

ANALISA PERFORMANSI QUALITY OF SERVICE PADA VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTERBOARD

Author Dede Fajar Riyadi (A11.2009.04915)

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula no 5-11, Semarang

dedefajarriyadi@Gmail.com

Abstrak - Jaringan komputer merupakan bagian penting dari sistem komunikasi dalam setiap aspek dalam hidup kita. Tanpa adanya jaringan kita tidak bisa berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya. Ketersediaan jaringan sangat penting untuk kita saat ini. Oleh karena itu untuk kegagalan didalam sebuah jaringan harus sekecil mungkin untuk dihindari. Kegagalan pada jaringan terdiri dari kegagalan link (*link failure*) dan (*devices failure*) kegagalan perangkat. *Router gateway* adalah salah satu perangkat yang paling penting karena *router gateway* berfungsi untuk menghubungkan segment jaringan yang berbeda. *redundant router* berfungsi jika *router* utama gagal, maka konektivitas akan di ambil alih fungsinya oleh *router backup*. Alasan untuk membuat jaringan *redundant* adalah untuk mengantisipasi gangguan dalam kasus kegagalan perangkat pada jaringan utama. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan cara menerapkan *First Hop Redundancy Protocol (FHRP)*. Salah satu metodenya adalah *Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)*. Untuk mengetahui kualitas pada *VRRP* maka dilakukan analisa performansi *Quality Of Service* pada protocol tersebut. Hasil analisa delay, jitter, dan packet loss, dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *VRRP* memiliki performansi *Quality Of*

Service yang baik untuk di terapkan sebagai *redundant router*.

1. Pendahuluan

Jaringan komputer merupakan bagian penting dari sistem komunikasi dalam setiap aspek dalam hidup kita. Tanpa adanya jaringan kita tidak bisa berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya[1]. Banyak organisasi dan perusahaan yang membutuhkan layanan jaringan untuk keperluan organisasi atau keperluan bisnis mereka. 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[2]. Oleh karena itu untuk kegagalan didalam sebuah jaringan harus sekecil mungkin untuk dihindari.

Kegagalan pada jaringan terdiri dari kegagalan link (*link failure*) dan (*devices failure*) kegagalan perangkat. Kabel menghubungkan antara komputer dengan komputer atau komputer dengan perangkat jaringan seperti *land card*, *switch* atau *router* terputus, itu merupakan kegagalan link. Kegagalan perangkat berarti bahwa perangkat jaringan itu sendiri sedang *down* yang bisa berupa kegagalan pada *switch*, *hub*, ataupun *router*. Cara untuk mengatasi kegagalan link lebih sederhana dari kegagalan perangkat keras karena yang perlu kita lakukan adalah menambah link yang menghubungkan antar perangkat. Terlalu banyaknya link yang terhubung mengakibatkan terjadinya *looping* atau juga *broadcast storm*. Solusi untuk menanganati

looping dan broadcast storm yaitu menggunakan Spanning Tree Protocol (STP) yang dapat mengatur jaringan dengan cara membuat port dalam status active dan backup. Tetapi jika kegagalan perangkat terjadi pada switch atau router maka jaringan tersebut akan down karena tidak ada yang bisa meneruskan paket. Karena switch atau router merupakan perangkat inti dari jaringan dan yang menghubungkan antar segment yang berbeda.[7]

Kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik data tertentu pada berbagai jenis platform teknologi disebut Quality of Service (QoS). Beberapa parameter yang mempengaruhi QoS antara lain delay, jitter, dan packet loss pada jaringan internet. Oleh karena itu untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan maka harus sesuai parameter QoS. Dan dalam rangka untuk mempertahankan tingkat kualitas layanan jaringan yang dibutuhkan dan untuk meminimalisir kegagalan dalam sebuah perangkat jaringan, maka perlu ada beberapa perangkat jaringan redundant atau perangkat jaringan yang dapat mengambil alih dari perangkat utama yang mengalami kegagalan[3]. Router gateway adalah salah satu yang paling penting karena router gateway berfungsi untuk menghubungkan segment jaringan yang berbeda[2].

