

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA LOAD BALANCING METODE ECMP (EQUAL COST MULTI-PATH) DENGAN METODE PCC (PER CONNECTION CLASSIFIER) PADA MIKROTIK ROUTEROS

Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin
Muhammad Iqbal Firdaus
email: m.iqbalfirdaus@uniska-bjm.ac.id.com

Abstract

Salah satu solusi untuk mendapatkan kualitas layanan internet yang lebih baik adalah dengan memanfaatkan teknologi load balancing. Banyaknya penyedia layanan internet di Indonesia memberikan kita banyak pilihan operator mana yang akan kita gunakan layanannya. Kita dapat menggunakan lebih dari satu koneksi internet dari penyedia layanan internet yang berbeda yang kemudian di seimbangkan dengan teknologi Load Balancing. Load balancing metode ECMP (Equal Cost Muli Path) dan Metode PCC (Per Connection Classifier) merupakan contoh metode load balancing yang sering diterapkan pada jaringan komputer. Permasalahan yang kita hadapi adalah, diantara meode load balancing tersebut masing-masing mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan

Kata kunci: Load balancing, ECMP, PCC, qos

1. PENDAHULUAN

Pendahuluan

Salah satu solusi untuk mendapatkan kualitas layanan internet yang lebih baik adalah dengan memanfaatkan teknologi load balancing. Banyaknya penyedia layanan internet di Indonesia memberikan kita banyak pilihan operator mana yang akan kita gunakan layanannya. Kita dapat menggunakan lebih dari satu koneksi internet dari penyedia layanan internet yang berbeda yang kemudian di seimbangkan dengan teknologi load balancing.

Teknologi load balancing ini sudah banyak didukung pada berbagai sistem. Salah satunya adalah pada sistem MikroTik RouterOS. MikroTik, baik RouterBoard maupun RouterOS, banyak digunakan di Indonesia contohnya pada UKM (Usaha Kecil dan Menengah) dan juga pada pengguna perorangan, karena Jurnal Ilmiah “Technologia”

harganya yang lebih terjangkau tetapi dapat menyediakan kinerja yang cukup memadai.

Pada MikroTik RouterOS itu sendiri dapat dijumpai berbagai metode load balancing yang bisa kita pilih, diantaranya adalah metode ECMP (Equal Cost Multi-Path) dan metode PCC (Per Connection Classifier). Kedua metode diatas mempunyai karakteristik yang sama, dimana keduanya mendukung penyebaran traffic data pada setiap koneksi maupun setiap paket data. Diantara kedua metode load balancing tersebut pasti mempunyai kekurangan dan kelebihan masing-masing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode mana yang mempunyai kinerja lebih baik.

Tujuan Kegiatan

Tujuan dari penelitian ini adalah menemukan kelebihan dan kekurangan dari kinerja *load balancing* metode ECMP dan PCC, sehingga dapat menentukan usaha selanjutnya untuk mendapatkan kualitas layanan internet yang lebih baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Load Balancing

Load balancing dapat diartikan sebagai suatu metode untuk menyebarkan beban kerja lalu lintas data secara seimbang melalui beberapa perantara untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada sehingga didapatkan kinerja yang lebih baik.

Load balancing pada mikrotik adalah teknik untuk mendistribusikan beban lalu lintas data pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar traffic dapat berjalan optimal, memaksimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi (Dewobroto, 2012).

ECMP (Equal Cost Multi-Path) Load Balancing

ECMP merupakan suatu teknik routing untuk mengatur rute paket melalui beberapa jalur yang mempunyai nilai sama. Engine yang bertugas mengirimkan paket mengidentifikasi jalur berdasarkan hop berikutnya (Hopps, 2000). Semua jalur diantara tiap-tiap node mempunyai nilai routing yang sama, sehingga lalu lintas data akan dibagi sama rata.

PCC (Per Connection Classifier) Load Balancing

PCC adalah salah satu metode load balancing pada router mikrotik yang memungkinkan pengguna untuk membagi lalu lintas data menjadi aliran data yang sama besar dan mampu menjaga paket

dengan serangkaian aturan pada aliran data tertentu (MikroTik, 2008).

