

ANALISA IMPLEMENTASI VRRP (*VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL*) BERBASIS MIKROTIK PADA JARINGAN *HOMEGRID*

Oleh :

Agustini Rodiah Machdi

ABSTRAK

Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) dikembangkan untuk menghilangkan kegagalan dalam suatu node tunggal sistem gateway, sehingga menyebabkan terputusnya link jaringan. VRRP mampu menyediakan akses link jalur routing secara redundan. Penelitian kali ini menerapkan teknologi VRRP ini pada jaringan rumahan atau gedung yang memanfaatkan jaringan instalasi listrik sebagai LAN (*Local Area Network*) yang biasa disebut dengan *HomeGrid*, dan mengujinya dengan melakukan pengukuran metric QoS. Nilai-nilai QoS yang didapat kemudian dibandingkan dengan standar QoS pada *TIPHON* sebagai pembuktian bahwa kondisi jaringan masih dalam keadaan batas normal. Sistem diuji dengan menggunakan 3 (tiga) skema untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Kondisi jaringan dengan menggunakan system VRRP ini hanya membutuhkan waktu downtime sangat singkat, bila dilihat dari monitoring packet capture memakan waktu hanya 3 sampai 4 detik pada semua skema. Dengan demikian kemampuan teknologi system VRRP telah teruji dan mampu menyediakan link yang high availability.

Kata kunci : *VRRP, Mikrotik, Router, JPerf, QoS, delay, latency, jitter, packet loss, throughput*

1. PENDAHULUAN

Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) adalah standar IETF yang menyediakan mekanisme router redundan untuk meningkatkan keandalan jaringan yang ada. Proses VRRP menyediakan failover dinamis yang bertanggungjawab meneruskan link ke router Backup (sekunder) jika router Master (primer) bermasalah atau power off. VRRP memberikan keuntungan dari jalur default yang memiliki ketersediaan lebih tinggi tanpa mengharuskan perangkat jaringan untuk dikonfigurasi ulang jika terjadi kegagalan. VRRP menyediakan fungsi standar industri yang serupa dengan protokol proprietary Cisco Systems, Inc. bernama Hot Standby Router Protocol (HSRP), menjadi protokol proprietary dari Digital Equipment Corporation, Inc. bernama IP Standby Protocol (IPSTB), dan Protokol Kepemilikan Foundry Networks bernama Fast Standby Router Protocol (FSRP).

2. METODOLOGI PENGUKURAN

Pengujian QoS pada penelitian ini menggunakan JPerf yang merupakan tools application untuk mengukur bandwidth dan kualitas link jaringan. Jperf dapat merupakan frontend grafis Iperf yang ditulis dalam Bahasa pemrograman Java. Link jaringan yang akan

dikukur dibatasi oleh dua host yang menjalankan Jperf.

Kualitas link diuji dengan parameter sebagai berikut :

- Latency/Delay (waktu respon atau RTT): dapat diukur dengan perintah Ping.
- Jitter (variasi latency): dapat diukur dengan tes UDP Jperf.
- Packet Loss atau Datagram loss: dapat diukur dengan tes UDP Jperf.
- Throughput Bandwidth diukur melalui tes TCP.

Perbedaan antara TCP (Transmission Control Protocol) dan UDP (User Datagram Protocol) adalah bahwa TCP menggunakan proses untuk memeriksa bahwa paket-paket dikirim dengan benar ke penerima sedangkan dengan UDP paket-paket dikirim tanpa pemeriksaan tetapi dengan keuntungan menjadi lebih cepat daripada TCP.

Jperf menggunakan TCP dan UDP untuk menghasilkan statistik pengukuran yang berbeda pada suatu link jaringan.

Berikut definisi dari parameter QoS tersebut :

- 1) Latency/Delay
Menurut Almes, G. Kalidindi, S. Zekauskas, M (1991) Delay adalah waktu tunda saat paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik lain yang

menjadi tujuannya. Delay diperoleh dari selisih waktu kirim antara satu paket TCP dengan paket lainnya.

Tujuan pengukuran ini untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan paket yang dikirim dan sampai di sisi penerima. Pengukuran ini juga bertujuan untuk mengetahui efek dari setiap skenario yang diimplementasikan.