Tujuan untuk menyediakan layanan jaringan redundant adalah untuk meningkatkan kualitas pelayanan jaringan. Pada jaringan redundant jika router utama gagal, maka konektivitas akan di ambil alih fungsinya oleh router backup. Alasan utama untuk membuat jaringan redundant adalah untuk mengantisipasi gangguan dalam kasus kegagalan perangkat pada jaringan utama. Jadi kehandalan dari jaringan akan tetap terjaga atau mungkin meningkat. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan cara menerapkan 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). Diantara ketiga jenis metode pembagian beban pada redundant router tersebut, HSRP maupun GLBP merupakan teknologi yang hanya bisa digunakan pada router cisco seri tertentu, hanya VRRP yang bersifat open

standard dan dapat di gunakan di beberapa vendor jaringan[3]. Disinilah penulis akan mencoba membahas Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) dan bagaimana kinerja dari protocol tersebut dan akan menganalisa performatasi QoS (Quality of Service).

2. Perumusan Masalah

Pada Tugas Akhir ini ada beberapa hal yang di bahas dalam permasalahan adalah bagaimana mengukur dan menganalisa delay, packet loss dan jitter pada perpindahan dari router master ke backup pada virtual router redundancy protocol (VRRP).

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan dan analisa tentang virtual router redundancy protocol (VRRP) adalah :

1. Mengukur performasi protocol dalam pengiriman paket pada saat terjadi dalam perpindahan dari router utama ke backup sesuai parameter yang ditentukan.
2. Mengetahui tingkat efektifitas virtual router redundancy protocol (VRRP) dalam menangani kegagalan perangkat sesuai dengan parameter yang telah di tentukan.

4. Manfaat Masalah

Manfaat yang diharapkan diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Bagi Universitas Dian Nuswantoro

Dengan dibuatnya laporan Tugas Akhir ini pihak akademik dapat menggunakan sebagai ukuran hasil dari perkuliahan yang diberikan kepada mahasiswa. Sebagai bahan evaluasi akademik untuk meningkatkan mutu pendidikan dan pembelajaran. Serta menambah literatur pada Perpustakaan yang dapat dijadikan referensi mahasiswa dan

bisa dijadikan tambahan bahan untuk informasi pembelajaran.

2. Bagi Penulis

Bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan meningkatkan kemampuan di dalam bidang jaringan komputer serta dapat menerapkan teori yang didapat secara langsung di dalam masyarakat dan dunia kerja.

3. Bagi Masyarakat

Dengan dibuatnya laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan pedoman pemilihan protocol redundancy untuk masyarakat yang memerlukan jaringan redundant. Dan masyarakat juga dapat menerapkan hasil laporan Tugas Akhir ini pada jaringan komputer yang ada di instansi - instansi, tempat bisnis, tempat usaha dan industri mereka.

5. Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)

VRRP adalah protokol yang secara dinamis menunjuk satu atau lebih virtual router untuk menjadi gateway router di dalam LAN, yang memungkinkan beberapa router di multiaccess link untuk menggunakan virtual ip address yang sama.

Sebuah VRRP router dikonfigurasi untuk menjalankan VRRP protokol di dalam menghubungkan satu atau lebih router lainnya yang berada pada satu group di LAN yang sama . Dalam mengkonfigurasi VRRP, satu router dipilih menjadi virtual router master , dan router lain akan menjadi backup bila terjadi kegagalan di virtual router master .

VRRP dirancang untuk digunakan di multiaccess, multicast maupun broadcast dengan menggunakan ethernet LAN. VRRP tidak dimaksudkan sebagai pengganti dari protokol dinamis yang ada. VRRP mendukung Ethernet, Fastethernet, Bridge

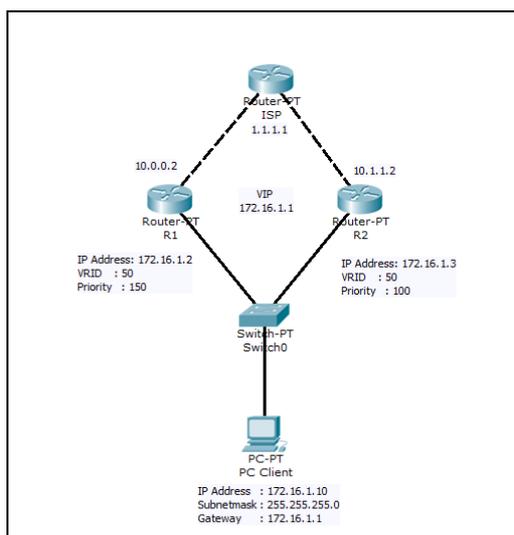
Group Virtual Interface (BVI), Gigabit Ethernet interfaces dan pada Multiprotocol Label Switching (MPLS), Virtual Private Networks (VPNs).

