ms, dan variasi *jitter* menunjukkan nilai 0.102ms, dan *packet loss* adalah 0%, serta mendapatkan hasil *throughput* 96% . hasil pengujian dapat dilihat berdasarkan tabel dan grafik dibawah ini.

TABEL 6. HASIL PENGUJIAN JARINGAN KEADAAN NORMAL

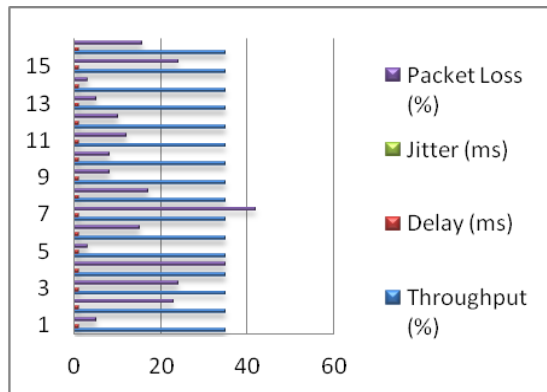
No	Throughput (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
1	96	1	0.03	0
2	96	1	0.1	0
3	96	1	0.15	0
4	96	1	0.05	0
5	96	1	0.7	0
6	96	1	0	0
7	96	1	0.1	0
8	96	1	0.34	0
9	96	1	0.21	0
10	96	1	0.11	0
11	96	1	0	0
12	96	1	0	0
13	96	1	0.03	0

B. Hasil Pengujian Router Master Dalam Keadaan Mengalami Gangguan

Dalam keadaan jaringan berjalan normal tanpa adanya gangguan memiliki hasil pengujian yang menunjukkan bahwa *delay* rata-rata bernilai 1 ms, dan variasi *jitter* menunjukkan nilai 0.196 ms, dan *packet loss* adalah 15.60%, serta mendapatkan hasil *throughput* 35% . hasil pengujian dapat dilihat berdasarkan tabel dan grafik dibawah ini.

TABEL 7. HASIL PENGUJIAN ROUTER MASTER MENGALAMI GANGGUAN

No	Throughput (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
1	35	1	0.6	5
2	35	1	0.33	23
3	35	1	0.23	24
4	35	1	0.12	35
5	35	1	0	3
6	35	1	0.11	15
7	35	1	0	42
8	35	1	0.12	17
9	35	1	0.22	8
10	35	1	0.15	8
11	35	1	0	12
12	35	1	0.7	10
13	35	1	0.36	5
14	35	1	0.10	3
15	35	1	0.9	24
Average	35	1	0	15.60



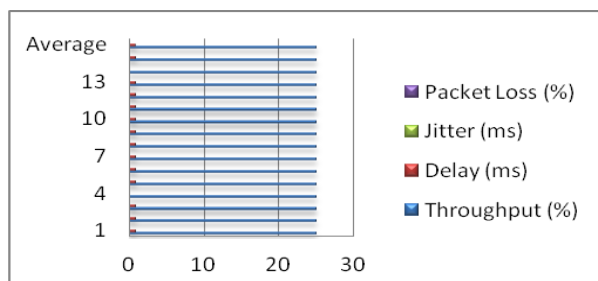
Gbr 3. Grafik Hasil Pengujian Router master mengalami gangguan

C. Hasil Pengujian Pada Saat Perpindahan Dari Router Master Ke Router Backup

Dalam keadaan jaringan berjalan normal tanpa adanya gangguan memiliki hasil pengujian yang menunjukkan bahwa delay rata-rata bernilai 0.867 ms, dan variasi jitter menunjukkan nilai 0.152 ms, dan packet loss adalah 0%, serta mendapatkan hasil throughput 30% . hasil pengujian dapat dilihat berdasarkan tabel dan grafik dibawah ini.

TABEL 8.
HASIL PENGUJIAN PERPINDAHAN ROUTER

NO	Throughput (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
1	25	1	0.34	0
2	25	1	0.73	0
3	25	1	0.68	0
4	25	0	0.02	0
5	25	1	0.36	0
6	25	1	0.51	0
7	25	1	0.07	0
8	25	1	0.51	0
9	25	1	0.61	0
10	25	1	0.14	0
11	25	1	0	0
12	25	1	0.03	0
13	25	1	0.44	0
14	25	0	0.07	0
15	25	1	0.51	0
Average	25	0.867	0.152	0



Gbr 4. Grafik hasil perpindahan router master ke router backup

D. Hasil Rata-Rata Pengujian VRRP

Hasil yang dilakukan selama 15 kali untuk setiap parameter diperoleh hasil rata-rata masing-masing parameter. perbandingan dapat dianalisis bagaimana kinerja *virtual router redundancy protocol* (VRRP). Untuk Penundaan dari setiap kondisi ketika penundaan jaringan berjalan normal bernilai 1 ms, sedangkan ketika *router master* gagal nilai delay adalah 1 ms, dan ketika peralihan dari *router master* ke *router cadangan* adalah 0,867 Ms perbedaan ini tidak begitu signifikan bahwa rentang kualitas jaringan menurut ITU -T untuk penundaan masih dalam kondisi baik.