2) Jitter

Menurut Demichelis, C (2002) Jitter adalah variasi kedatangan paket, hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian.

Dilakukan pengukuran untuk mengetahui variasi delay yang terjadi serta apakah semakin besar beban traffic yang diberikan akan berpengaruh juga pada kualitas jitter.

3) Packet Loss

Menurut Almes, G. Kalidindi, S. Zekauskas, M (1999) Packet loss adalah data yang hilang pada saat pengiriman paket data. Satuan yang dipakai adalah persen (%).

Tujuan pengukuran Packet Loss adalah untuk mengetahui seberapa handal teknologi yang dipakai dalam menjaga sebuah paket untuk diteruskan.

4) Throughput

Menurut Bradner, S (1999) Throughput adalah kecepatan rata-rata data yang diterima oleh suatu node dalam selang waktu pengamatan tertentu. Throughput merupakan bandwidth aktual saat itu juga dimana kita sedang melakukan koneksi. Satuan yang dimilikinya sama dengan bandwidth yaitu bps.

Tujuan pengukuran untuk throughput ini untuk mengetahui kehandalan paket sampai di tujuan.

3. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Skema topologi implementasi pada penelitian ini menggunakan 3 skema, yaitu :

- 1) Skema 1, pengujian dan pengukuran metrik QoS sistem VRRP pada jaringan HomeGrid dengan kondisi listrik rumah tanpa ada beban (tidak ada peralatan listrik

yang dinyalakan), kemudian dilakukan pengujian redundancy VRRP nya.

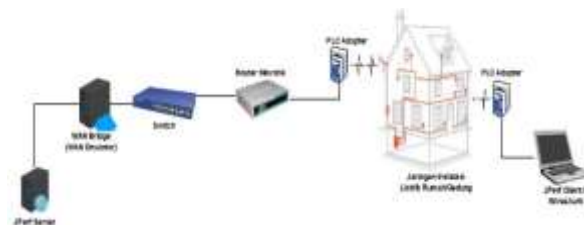
- 2) Skema 2, pengujian dan pengukuran metrik QoS sistem VRRP pada jaringan HomeGrid dengan melakukan aktifitas download streaming video, kemudian dilakukan pengujian redundancy VRRP nya.

- 3) Skema 1, pengujian dan pengukuran metrik QoS sistem VRRP pada jaringan HomeGrid untuk transfer data dan media streaming (dengan kondisi peralatan listrik dinyalakan), kemudian dilakukan pengujian redundancy VRRP nya.

3.1. Pengukuran Semua QoS Pada Jaringan Homegrid Tanpa VRRP

Pengukuran pada implementasi ini, yang merupakan kondisi awal, dimaksudkan untuk menguji semua QoS pada jaringan Homegrid instalasi listrik rumah dengan kondisi tanpa ada peralatan listrik yang dinyalakan dan hanya menggunakan 1 unit mikrotik router sebagai gateway, mikrotik router tidak dikonfigurasi sebagai VRRP.

Dimana nilai QoS (latency/delay, jitter, packet loss dan throughput) yang didapat nantinya dijadikan perbandingan antara kondisi jaringan Homegrid yang menggunakan 1 unit router gateway tanpa VRRP dengan jaringan Homegrid yang menggunakan 2 router gateway yang dikonfigurasi sebagai VRRP. Diagram implementasi pada jaringan Homegrid tanpa VRRP ini dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



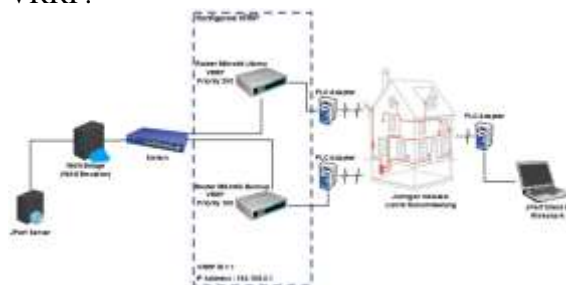
Gambar 1. Diagram jaringan Homegrid tanpa VRRP

JPerf dirancang untuk dijalankan sebagai aplikasi client/server. Untuk menjalankan tes, pertama-tama harus menyiapkan server JPerf pada jaringan, kemudian menjalankan client JPerf dari lokasi lain di jaringan yang akan terhubung ke server JPerf.

