

ANALISIS KINERJA *LOAD BALANCING* DENGAN ALGORITMA *ROUND ROBIN* PADA MULTIHOMED GATEWAY

I Nyoman Buda Hartawan¹ dan Ida Bagus Putu Puspem Suryadiana²

¹ STMIK STIKOM Indonesia
Denpasar, Indonesia
buda.hartawan@gmail.com

² STMIK STIKOM Indonesia
Denpasar, Indonesia
apem.gosong2000@gmail.com

Abstract:

Internet merupakan sumber informasi di era digital saat ini. Kebutuhan manusia akan informasi menuntut transformasi informasi yang semakin cepat. Kualitas layanan internet yang baik merupakan hal yang harus tersedia untuk memenuhi kebutuhan akses terhadap informasi. Penyediaan akses internet yang belum merata menyebabkan lebar jalur akses yang dimiliki bervariasi di beberapa daerah. Kestabilan akses internet yang berbeda mendorong pemanfaatan jaringan multihoming dengan memiliki lebih dari satu koneksi untuk mengakses internet. Penelitian ini bertujuan melakukan analisis terhadap kinerja metode *load balancing* dengan algoritma *round robin* pada multihomed gateway. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *load balancing* dengan algoritma *round robin* dapat membagi beban akses pada gateway yang tersedia, sehingga kedua gateway dapat digunakan secara optimal.

Keywords: *Load balancing, round robin, multihomed gateway, internet, ISP*

1. Pendahuluan

Transformasi informasi saat ini sudah semakin cepat. Perkembangan teknologi yang semakin canggih mendukung penyebaran informasi. Salah satu teknologi untuk melakukan akses dan penyebaran informasi adalah internet. Dengan internet informasi di seluruh dunia dapat diketahui secara cepat, bahkan secara *real time*.

Penerapan teknologi internet saat ini masih belum merata. Di Indonesia para penyedia layanan internet tidak dapat menyediakan layanan internet yang murah dan handal [1]. Banyak kelebihan dan kekurangan antara satu penyedia layanan dengan yang lainnya.

Masing-masing daerah mendapatkan lebar jalur akses (*bandwidth*) yang bervariasi. Hal ini terkait dengan peraturan yang ditetapkan oleh setiap ISP (*Internet Service Provider*). Perbedaan *bandwidth* yang diperoleh masing-masing daerah mempengaruhi kecepatan akses informasi melalui internet. Selain itu juga, kestabilan koneksi dalam akses internet masih rendah, sehingga tidak jarang di perusahaan, institusi pendidikan, warnet bahkan di perumahan menerapkan *multihoming* untuk memenuhi kebutuhannya. Jaringan *multihoming* merupakan suatu sistem jaringan yang memiliki lebih dari satu jalur koneksi ke internet.

Maya internet merupakan sebuah usaha warung internet yang berlokasi di Jimbaran Bali. Sebagian pengguna internet adalah wisatawan asing, sehingga kualitas layanan internet menjadi prioritas. Pada umumnya pengguna internet melakukan aktivitas beragam seperti *browsing, chatting, email, download/upload file*, dan menggunakan *skype*. Untuk meningkatkan kualitas layanan internet, Maya internet saat ini telah memiliki 2 jalur internet. Kedua jalur internet tersebut masing-masing

memiliki *bandwidth* 2Mbps dan 1Mbps. Jalur 1 (satu) dengan *bandwidth* 2 Mbps dijadikan prioritas utama. Saat ini satu jalur akses hanya digunakan sebagai backup ketika jalur utama terputus. Pemindahan jalur masih dilakukan secara manual. Hal ini tentunya memerlukan waktu untuk melakukan pemindahan jalur akses internet, sehingga menurunkan kualitas layanan.

Pada Penelitian ini dilakukan analisis kinerja *load balancing* untuk mengoptimalkan penggunaan kedua jalur akses internet. Metode *load balancing* yang diterapkan menggunakan algoritma *round robin*.

2. Load Balancing

Load balancing adalah sebuah metode yang berfungsi untuk menyeimbangkan beban pada infrastruktur Teknologi Informasi dalam sebuah perusahaan atau instansi. Agar seluruh bagian dalam perusahaan dapat memanfaatkan koneksi secara maksimal dan optimal, maka perlu menggabungkan beberapa *line Internet Service Provider*. *Load balancing* dalam jaringan sangat penting terutama untuk jaringan yang memiliki beban jaringan tinggi. [2].