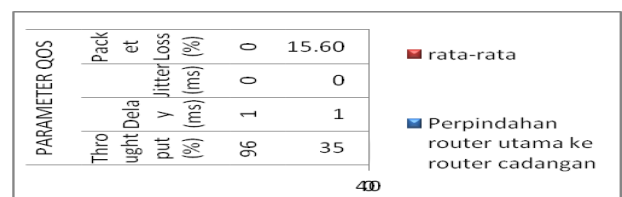
Untuk Jitter setiap kondisi ketika jaringan jitter normal bernilai 0 Ms, tetapi ketika router master gagal 0 Ms, sedangkan ketika switch dari router master ke router cadangan 0,152 ms, kisaran perbedaan jitter tidak signifikan kualitas jaringan menurut rekomendasi ITU-T untuk jitter masih dalam kondisi baik.

Adapun packet loss dari setiap kondisi ketika jaringan berjalan normal dan transfer dari *router master* ke router cadangan adalah 0% packet loss, yang merupakan kondisi yang sangat baik, tidak seperti kondisi router master mengalami kegagalan yang memiliki paket kehilangan 15.60%. packet loss disebabkan oleh beralih dari router master ke router cadangan karena pengalaman migrasi jaringan meminta *timeout* (RTO) untuk beberapa waktu yang mengakibatkan hilangnya paket.

Serta throughput dari setiap kondisi ketika jaringan berjalan normal 96%, dan bernilai 35% saat router utama mengalami gangguan, namun saat mengalami perpindahan dari router utama ke router cadangan throughput yang dihasilkan hanya berkurang menjadi 25%, hal ini tidak signifikan dan masih dianggap baik, berikut table dan grafik dari rata-rata pengujian dari VRRP dengan beberapa parameter yang sudah di uji.

TABEL 9.
HASIL RATA-RATA PENGUJIAN VRRP

Kondisi	PARAMETER QOS			
	Throughput (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
Jaringan dalam keadaan normal	96	1	0	0
Router utama mengalami gangguan	35	1	0	15.60
Perpindahan router utama ke router cadangan	25	0.867	0.152	0



Gbr 5. Grafik rata-rata hasil pengujian VRRP

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rangkaian uji coba dan analisis penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa (1) penerapan redundansi router dengan metode VRRP telah berhasil memaksimalkan kinerja pada jaringan yang sibuk, sehingga kualitas pelayanan jaringan dapat meningkat, (2) dengan mengimplementasikan Redundansi router menggunakan metode vrrp maka tidak ada lagi keraguan dan ketakutan untuk mengirimkan data saat router mengalami gangguan maupun hal lainnya.

REFERENSI

- [1] K. Jayachandra and S. Prathap, "A Virtual Router Schedule in the Practice of Creating Default Gateway," *ijettjournal.org*, 2013.
- [2] R. F. Dede, "Analisa Performansi Quality Of Service Pada Virtual Router Redundancy Protocol Menggunakan Mikrotik Routerboard," 2013.
- [3] M. Y. Choirullah, M. Anif, and A. Rochadi, "Analisis Kualitas Layanan Virtual Router Redundancy Protocol Menggunakan Mikrotik pada Jaringan VLAN," *Jnteti*, vol. 5, no. 4, pp. 278–285, 2016.
- [4] A. Ariwibowo and Y. Bandung, "Bandwidth management system to support QoS of rural digital learning," in *International Conference on Green and Ubiquitous Technology*, 2012, pp. 74–77.
- [5] Y. R. Adi, O. D. Nurhayati, and E. D. Widiyanto, "Perancangan Sistem Cluster Server untuk Jaminan Ketersediaan Layanan Tinggi pada Lingkungan Virtual," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, Aug. 2016.
- [6] A. Sudarsono, A. Siswanto, H. Iswanto, and Q. Setiawan, "Traffic Analysis of Quality of Service (QoS) for Video Conferencing between Main Campus and Sub Campus in Laboratory Scale," *Emit. Int. J. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–17, Apr. 2016.
- [7] S. Ahdan, O. Firmanto, and S. Ramadona, "Rancang Bangun dan Analisis QoS (Quality of Service) Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada RT/RW Net Perumahan Prasanti 2," *ejurnal.teknokrat.ac.id*.
- [8] R. Wulandari, "Analisis QoS (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – LIPI)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, Aug. 2016.
- [9] K. Agnawatri, S. Sukiswo, and A. A. Zahra, "Analisis Kinerja Zigbee (802.15.4) pada Perumahan Menggunakan Network Simulator 2," *Transmisi*, vol. 18, no. 1, pp. 8–14, Mar. 2016.



Nu'man Musyaffa, lulus Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer pada tahun 2015, konsentrasi Manajemen Sistem Informasi di STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Saat ini aktif sebagai dosen tetap di STMIK Nusa Mandiri Jakarta



Ricki Sastra, M.Kom. Menyelesaikan pendidikan S1 pada tahun 2012 dan tahun 2015 lulus dari S2. Saat ini bekerja sebagai Dosen Tetap di Universitas Bina Sarana Informatika