3.2. Pengukuran QoS Pada Jaringan Homegrid VRRP Skema 1.

Pada skema pertama ini sesuai dengan diagram pada gambar 2 JPerf server diinstal pada PC JPerf Server yang terhubung pada WAN Bridge, WAN Bridge ini berfungsi untuk mensimulasikan koneksi WAN bagi router gateway mikrotik, lalu masing-masing router terhubung dengan perangkat PLC/Homegrid sedangkan JPerf client yang bertugas mengumpulkan data hasil iPerf adalah laptop yang terhubung dengan PLC/Homegrid melalui kabel UTP Cat 5e.

Skema pertama ini dimaksudkan untuk menguji QoS pada jaringan Homegrid instalasi listrik rumah dengan kondisi tanpa ada peralatan listrik yang dinyalakan dan menggunakan 2 unit mikrotik router sebagai gateway, mikrotik router dikonfigurasi sebagai VRRP.

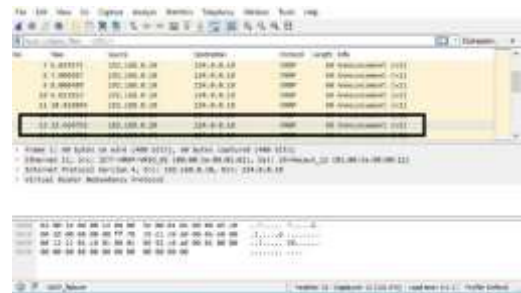


Gambar 2. Diagram Jaringan Skema 1

Langkah-langkah penelitian untuk mengumpulkan data pada skema pertama ini seperti yang dapat dilihat pada gambar 2 diatas sebagai berikut :

- 1) Waktu yang digunakan untuk pengambilan data ini dilakukan selama 30 detik.
- 2) Pada PC server dijalankan JPerf Server.
- 3) PC client mulai menjalankan JPerf Client
- 4) Kemudian pada detik ke-10 dilakukan pencabutan kabel Ethernet pada router mikrotik utama untuk menjalankan apakah system VRRP yang sudah diterapkan berjalan sebagaimana sesuai dengan yang diharapkan yaitu VRRP melakukan failover ke router mikrotik backup.
- 5) Untuk melihat hal ini dilakukan pengamatan dengan menggunakan tool aplikasi wireshark, berikut hasil dari wireshark (gambar 4.9) dimana terlihat router utama offline dan gateway berpindah ke router backup, terlihat pada paket nomor 13, hal ini menunjukkan

bahwa system VRRP berhasil melakukan proses failover pada saat modem utama offline.

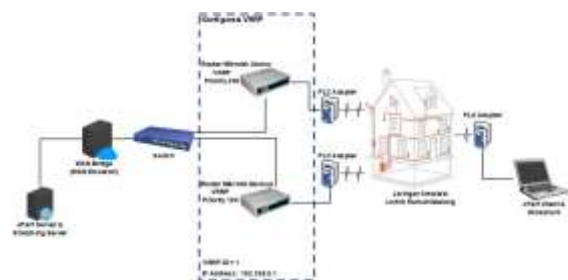


Gambar 3. Tampilan pengamatan pada Antarmuka Grafis Wireshark

- 6) Pengukuran dengan menggunakan Jperf dihentikan setelah 30 detik waktu pengamatan tercapai.
- 7) Nilai-nilai QoS yang didapat kemudian dicatat untuk kemudian dirata-ratakan nilainya.

3.3. Pengukuran QoS Pada Jaringan Homegrid VRRP Skema 2

Untuk skema kedua ini JPerf server diinstal pada PC JPerf Server yang terhubung pada WAN Bridge, menggunakan 2 unit mikrotik router, lalu masing-masing router terhubung dengan perangkat PLC/Homegrid sedangkan JPerf client yang bertugas mengumpulkan data hasil iPerf adalah laptop yang terhubung dengan PLC/Homegrid melalui kabel UTP Cat 5e sesuai dengan diagram pada gambar 3. Skema kedua ini dimaksudkan untuk menguji QoS pada jaringan Homegrid instalasi listrik rumah dengan kondisi tanpa ada peralatan listrik yang dinyalakan, jaringan dibebani dengan traffic data streaming dan jaringan menggunakan 2 unit mikrotik router sebagai gateway, mikrotik router dikonfigurasi sebagai VRRP.