MikroTik RouterOS

Perangkat router Mikrotik RouterOS merupakan sebuah sistem operasi yang fiturnya sudah dioptimalisasi untuk menyediakan fungsi-fungsi sebuah router. Mikrotik routerOS adalah versi mikrotik dalam bentuk perangkat lunak yang dapat diinstall pada komputer rumahan PC (Personal Computer) melalui CD (Compact Disc) (Linto Herlambang, Moch.; Catur L, Azis, 2008).

3. METODE PENELITIAN

Perencanaan Skenario Penelitian

Skenario dari penelitian ini yaitu akan dibangun suatu jaringan dimana client mempunyai dua buah gateway. Dua gateway tersebut mempunyai bandwidth yang berbeda. Agar kedua gateway tersebut dapat digunakan bersama maka perlu diterapkannya metode load balancing yang secara teori dapat menyeimbangkan beban lalu lintas data pada kedua gateway dan menyediakan fungsi fail over.

Pada kedua metode load balancing akan dilakukan aktivitas yang menggunakan protocol TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol maupun ICMP (Internet Control Message Protocol. Untuk melakukan hal ini akan digunakan Iperf yang mempunyai fungsi sebagai network packet generator dan juga analyzer, dan juga Ping serta Traceroute. Lalu lintas data yang melewati kedua load balancer akan di analisis hasilnya untuk dibandingkan satu sama lain. Parameter kinerja yang diuji adalah throughput, RTT, jitter dan packet loss.

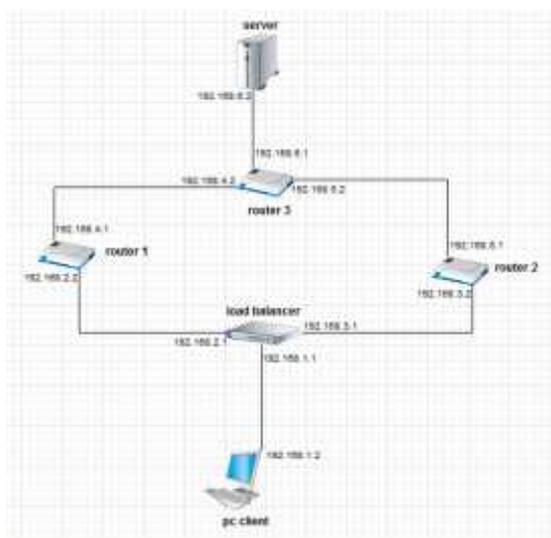
Untuk menghemat sumber daya maka penelitian ini dilakukan dalam lingkungan virtual machine. Dalam virtual machine tersebut akan dibangun server, yang terkoneksi dengan client melalui beberapa

router untuk mensimulasikan jaringan internet.

Setelah rancangan dari topologi jaringan dan semua kebutuhan sistem telah tersedia, maka langkah selanjutnya adalah implementasi dari penelitian ini.

Berikut ini adalah langkah-langkah implementasi pembangunan jaringan yang sesuai dengan topologi yang telah dirancang :

Perancangan Topologi



Gambar 3.1. Struktur Rancangan Topologi Jaringan

Seperti yang sudah dijelaskan dalam perancangan skenario, pada penelitian ini akan dibangun jaringan komputer di dalam virtual machine yang terdiri dari satu client, satu load balancer, dua gateway, satu router dan satu server. pada gambar 3.1, router 1 dan router 2 berfungsi sebagai gateway 1 dan gateway 2. Pada load balancer akan diterapkan metode PCC dan ECMP secara bergantian. Load balancer menyeimbangkan lalu lintas data dari kedua gateway menuju komputer client. Router 3 menghubungkan gateway ke server.

Implementasi

a. Instalasi virtual machine

Virtual machine diinstal pada komputer host yang digunakan untuk melakukan penelitian.

b. Persiapan jaringan komputer pada virtual machine

Persiapan ini meliputi:

- Instalasi sistem operasi masing-masing komputer baik client, load balancer, router maupun server,
- Instalasi sistem MikroTik RouterOS pada load balancer dan pada router,
- Serta konfigurasi jaringan komputer sampai semua sistem saling terhubung.

c. Pengaturan konfigurasi load balancing PCC dan ECMP

Pada tahap ini akan dilakukan konfigurasi pada masing-masing load balancer .

d. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan berbagai cara melakukan aktivitas request dari client ke server melalui protocol TCP maupun UDP menggunakan aplikasi network analyzer yang telah ditentukan. Setiap parameter quality of service diuji satu demi satu.