Paket data akan diteruskan oleh sebuah router melalui gateway yang terpilih. Router akan mencari jalur terbaik untuk mengirimkan sebuah pesan yang berdasarkan atas alamat tujuan dan alamat asal. Router mengetahui alamat secara keseluruhan dari masing-masing komputer dilingkungan jaringan lokalnya, dan router lainnya. [3].

Gateway dapat diartikan sebagai pintu gerbang sebagai keluar-masuknya paket data dari local network menuju outer network. Tujuannya agar client pada local network dapat berkomunikasi dengan network lainnya atau internet. Router dapat disetting menjadi gateway dimana ia menjadi penghubung antara jaringan lokal dengan jaringan luar [4].

3. Round robin

Konsep load balance dengan metode *round robin* yaitu menggunakan kedua gateway secara bersamaan dengan membagi beban secara berurutan

dan bergiliran. Metode *round robin* berasumsi bahwa semua proses memiliki kepentingan yang sama sehingga tidak ada prioritas tertentu. Dengan metode *round robin* pada jaringan internet yang menggunakan 2 koneksi internet yaitu koneksi 1 dan koneksi 2. Ketika terdapat request dari client maka request tersebut akan diteruskan oleh koneksi 1, kemudian ada request lagi dari client lain request tersebut akan diteruskan oleh koneksi 2 begitu seterusnya sehingga di kedua jalur koneksi tersebut akan menjadi seimbang.

Load balancing adalah teknik untuk mendistribusikan beban jaringan pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar pemanfaatan jalur koneksi menjadi optimal, memaksimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi [5].

4. Pembahasan

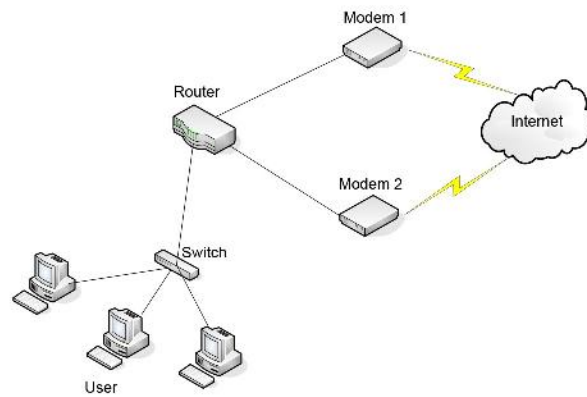
4.1 Perancangan Implementasi Load Balancing

Load balancing pada mikrotik adalah teknik untuk mendistribusikan beban jaringan internet pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan *optimal*, memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari kelebihan beban pada salah satu jalur koneksi.

Load balancing tidak akan menambah besar *bandwidth* yang diperoleh, tetapi hanya bertugas untuk membagi trafik dari kedua *bandwidth* tersebut agar dapat terpakai secara seimbang. Dalam penelitian ini *load balancing* akan diimplementasikan dalam *round robin load balancing*. Metode *Load balancing* menggunakan *static routing*. Percobaan dilakukan pada sebuah warnet yang bernama MAYA-Net yang beralamat di Jl. Jimbaran, Bali. Pada penelitian ini digunakan fasilitas warnet yang sudah tersedia sebagai. Tabel 1 menunjukkan spesifikasi kondisi perangkat jaringan saat ini.

Tabel 1 Eksisting sistem

No	Nama	Keterangan
1	Modem 1 (ADSL)	- Download up to 2048 Kbps - Upload up to 512 Kbps
2	Modem 2 (ADSL)	- Download up to 1024 kbps - Upload up to 256 kbps
3	Switch	24 Port
4	Komputer	Untuk client sebanyak 10 unit



Gambar 1. Metode round robin

Tabel 2 merupakan konfigurasi pengalaman dan pembagian protocol *IP* pada jaringan *load balancing* yang dibangun. Pada penelitian ini digunakan 2 buah modem yang berfungsi sebagai gateway.

Tabel 2 Konfigurasi IP Address

No	Nama	Keterangan
1	Modem 1 a. IP Address b. Netmask	10.10.10.2 255.255.255.248
2	Modem 2 a. IP Address b. Netmask	10.10.20.2 255.255.255.248
3	Local a. IP Address b. Netmask	192.168.1.254 255.255.255.0
4	Client a. IP Address b. Netmask c. Gateway d. DNS	192.168.1.0/24 255.255.255.0 192.168.1.254 192.168.1.254

Topologi jaringan pada Gambar 1 di atas merupakan salah satu model *Load balancing* yang pada umumnya sering digunakan. Pada *router* akan dilakukan pengkombinasian *bandwidth* dari masing-masing jalur.