Gambar 4. Diagram Jaringan Skenario 2

Langkah-langkah penelitian untuk mengumpulkan data pada skema kedua ini

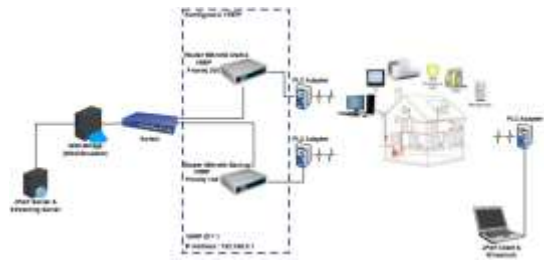
seperti yang dapat dilihat pada gambar 4 diatas sebagai berikut :

- 1) Waktu yang digunakan untuk pengambilan data ini dilakukan selama 30 detik
- 2) Pada PC server dijalankan JPerf Server dan streaming server.
- 3) PC client melakukan proses download streaming video dari JPerf Server
- 4) Kemudian PC client mulai menjalankan JPerf Client
- 5) Kemudian pada detik ke-10 dilakukan pencabutan kabel Ethernet pada router mikrotik utama untuk menjalankan apakah system VRRP yang sudah diterapkan berjalan sebagaimana sesuai dengan yang diharapkan yaitu VRRP melakukan failover ke router mikrotik backup.
- 6) Pengamatan proses failover VRRP dengan menggunakan tool aplikasi wireshark, hasil dari wireshark seperti yang terlihat pada gambar 4.9, system VRRP berhasil melakukan proses failover pada saat modem utama offline.
- 7) Pengukuran dengan menggunakan Jperf dihentikan setelah 30 detik waktu pengamatan tercapai.
- 8) Nilai-nilai QoS yang didapat kemudian dicatat untuk kemudian dirata-ratakan nilainya.

3.4. Pengukuran QoS Pada Jaringan Homegrid VRRP Skema 3.

Skema ketiga ini JPerf server diinstal pada PC JPerf Server yang terhubung pada WAN Bridge, menggunakan 2 unit mikrotik router, lalu masing-masing router terhubung dengan perangkat PLC/Homegrid sedangkan JPerf client yang bertugas mengumpulkan data hasil iPerf adalah laptop yang terhubung dengan PLC/Homegrid melalui kabel UTP Cat 5e sesuai dengan diagram pada gambar 5.

Skema ketiga ini dimaksudkan untuk menguji QoS pada jaringan Homegrid instalasi listrik rumah dengan kondisi semua peralatan listrik dinyalakan, jaringan dibebani dengan traffic data streaming dan jaringan menggunakan 2 unit mikrotik router sebagai gateway, mikrotik router dikonfigurasi sebagai VRRP.



Gambar 5 Diagram Jaringan Skenario 3

Langkah-langkah penelitian untuk mengumpulkan data pada skema kedua ini seperti yang dapat dilihat pada gambar 5 diatas sebagai berikut :

- 1) Waktu yang digunakan untuk pengambilan data ini dilakukan selama 30 detik
- 2) Pada PC server dijalankan JPerf Server dan streaming server.
- 3) Semua peralatan listrik yang ada dinyalakan.
- 4) PC client melakukan proses download streaming video dari JPerf Server
- 5) Kemudian PC client mulai menjalankan JPerf Client
- 6) Kemudian pada detik ke-10 dilakukan pencabutan kabel Ethernet pada router mikrotik utama untuk menjalankan apakah system VRRP yang sudah diterapkan berjalan sebagaimana sesuai dengan yang diharapkan yaitu VRRP melakukan failover ke router mikrotik backup.
- 7) Pengamatan proses failover VRRP dengan menggunakan tool aplikasi wireshark, hasil dari wireshark seperti yang terlihat pada gambar 3, system VRRP berhasil melakukan proses failover pada saat modem utama offline.
- 8) Pengukuran dengan menggunakan Jperf dihentikan setelah 30 detik waktu pengamatan tercapai.
- 9) Nilai-nilai QoS yang didapat kemudian dicatat untuk kemudian dirata-ratakan nilainya.