- Throughput

Pengujian throughput dilakukan dengan menggunakan tool iperf dengan modus TCP yang dilakukan selama 30 (tiga puluh) detik dan dilaporkan setiap detik.

- Packet loss

Pengujian packet loss dilakukan dengan menggunakan tool iperf dengan modus UDP, dengan cara melakukan

pengujian sebanyak 6 (enam) kali kemudian diambil rata-rata packet loss nya.

- Jitter

Pengujian jitter dilakukan dengan menggunakan tool iperf dengan modus UDP, dengan cara melakukan pengujian sebanyak 6 (enam) kali kemudian diambil rata-rata jitter nya..

- RTT

Pengujian RTT dilakukan dengan menggunakan tool ping, dengan cara melakukan pengujian sebanyak 6 (enam) kali kemudian diambil rata-rata RTT nya.

e. Analisis hasil pengujian

Analisis hasil pengujian dilakukan dengan cara membandingkan data-data yang dihasilkan kedua metode load balancing pada saat pengujian sebelumnya pada setiap parameter kualitas layanan.

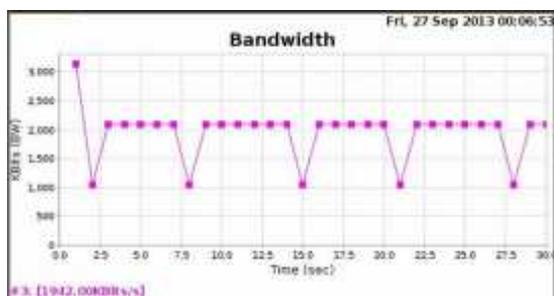
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

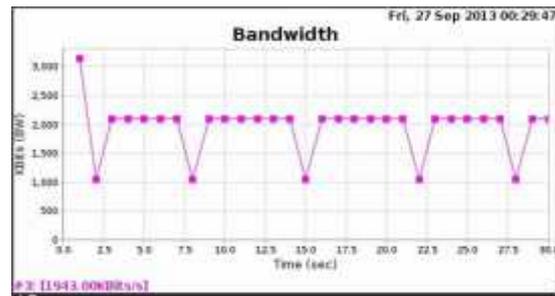
Dari pengujian yang sudah dilakukan telah didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Pengukuran nilai throughput

Berikut ini adalah hasil pengukuran nilai throughput pada masing-masing load balancing, dimana pengujian dilakukan selama tiga puluh detik dan dilaporkan setiap detik.



Gambar 4.1. Grafik Hasil Throughput pada ECMP



Gambar 4.2. Grafik Hasil Throughput pada PCC

Dari Gambar 4.1 metode ECMP dapat diketahui bahwa throughput berkisar antara 2000 Kbits/s sampai dengan 1000 Kbits/s, dengan rata-rata **1942 Kbits/s**. Sedangkan pada puga Gambar 4.2 metode PCC, meskipun kisaran throughput hampir sama dengan pada metode ECMP, namun rata-rata throughput yang dihasilkan ternyata sedikit lebih tinggi yaitu pada **1943 Kbits/s**.

b. Pengukuran nilai jitter.

Test no	I	II	III	IV	V	VI	Rata-rata
Jitter (ms)	2,039	1,929	1,827	2,584	2,298	1,948	2,104

Gambar 4.3. Hasil Pengukuran Nilai Jitter Metode ECMP

Test no	I	II	III	IV	V	VI	Rata-rata
Jitter (ms)	2,509	1,925	2,104	2,457	2,042	3,019	2,339

Gambar 4.4. Hasil Pengukuran Nilai Jitter Metode PCC

Pengujian dilakukan sebanyak 6 (enam) kali. Kemudian dicari nilai rata-rata jitter yang dihasilkan. Dari Gambar 4.3 metode ECMP, Rata-rata yang didapatkan dari pengujian jitter adalah **2,104 ms**. Sedangkan pada puga Gambar 4.4 metode PCC, rata-rata jitter yang dihasilkan adalah **2,339 ms**.

c. Pengukuran nilai packet loss

Test no	I	II	III	IV	V	VI	Rata-rata
PKL Loss (%)	0,47	0,47	0,59	0,47	0,47	0,47	0,49

Gambar 4.5. Hasil Pengukuran Nilai Packet Loss Metode ECMP

tes ke	I	II	III	IV	V	VI	Rata-rata
Pkt. Loss (%)	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47