Keuntungan dari VRRP :

- a. Redudancy : VRRP memungkinkan untuk mengkonfigurasi beberapa router sebagai default gateway router, yang mengurangi kemungkinan satu titik kegagalan dalam sebuah jaringan
- b. Load Sharing : VRRP dapat dikonfigurasi sedemikian rupa sehingga lalu lintas ke dan dari klien LAN dapat digunakan bersama oleh beberapa router, sehingga dapat membagi beban lalu lintas yang tersedia secara lebih merata di antara router.
- c. Multiple Virtual Router : VRRP mendukung hingga 255 virtual router (VRRP group) pada sebuah router physical interface. Beberapa dukungan router virtual memungkinkan untuk melaksanakan redundancy dan load sharing dalam topologi LAN.
- d. Multiple IP Addresses : Virtual Router dapat mengelola beberapa IP address, termasuk secondary ip address. Oleh karena itu, jika memiliki beberapa subnet yang dikonfigurasi pada Ethernet interface, VRRP dapat dikonfigurasi pada setiap subnet.
- e. Preemption : Skema redundansi dari VRRP memungkinkan untuk membuat terlebih dahulu virtual router cadangan yang telah mengambil alih virtual router master yang gagal dengan prioritas yang lebih tinggi dari virtual router cadangan yang tersedia.

- f. Authentication : Pesan VRRP digest 5 (MD5) algoritma otentikasi melindungi VRRP-spoofing terhadap perangkat lunak dan menggunakan standar industri algoritma MD5 untuk meningkatkan kehandalan dan keamanan.
- g. Advertisement Protokol : VRRP menggunakan Internet Assigned Numbers Authority (IANA) dengan standard multicast address-nya (224.0.0.18). Skema pengalamatan ini meminimalkan jumlah router yang harus melayani multicasts dan memungkinkan peralatan tes untuk mengidentifikasi secara akurat paket VRRP pada segmen.
- h. VRRP Object Tracking : VRRP Object Tracking menyediakan cara untuk memastikan router virtual master terbaik dari router VRRP untuk VRRP group dengan mengubah prioritas ke status Object Tracking seperti interface atau IP route states

6. Perancangan Topologi



. Untuk membuat virtual router redundancy protocol (VRRP) sedikitnya membutuhkan

minimal 2 router. Di Tugas Akhir ini Penulis menggunakan 3 router yaitu 1 router sebagai router ISP dan 2 router sebagai router redundancy yaitu router R1 sebagai router master dan router R2 sebagai router backup.

Interface ISP pada router R1 dan R2 adalah interface yang terhubung dengan router ISP. Untuk router R1 menggunakan IP Gateway 10.0.0.1/24 dan IP address pada interface ISP adalah 10.0.0.2/24 sedangkan untuk router R2 menggunakan IP Gateway 10.1.1.1/24 dan IP address pada interface ISP adalah 10.1.1.2/24.

Interface LAN pada router R1 dan R2 adalah interface yang terhubung ke jaringan lokal (LAN). Untuk router R1 menggunakan IP Address 172.16.1.2/24 sedangkan untuk router R2 menggunakan IP Address 172.16.1.3/24. Untuk settingan pada Interface Vip dan VRID (ID untuk router) pada router R1 dan R2 sama yaitu dengan menggunakan IP Address 172.16.1.1/24 dan 50 adalah VRID untuk tiap router.

Untuk priority pada router R1 dan R2 berbeda, untuk router R1 yang digunakan sebagai router master maka nilai priority harus lebih tinggi dari router R2 yang akan di gunakan sebagai router backup. Pada Tugas Akhir ini priority yang di gunakan router R1 adalah 150 sedangkan untuk router R2 adalah 100. Sedangkan Preemption Mode pada VRRP : yes, artinya jika router yang memiliki prioritas yang lebih tinggi adalah router yang akan menjadi router master.

Pada interface Vip Address (Virtual IP Address) ditentukan IP Address 172.16.1.1/24, IP Address tersebut merupakan IP yang akan digunakan pada PC Client. Interface Vip terdapat pada router R1 dan router R2 dan alamat IP yang di gunakan pada kedua router tersebut sama yaitu 172.16.1.1/24.