4. PENGUMPULAN DATA DAN ANALISA.

Pengumpulan data dilakukan pada jaringan listrik perumahan dengan skenario implementasi jaringan seperti yang dibahas pada bahasan sebelumnya. Panjang kabel listrik yang menghubungkan kedua titik outlet Homegrid kurang lebih 20 meter. Pengumpulan data dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi JPerf baik pada server maupun client. Dari

beberapa pengujian yang telah dilakukan kemudian didapatkan hasil yang sudah diolah dan kemudian hasilnya dianalisis pada bab ini.

4.1. Hasil Pengukuran Latency/Delay Pada Semua Skema

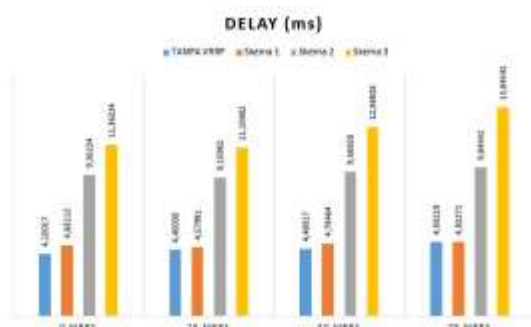
Aplikasi JPerf dijalankan selama 30 detik dan interupsi jaringan mencabut kabel dari router utama/master dilakukan pada detik ke 10 sebagai pengujian VRRP kemudian pada setiap skema diberikan beban background traffic yaitu 0 Mbps, 25 Mbps, 50 Mbps, 75 Mbps.

Setelah pengambilan data selesai dilakukan dan di rata-ratakan hasilnya kemudian didapatkan hasil nilai latency/delay untuk semua skema seperti yang ditampilkan pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai rata-rata latency/delay

Skema	Delay (ms)				Keterangan
	0 Mbps	25 Mbps	50 Mbps	75 Mbps	
TANPA VRRP	4,10037	4,40038	4,48037	4,93219	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 1	4,68112	4,57991	4,78464	4,92271	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 2	9,16234	9,15982	9,56928	9,84542	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 3	11,16234	11,15982	12,56928	13,84542	Qualified berdasarkan standar TIPHON

Dari data tabel 1 rata-rata latency/delay kemudian hasilnya dibentuk kedalam grafik seperti gambar 6 berikut :



Gambar 6. Grafik pengukuran latency/delay pada semua skema

4.2. Analisis Hasil Pengukuran Latency/Delay

Pada grafik hasil pengukuran gambar 6 diatas, terlihat untuk delay terbaik yaitu pada skema pertama di setiap beban background traffic. Pada skenario ini delay terlihat paling kecil karena tidak ada proses down time didalamnya.

Berbeda halnya dengan status delay pada skema ketiga, pada skenario ini delay terlihat meningkat lebih signifikan dikarenakan adanya proses traffic data streaming dari server ke laptop dan sebaliknya dengan nilai delay paling besar 13,84542 ms yang masih memenuhi standar dari TIPHON dengan nilai sangat bagus dibawah 150ms. Delay pada skema dua, tidak terlalu meningkat dengan signifikan dibandingkan dengan skema ketiga karena traffic data streaming. Dengan demikian dapat disimpulkan bertambahnya beban traffic maka bertambah pula nilai latency/delay. Pada pengambilan nilai latency/delay ini, nilai yang didapatkan masih dalam range yang dapat diterima dari standar yang sudah ditetapkan oleh TIPHON.

4.3. Pengukuran Jitter Pada Semua Skema

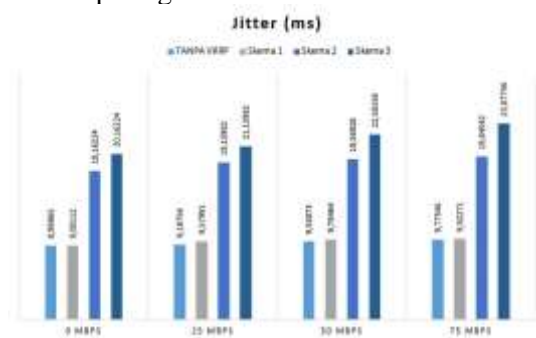
Aplikasi JPerf dijalankan selama 30 detik dan interupsi jaringan mencabut kabel dari router utama/master dilakukan pada detik ke 10 sebagai pengujian VRRP kemudian pada setiap skema diberikan beban background traffic yaitu 0 Mbps, 25 Mbps, 50 Mbps, 75 Mbps..