4.2 Pengujian Load Balancing

Setelah melakukan konfigurasi sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, maka dilakukan pengujian berdasarkan arah pembebanan trafik, kecepatan, dan koneksi. Pengujian dilakukan dengan cara mengamati penggunaan *bandwidth* pada *router*, serta aktifitas yang dilakukan oleh *client*.

Interface pada Mikrotik:

1. LOCAL : *IP address* 192.168.1.254 mengarah ke *client*.
2. WAN1 : *IP address* 10.10.20.1 mengarah ke modem1 dengan *IP public* yang didapat pada modem adalah 110.137.44.73.
3. WAN2 : *IP address* 10.10.10.1 mengarah ke modem2 dengan *IP public* yang didapat pada modem adalah 110.137.28.8.

The screenshot shows the 'Interface List' window in Mikrotik WinBox. It displays a table with columns for Name, Type, L2 MTU, Tx, Rx, Tx Pac., Rx Pac., and Tx Drops. The data is as follows:

Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pac.	Rx Pac.	Tx Drops
R LOCAL	Ethernet	1526	3.3 Mbps	319.0 kbps	258	202	0
R WAN1	Ethernet	1524	273.7 kbps	2.1 Mbps	131	196	0
R WAN2	Ethernet	1524	30.7 kbps	1088.3 k...	59	90	0
X ether4	Ethernet		0 bps	0 bps	0	0	0
X ether5	Ethernet		0 bps	0 bps	0	0	0

Gambar 2 *Bandwidth* Traffic Pada *Interface* Mikrotik Router

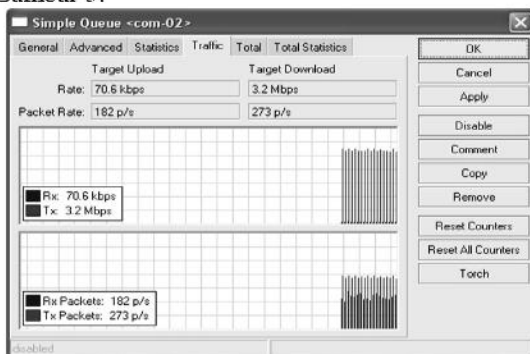
Dari Gambar 2 dapat dilihat *bandwidth* yang keluar masuk pada *interface* mikrotik LOKAL, WAN1, dan WAN2 pada suatu waktu dan kondisi tertentu. Paket data dibagi menjadi dua bagian yaitu Tx dan Rx. Tx berarti paket data yang masuk ke *router* dan Rx berarti paket data yang keluar dari *router*. Dikarenakan *traffic* ini dilihat dari pihak *router*, maka nilai Tx dan Rx pada *interface* yang menuju ke modem (WAN1 dan WAN2) akan berbanding terbalik dengan *interface* yang menuju ke LOKAL.

Pengujian dilakukan dengan cara mengamati *traffic* penggunaan *bandwidth* pada *router* dan aktifitas-aktifitas dari beberapa *client* yang dapat dijadikan acuan dalam pengamatan, sehingga dapat dilihat kriteria-kriteria untuk metode ini. Yang dijadikan sebagai parameter dalam pengamatan ini adalah *traffic* penggunaan *bandwidth* untuk *download* dan *upload*.

4.2.1 Download

Pada saat awal masing-masing komputer *client* dinyalakan, maka *router* akan memberikan alamat *IP* public dari modem yang akan digunakan untuk dapat terkoneksi dengan jaringan luar ataupun *internet*. Alamat *IP* tersebut dapat berupa alamat *IP* dari modem1 maupun dari modem 2. Kemudian *router* akan bertugas untuk menyebarkan *bandwidth* dari masing-masing modem tersebut ke jaringan lokal.

Pengujian awal yang dilakukan adalah dengan mengamati seberapa besar *bandwidth* untuk *download* yang dapat diterima oleh *client* jika *trafik* pada *client* tersebut benar-benar penuh ataupun maksimal. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Maksimum *Download* Pada *Client*