7. Hasil Penelitian

a. Pengujian pada saat jaringan berjalan normal

No	Pengujian Pada Saat Jaringan Berjalan Normal		
	<i>Delay (ms)</i>	<i>Jitter (ms)</i>	<i>Packet Loss (%)</i>
1	1	0.1	0
2	1	0.1	0
3	1	0.17	0
4	1	0.2	0
5	1	0.1	0
6	1	0	0
7	1	0.03	0
8	1	0.03	0
9	1	0.14	0
10	1	0.7	0
11	1	0.07	0
12	1	0.14	0
13	1	0	0
14	1	0	0
15	1	0.03	0
16	1	0.07	0
17	1	0	0
18	1	0.1	0
19	1	0.1	0
20	1	0.12	0
21	1	0.1	0
22	1	0.1	0
23	1	0	0
24	1	0.31	0
25	1	0.2	0
26	1	0	0
27	1	0.07	0
28	1	0.34	0
29	1	0.27	0
30	1	0.08	0
Rata - Rata	1	0.123	0

b. Pengujian pada saat router master mengalami kegagalan

No	Pengujian Pada Saat Router Master Mengalami Kegagalan		
	<i>Delay (ms)</i>	<i>Jitter (ms)</i>	<i>Packet Loss (%)</i>
1	1	0.11	5
2	1	0	27
3	1	0.11	3
4	1	0.08	55
5	1	0.02	27
6	1	0	10
7	1	0.32	35
8	1	0	3
9	1	0.04	8
10	1	0.07	8
11	1	0.33	18
12	1	0.17	20
13	1	0.3	22
14	1	0	10
15	1	0	8
16	1	0.11	3
17	1	0.11	35
18	1	0	15
19	1	0.21	18
20	1	0	5
21	1	0	17
22	1	0	42
23	1	0.22	38
24	1	0.22	8
25	1	0.15	33
26	1	0.2	17
27	1	0.28	38
28	1	0	10
29	1	0.13	8
30	1	0.07	8
Rata-Rata	1	0.108	18.47

- c. Pengujian pada saat perpindahan dari router master ke backup

No	Pengujian Pada Saat Jaringan Berjalan Normal		
	<i>Delay (ms)</i>	<i>Jitter (ms)</i>	<i>Packet Loss (%)</i>
1	1	0.34	0
2	1	0.73	0
3	1	0.68	0
4	0	0.02	0
5	1	0.36	0
6	1	0.51	0
7	1	0.07	0
8	1	0.51	0
9	1	0.61	0
10	1	0.14	0
11	1	0	0
12	1	0.03	0
13	1	0.44	0
14	0	0.07	0
15	1	0.51	0
16	1	0.1	0
17	1	0	0
18	1	0.03	0
19	1	0.07	0
20	1	0.07	0
21	1	0.34	0
22	1	0.24	0
23	1	0	0
24	1	0.34	0
25	1	0.1	0
26	1	0.08	0
27	1	0.34	0
28	1	0.41	0
29	0	0.14	0
30	0	0.17	0
Rata - Rata	0.867	0.248	0

- d. Hasil rata-rata pengujian virtual router redundancy protocol (VRRP).

	Parameter QOS		
	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packetloss (%)
Jaringan Berjalan Normal	1	0.123	0
Router Master Mengalami Kegagalan	1	0.108	18.47
Perpindahan Dari Router Master Ke Router Backup	0.867	0.248	0

Berdasarkan pengujian yang dilakukan selama 10 kali untuk tiap parameter didapat hasil rata-rata dari tiap parameter. Dari tabel perbandingan tersebut kita bisa menganalisa bagaimana performa dari virtual router redundancy protocol (VRRP).

Untuk delay dari masing - masing kondisi di saat jaringan berjalan normal delay nya adalah 1 ms, router master mengalami kegagalan 1 ms dan saat perpindahan dari router master ke router backup 0.867 ms perbedaan delay tidak terlalu jauh dan range kualitas jaringan menurut rekomendasi ITU-T untuk delay masih dalam kondisi baik.

Untuk jitter dari masing - masing kondisi di saat jaringan berjalan normal jitter sebesar 0.123 ms, router master mengalami kegagalan jitter 0.108 ms dan saat perpindahan dari router master ke router backup jitter 0.248 ms perbedaan jitter pun tidak terlalu jauh dan range kualitas jaringan menurut rekomendasi ITU-T untuk delay masih dalam kondisi baik.

Sedangkan Untuk packet loss dari masing - masing kondisi di saat jaringan berjalan normal dan perpindahan dari router master ke router backup terdapat packet loss 0%

yaitu sangat baik . Berbeda dengan kondisi disaat router master mengalami kegagalan yang mempunyai packet loss sebesar 18.47 % . packet loss di sebabkan oleh perpindahan dari router master ke router backup, karena perpindahan tersebut jaringan mengalami request timed out (RTO) beberapa saat dan mengakibatkan paket tersebut loss.

redundancy protocol (VRRP) dapat digunakan untuk mengatasi kegagalan perangkat yang terjadi pada sebuah jaringan dan dari hasil pengujian yang dilakukan memiliki kualitas QoS yang baik.