Setelah pengambilan data selesai dilakukan dan di rata-ratakan hasilnya kemudian didapatkan hasil nilai jitter untuk skema satu, skema dua dan skema tiga ditampilkan pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Nilai rata-rata jitter

Skema	Jitter (ms)				Keterangan
	0 Mbps	25 Mbps	50 Mbps	75 Mbps	
TANPA VRRP	8,99865	9,18756	9,55873	9,77548	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 1	9,08112	9,57991	9,78464	9,92271	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 2	18,16234	19,15982	19,56928	19,84542	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 3	20,16234	21,15982	22,56928	23,87798	Qualified berdasarkan standar TIPHON

Dari data tabel 2 rata-rata jitter kemudian diubah kedalam bentuk grafik seperti yang terlihat pada gambar 7 berikut :



Gambar 7. Grafik Pengukuran Jitter

4.4. Analisis Hasil Pengukuran Jitter

Parameter *jitter* digunakan untuk mengukur kestabilan jaringan. Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada tiap-tiap skema terlihat bahwa *delay* meningkat sesuai dengan beban *traffic* yang diberikan. Semakin besar beban *traffic* yang diberikan maka nilai *jitter* juga semakin besar pula.

Pada skema pertama *jitter* semakin bervariasi karena *traffic* menjadi lebih padat oleh paket *advertisement* yang dikirimkan setiap 1 detik sekali pada link yang sama. Seperti halnya nilai *delay*, nilai *jitter* paling tinggi pada gambar 2 didapatkan oleh skema tiga yang dipengaruhi traffic data streaming dengan nilai 23,87756 ms pada variasi *traffic* 75 Mbps tetapi nilai masih memenuhi standar dari TIPHON karena nilai yang didapat masih dibawah 75 ms.

Sedangkan pada skema kedua nilai terbesar didapatkan juga oleh variasi *traffic* 75 Mbps dengan nilai 19,84542 ms dan nilai paling kecil oleh variasi *traffic* 0 mbps dengan nilai 18,16224 ms. Hal ini dikarenakan pemberian nilai beban variasi *traffic* sangat berpengaruh pada nilai parameter *jitter* sehingga semakin besar variasi *traffic* yang diberikan semakin besar juga nilai *jitter* yang dikeluarkan. Nilai yang diperoleh pada skema kedua ini masih dalam *range* baik dengan nilai yang masih dibawah nilai standar 75 ms.

Pada skema pertama nilai parameter QoS *jitter* yang dihasilkan tidak terlalu besar dengan nilai terendah pada variasi *traffic* 0 mbps yaitu 9,08112 ms dan nilai tertinggi didapatkan oleh variasi *traffic* 75 mbps yaitu 9,92771 ms. Hal ini dikarenakan tidak terjadinya interupsi pada sistem ini sehingga variasi *delay* yang terjadi dari laptop client menuju laptop server tidak terlalu besar.

4.5. Pengukuran Throughput Pada Semua Skema

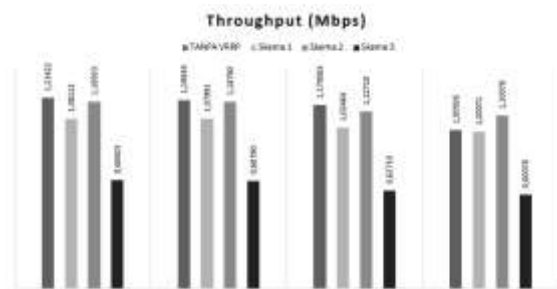
Aplikasi JPerf dijalankan selama 30 detik dan interupsi jaringan mencabut kabel dari router utama/master dilakukan pada detik ke 10 sebagai pengujian VRRP kemudian pada setiap skema diberikan beban background *traffic* yaitu 0 Mbps, 25 Mbps, 50 Mbps, 75