Gambar 4.6. Hasil Pengukuran Nilai Packet Loss Metode PCC

Dari Gambar 4.5, didapatkan rata-rata packet loss pada jaringan yang menggunakan metode ECMP adalah **0,49%**. Sedangkan pada paga Gambar 4.6 metode PCC, menghasilkan rata-rat packet loss sebesar **0,47%**.

d. Pengukuran nilai RTT

test	Paket	RTT pada ECMP (ms)				RTT pada PCC (ms)			
		Min	Avg	Max	Mdev	Min	Avg	Max	Mdev
I	30	1,845	2,435	3,333	0,481	2,007	2,623	3,328	0,940
II	30	1,760	2,387	3,203	0,346	1,827	2,275	3,202	0,372
III	30	1,927	2,969	6,473	1,378	1,913	5,045	11,896	3,357
IV	30	1,956	2,278	2,928	0,293	1,999	2,872	6,991	1,433
V	30	1,926	3,629	7,409	2,036	1,884	2,263	2,956	0,313
VI	30	2,006	2,477	2,863	0,265	1,672	2,372	4,098	0,621
Rata-rata		1,903	2,283	4,368	0,799	1,884	2,908	5,745	1,173

Gambar 4.7. Hasil Pengukuran Nilai RTT

Hasil pengujian RTT menghasilkan RTT sebesar **2,283 ms** pada metode ECMP, dan **2,908 ms** pada metode PCC.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan yang memuat kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode load balancing. Kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Metode PCC menghasilkan throughput lebih baik daripada metode ECMP.
2. Metode PCC memiliki ketahanan atau reliabilitas yang lebih baik ketika terjadi gangguan pada jaringan.
3. Metode ECMP menghasilkan RTT yang lebih baik daripada metode PCC.

4. Perbandingan nilai jitter dan packet loss pada kedua metode load balancing tidak signifikan perbedaannya. Selain itu tingkat degradasi pada keduanya masih dapat ditoleransi dan termasuk dalam kategori sangat bagus.

6. DAFTAR PUSTAKA

Akbar, S., (2009), *Penelitian Tindakan Kelas : filosofi, metodologi & Implementasi*, Yogyakarta: Cipta Media Aksara.

Istijanto., (2005), *Riset SDM, Cara Praktis Mendeteksi Dimensi-Dimensi Kerja Karyawan*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Linto Herlambang, Moch.; Catur L, Azis, (2008), *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan MikroTik RouterOS*, Yogyakarta: Andi Offset.

Popek, Gerald J; Goldberg, Robert P., (1974), *Formal Requirements for Virtualizable Third Generation Architectures*, New York: Association for Computing Machinery.

Disastra, I., (2010), *Perbandingan Kinerja dan Keamanan PC Router Zebra dan Mikrotik RouterOS*, Skripsi, FTI, UII, Yogyakarta.

Wulandari, S.; Affandi, A., (2011), *Pengukuran Kinerja Layanan Jaringan Komputer Untuk Manajemen Ketersediaan*, *SESINDO*, (p. 2), Surabaya.

Institut Teknologi Telkom, (2009), *QoS dan Pengukurannya*, In *Diktat Telkom* (p. 312), Bandung.

Rizaldi, H.; dkk., (2010), *Qos (Quality of Service)*, Makalah, FST, UINSK, Yogyakarta.

International Telecommunication Union, (2008), *One Way Transmission Time*, Tersedia di http://www.cisco.com/en/US/tech/tk652/tk698/technologies_white_paper09186a00800a8993.shtml.

Hopps, C., (2000), *Analysis of an Equal-Cost Multi-Path Algorithm*. Tersedia di <http://tools.ietf.org/html/rfc2992>.

MikroTik, (2008), *Manual: PCC*, Tersedia di <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:PCC>.

IEEE Communication Society, (1998), *Network Reliability*, Tersedia di

http://committees.comsoc.org/cqr/FAE_Docs/B1_Net_Rel/nw4reliab.html.

Rouse, M., (2007), *Round Trip Time (RTT)*, Tersedia di <http://searchnetworking.techtarget.com/definition/round-trip-time>.

Blair, E., (2006), *Latency*, Tersedia di <http://searchcio-midmarket.techtarget.com/definition/latency>.

Dewobroto, P., (2012), *Load Balance Menggunakan Metode PCC*, Tersedia di http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=34.