8. Kesimpulan Dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pada hasil pengujian saat jaringan berjalan normal memiliki kualitas yang baik, di tandai dengan nilai delay, jitter, dan packet loss yang semua kategori baik dan sangat baik.
2. Pada hasil pengujian saat router master mengalami kegagalan memiliki kualitas yang baik, di tandai dengan nilai delay dan jitter yang semua kategori baik dan sangat baik. Sedangkan nilai packet loss yang terjadi pada saat pengujian yang termasuk dalam kategori jelek karena terjadi perpindahan antar router.
3. Pada hasil pengujian saat perpindahan dari router master ke backup memiliki kualitas yang baik, di tandai dengan nilai delay, jitter, dan packet loss yang semua kategori baik dan sangat baik.
4. Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa virtual router

2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Di harapkan adanya penelitian yang lain dari virtual router redundancy protocol (VRRP) untuk sekala yang lebih besar yaitu dengan jumlah client yang banyak dan menggunakan lebih dari dua router.
2. Di harapkan adanya penelitian lain tentang virtual router redundancy protocol (VRRP) seperti penggunaan load sharing pada virtual router redundancy protocol (VRRP).

DAFTAR REFERENSI

- [1] Nistor, Lubomir. 2002. VRRP Protocol whitepaper.
- [2] Ratna, Juha. Router Redundancy and Scalability Using Clustering. Helsinki University of Technology.
- [3] Hemant Bhagat, Nikhil. 2011. Virtual Router Redundancy Protocol-A Best Open Standard Protocol in Maintaining Redundancy.
- [4] Jurnal dari International Conference on Web Services Computing (ICWSC), published by International Journal of Computer Applications@ (IJCA)
- [5] Wahana Komputer (2003). Panduan Lengkap Pengembangan Jaringan Linux. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] ITU-T (2009). G.107 : The E-model: a computational model for use in transmission planning. USA: www.itu.int.
- [7] Stewart, Scott.2008.Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Whitepaper
- [8] Xiao-qi Yin dan Yi-zhuo Guo. Campus Network Based on VRRP Redundancy and Reliability. International Conference on Computer Science and Electronics Engineering (ICCSEE 2013) Published by Atlantis Press.
- [9] Cross, Vic. 2003.Linux on IBM Z Series and S/390: Virtual Router Redundancy Protocol on VM Guest LANs.
- [10]John, L. J. (2004) Virtual Router Redundancy Protocol for Gateway Redundancy. Task Force Network Working Group. Available at www.ieff.org/rfc/rfc3768
- [11]Busatti, Lorenzo.2012.Mikrotik User Meeting (MUM) in Dubai ; A redundant routerfor\$79,90.
- [12]Srivastave, Akhil.2009.Virtual Router Redundancy Protocol. Tech Mahindra white paper.
- [13]Nadas, S. Ed.2010. RFC5798 : Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Version 3 for IPv4 and IPv6
- [14]Highleyman, W. H. (2008). The Availability Digest: Virtual Router Redundancy Protocol. Sombers Associates. Available at www.availabilitydigest.com
- [15]“Jaringan redundansi Teknik”. <http://id.prmob.net/cisco-systems/router/jaringan-area-lokal-647778.html>(di akses 15 april 2013)
- [16]Fauzi, Rofiq. (2010). Modul MTCRE. Jakarta: ID-Networkers.
- [17]Fauzi, Rofiq. (2010). Modul MTCNA. Jakarta: ID-Networkers.
- [18]Gunawan, Dedi (2011). Modul CCIE Bootcamp 2011. Jakarta: ID-Networkers.
- [19]VRRP for redundant network services paper, <http://romana.now.ie/writing/vrrpforhostservices.html> (di akses 15 April 2013)
- [20]Cisco IOS First Hop Redundancy Protocols Command Reference, http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/ipapp_fhrp/command/fhrp-cr-book.pdf (di akses 15 April 2013)
- [21]VRRP Technology White Paper. http://www.huawei.com/ilink/enenterprise/download/HW_201026 (di akses 15 April 2013)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Semarang, 29 April 2012

Ttd.

Dede Fajar Riyadi