Mbps. Setelah pengambilan data selesai dilakukan dan hasilnya dirata-ratakan sehingga didapatkan hasil nilai *throughput* untuk skema satu, skema dua dan skema tiga ditampilkan pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3 Nilai Rata-Rata Throughput

Throughput (Mbps)				
Skema	0 Mbps	25 Mbps	50 Mbps	75 Mbps
TANPA VRRP	1,21422	1,19834	1,170083	1,00926
Skema 1	1,08112	1,07991	1,02464	1,00071
Skema 2	1,18923	1,18790	1,12710	1,10078
Skema 3	0,68923	0,68790	0,62710	0,60078

Dari data tabel 3 rata-rata *throughput* kemudian hasilnya dijadikan grafik seperti yang terlihat pada gambar 4.14 berikut :



Gambar 8 Pengukuran Performansi Throughput

4.6. Analisis Hasil Pengukuran Throughput

Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa semakin besar beban *traffic* yang diberikan, maka nilai *throughput* semakin menurun yang diterima oleh sisi client. Nilai *throughput* terbaik diperoleh oleh skema pertama dengan nilai 1,08112 Mbps pada variasi *traffic* 0 Mbps dan nilai terendah di peroleh dengan nilai 1,00071 Mbps pada variasi *traffic* 75 Mbps.

Pada skema kedua nilai *throughput* terbaik juga di peroleh variasi *traffic* 0 Mbps dengan nilai 1,18923 Mbps dan paling rendah didapatkan oleh variasi *traffic* 75 Mbps dengan nilai 1,10078 Mbps.

Sedangkan nilai *throughput* terbaik di skema ketiga di peroleh pada variasi *traffic* 0 Mbps dengan nilai 0,68923 Mbps dan nilai terendah pada variasi *traffic* 75Mbps dengan nilai 0,60078 Mbps. Nilai terbaik dari ketiga skema tersebut dimiliki oleh skema pertama

karena tidak mendapatkan interupsi pada jaringannya, berbeda dengan skema ketiga dimana nilai throughputnya cenderung lebih rendah dikarenakan adanya proses pengaruh peralatan listrik dan traffic data yang tinggi. Serta dapat disimpulkan bahwa semakin besar variasi traffic yang diberikan maka akan semakin kecil nilai *throughput* yang diperoleh.

4.7. Pengukuran Packet Loss Pada Semua Skema

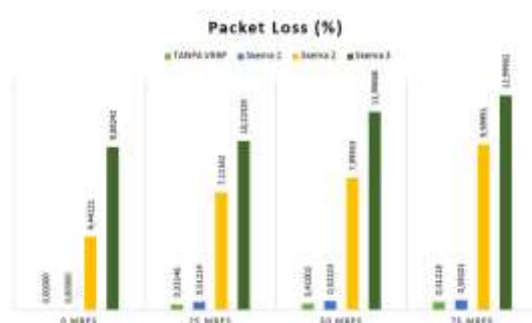
Aplikasi JPerf dijalankan selama 30 detik dan interupsi jaringan mencabut kabel dari router utama/master dilakukan pada detik ke 10 sebagai pengujian VRRP kemudian pada setiap skema diberikan beban background traffic yaitu 0 Mbps, 25 Mbps, 50 Mbps, 75 Mbps.

Setelah pengambilan data selesai dilakukan dan di rata-ratakan hasilnya kemudian didapatkan hasil nilai *packet loss* untuk skenario 1, skenario 2 dan skenario 3 ditampilkan pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4 Nilai rata-rata packet loss

Skema	Packet Loss (%)				Keterangan
	0 Mbps	25 Mbps	50 Mbps	75 Mbps	
TANPA VRRP	0,00000	0,33346	0,41002	0,51218	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 1	0,00000	0,51214	0,52223	0,59101	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 2	4,44121	7,11162	7,99933	9,99991	Qualified berdasarkan standar TIPHON
Skema 3	9,88242	10,22234	11,99856	12,99962	Qualified berdasarkan standar TIPHON

Dari data tabel 4 rata – rata packet loss kemudian hasilnya di konversi menjadi grafik seperti gambar 9 berikut :



Gambar 9 Grafik pengukuran Packet Loss

4.8. Analisis Hasil Pengukuran Packet Loss

Dari hasil pengukuran ditemukan bahwa *packet loss* paling besar terjadi pada skema

ketiga. Hal ini dikarenakan proses pengaruh peralatan listrik dan traffic data tinggi dengan nilai 12,99982 % pada variasi traffic 75 Mbps yang dalam standar TIPHON nilai tersebut masih dalam kategori sedang dan dapat diterima. Sedangkan nilai *packet loss* terkecil pada skema ketiga didapatkan oleh variasi traffic 0 Mbps dengan nilai 9,88242 %.