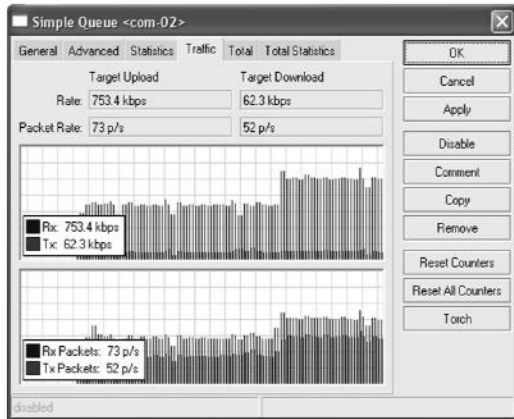
Perlu diketahui sebelumnya bahwa *bandwidth* untuk *download* pada modem1 adalah up to 2 Mbps dan pada modem2 adalah up to 1 Mbps. Jadi, pada saat jaringan dalam kondisi yang baik maka akan diperoleh *bandwidth* total sekitar 3 Mbps yang akan disebarkan ke dalam jaringan lokal.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa kecepatan *download* yang didapat sekitar 3.2 Mbps. Ini bukan berarti *bandwidth* tersebut terakumulasi seperti pengertian 2 Mbps + 1 Mbps = 3 Mbps, akan tetapi pada metode ini *bandwidth* yang tersedia dipakai secara bersamaan dalam waktu yang sama pula oleh *client*. Dalam pengertian lain 2 Mbps + 1 Mbps = 1 Mbps + 2 Mbps, sehingga jika diamati dari kecepatan *download*, *bandwidth* yang diperoleh seolah-olah merupakan hasil dari akumulasi dari *bandwidth* yang tersedia.

4.2.2 Upload

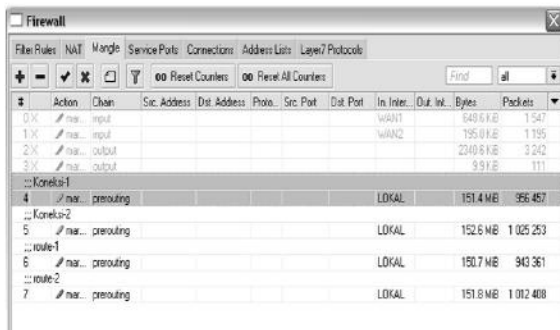
Pada pengujian dilakukan dengan cara melakukan *upload* dari salah satu *client*. Dan *bandwidth* untuk *upload* benar-benar dipakai hingga mencapai batas maksimum. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *upload* juga akan terakumulasi seperti halnya *download*. Apakah pada saat melakukan *upload*, *bandwidth* juga dapat dipakai secara bersamaan dalam waktu yang sama. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 4.

Perlu diingat sebelumnya bahwa *bandwidth* untuk *upload* pada modem1 adalah up to 512 kbps dan pada modem2 adalah up to 256 kbps. Pada gambar 4.28 dapat dilihat bahwa kecepatan *upload* mencapai 34,8 kbps. Ini berarti kecepatan yang diperoleh juga terakumulasi seperti halnya pada kecepatan *download*. Jadi, dengan penerapan *Nth Load Balancing*, *client* juga dapat menggunakan *bandwidth* untuk *upload* secara bersamaan dalam waktu yang sama pula.



Gambar 4 Maksimum Upload Pada Client

Kemudian dapat dilihat bagaimana penyebaran *bandwidth* ke jaringan local secara keseluruhan. Secara keseluruhan maksudnya adalah pengamatan dilakukan berdasarkan data yang lebih reliable, yaitu pada saat warnet beroperasi mulai dari pukul 08.00 WITA hingga pukul 24.00 WITA. Pada saat pengamatan, yang dilakukan dalam beberapa hari, *client* yang aktif rata-rata hanya 8 *client* saja. Jadi, besar kemungkinan *bandwidth* pada kedua modem tidak terpakai secara maksimal. Paket data yang keluar masuk *router* akan dicatat pada *mangle* yang telah dibuat untuk metode Nth ini. Dan paket data tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5 Bandwidth traffic pada mangle

Pada gambar 5 terdapat 4 *mangle* yang telah dibentuk untuk menerapkan *Round robin Load Balancing*. Koneksi-1 dan *route-1* merupakan *mangle* yang dibentuk untuk merutekan paket dari dan menuju WAN1 yang akan diteruskan ke alamat IP modem1. Serta koneksi-2 dan *route-2* dibentuk

untuk merutekan paket dari dan menuju ke WAN2 yang akan diteruskan ke alamat IP modem2. Pada Gambar 5, besar paket yang melewati *router* pada masing-masing koneksi berada pada angka yang sangat berimbang pada 151 MB hingga 152 MB. Ini berarti, pembebanan terhadap 2 jalur *internet* juga berimbang.

4.3.4 Mengakses Situs

Pada pengujian ini penulis membuka beberapa situs yang sudah familiar meliputi situs-situs berita, situs jejaring sosial, layanan surat elektronik, dan situs forum komunitas maya. Tidak ada masalah dalam membuka beberapa situs tersebut diatas. Hanya saja saat membuka salah satu situs komunitas yang dalam pengujiannya membuka situs <http://forummikrotik.com> terlihat sedikit permasalahan. Dan ini menjadi suatu perhatian khusus.