Pada skema pertama nilai *packet loss* terbesar dimiliki oleh variasi traffic 75 Mbps dengan nilai 0,59101 % dan nilai *packet loss* terendah dimiliki oleh variasi *traffic* 0 Mbps dengan nilai 0 %.

Nilai *packet loss* terbesar pada skema kedua dimiliki oleh variasi *traffic* 75 Mbps dengan nilai 9,99991 % dan terendah dimiliki oleh variasi *traffic* 0 Mbps dengan nilai 4,44121%.

Dapat disimpulkan pada nilai parameter *packet loss* dipengaruhi oleh beban traffic yang diberikan. Semakin besar *traffic* yang diberikan maka akan semakin besar juga nilai parameter *packet loss* nya.

5. KESIMPULAN

Protokol VRRP merupakan solusi jaringan fault tolerant yang efisien dan banyak digunakan pada LAN dikarenakan kemudahan dan mempunyai waktu fail-over yang sangat singkat daripada protokol routing dinamis lainnya seperti RIP dan juga protokol VRRP ini tidak memerlukan modifikasi pengaturan jaringan untuk host dalam LAN.

Pengukuran nilai-nilai QoS dan packet capture menunjukkan bahwa perpindahan dari router master ke router backup sama sekali tidak mempengaruhi nilai QoS, walaupun pada saat trafik jaringan tinggi (saat download video streaming dilakukan), waktu fail-over yang masih hitungan detik, juga tidak dirasakan adanya proses buffering saat download video streaming dilakukan.

Hasil pengukuran delay pada skema tanpa VRRP dan skema VRRP rata-rata memiliki selisih kurang dari 0,5 detik. Demikian juga dari hasil pengukuran packet loss dimana skema tanpa VRRP dan skema tanpa VRRP rata-rata memiliki selisih kurang dari 1%, sehingga semua proses pengiriman data tetap berjalan sebagaimana mestinya, serta VRRP dapat menjadi solusi dari perancangan

jaringan telekomunikasi yang membutuhkan keandalan jaringan dari terputusnya link.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anjik Sukmaaji S.Kom & Rianto, S.kom., Jaringan Komputer Konsep Dasar Pengembangan Jaringan dan Keamanan Jaringan, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2008
- [2]. Almes, G., Kalidindi, S. and M. Zekauskas, A One-Way Packet Loss Metric for IPPM RFC 2680, September 1999.
- [3]. Almes, G., Kalidindi, S. and M. Zekauskas, A One-Way Packet Loss Metric for IPPM RFC 2680, September 1999.
- [4]. Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", RFC 2119, March 1997.
- [5]. Bradner, S., "The Internet Engineering Task Force", Sebastopol, CA:O'Reilly Media Inc 1999
- [6]. Demichelis, C. and P. Chimento, IP Packet Delay Variation Metric for IP Performance Metrics (IPPM), RFC 3393, November 2002.
- [7]. Hardana., S.Kom & Ino Irvanto, Belajar Mudah: Konfigurasi Routerboard Mikrotik RB-750, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2015
- [8]. Madcoms, Manajemen Sistem Jaringan Komputer Dengan Mikrotik RouterOs, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2017
- [9]. Rendra Towidjojo, Mikrotik Kung Fu Kitab 3, Jasakom, Jakarta 2016.
- [10]. Wahana Komputer, Mudah Belajar Mikrotik Menggunakan Metode Virtualisasi, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2014
- [11]. Ronald Cohn Jesse Russell, Iperf Paperback, VSD Publisher, 2012

PENULIS :

Agustini Rodiah Machdi, ST., MT. Staf Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan, Bogor