Untuk dapat melihat topik-topik yang ada di dalamnya, situs ini menuntut pengunjung untuk melakukan login (akses individu untuk masuk ke dalam suatu sistem komputer berdasarkan identifikasi tertentu) terlebih dahulu. Setelah berhasil login, kemudian dicoba membuka salah satu thread atau topik yang ada pada forum tersebut. Untuk pertama kalinya tidak ada masalah, akan tetapi ketika dicoba berpindah ke thread yang lain, situs ini meminta untuk melakukan login kembali. Dan ini terjadi berulang-ulang ketika ingin berpindah ataupun membuka thread yang lainnya. Perlu diketahui bahwa situs forum mikrotik.com merupakan salah satu situs yang memakai teknologi *IP Based Authentication*, dimana situs ini melakukan otentikasi berdasarkan alamat IP (*Internet Protocol*) dari pengunjung. Dalam hal ini IP address yang diotentikasi merupakan IP public yang diberikan oleh *router* Mikrotik kepada *client*. Alamat IP tersebut adalah 10.10.10.1 untuk yang terhubung ke WAN1 dan 10.10.20.1 untuk *client* yang terhubung ke WAN2. Dan ternyata IP public yang didapat dari Mikrotik ini berubah-ubah dalam selang waktu yang tak tentu. Membuka Situs disebabkan oleh rule *Load balancing* yang ada pada Mikrotik itu sendiri. Untuk menjaga agar trafik *bandwidth* pada jalur WAN1 dan WAN2 tetap seimbang, *router* ternyata melakukan penyesuaian pada jaringan LAN yang ada dibawahnya. Mikrotik menghitung *bandwidth* yang

digunakan oleh tiap-tiap *client* yang terhubung yang kemudian diakumulasikan sebagai total *bandwidth* pada jalur WAN1 dan WAN2.

Ketika suatu waktu tertentu WAN1 dan WAN2 dalam keadaan seimbang, dan pada waktu itu pula salah satu *client* di salah satu jalur memakai *bandwidth* yang lebih besar hingga menyebabkan akumulasi *bandwidth* tidak berimbang, maka Mikrotik akan melakukan penataan ulang terhadap jalur yang akan dilewati oleh tiap-tiap *client*. Mikrotik akan mengacak kembali alamat *IP* public yang mana yang akan diberikan ke tiap-tiap *client* hingga akumulasi *bandwidth* kembali seimbang. Hal inilah yang menyebabkan *IP* public yang diperoleh dapat berubah-ubah dalam kurun waktu yang tak tentu sesuai dengan kondisi trafik pada jaringan.

Oleh karena itu, pada metode ini terjadi sedikit permasalahan ketika membuka situs yang menggunakan *IP* based authentication. Setiap terjadi perubahan *IP* pada *client* maka situs ini menganggap pengunjung merupakan pengunjung baru yang belum melakukan identifikasi yang biasanya berupa *username* dan *password*. Namun, bukan berarti masalah tersebut tidak dapat teratasi, hanya saja ini tidak dapat ditanggulangi dari dalam *router*, melainkan dari pengguna jasa warnet itu sendiri, yaitu dengan cara menandai (men-check list) pada bagian remember me di halaman muka situs sebelum melakukan login atau otentikasi. Berikut ini merupakan koneksi ke *internet* yang dibentuk oleh beberapa *client* dalam jaringan.

Sebagai contoh dapat dilihat pada Gambar 6, dimana *client* dengan alamat *IP* 192.168.1.4 dan alamat tujuan 74.125.235.19 pada pukul 23:57:59 menggunakan koneksi-1 (MC01), kemudian dalam selang waktu beberapa detik telah berpindah menggunakan koneksi-2 (MC02) pada pukul 23:58:02. Dan dalam interval waktu beberapa detik, kembali menggunakan koneksi-1 (MC01) yaitu pada pukul 00:00:13. Otomatis dengan berpindahnya koneksi, maka alamat *IP* public yang digunakan oleh *client* tersebut juga akan berganti. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya permasalahan ketika melakukan otentikasi pada situs berbasis *IP* based authentication.

Src. Address	Dest. Address	Proto.	Connct.	Connct.	P2P	Timeout	TCP State
U 10.10.10.15678	295.295.295.295/5678	17	...	...	...	00:00:04	...
A 114.125.19.46.128	10.10.10.18291	6	tcp	MC01	...	00:02:25	established
U 192.168.1.21388	66.220.158.1830	6	tcp	MC01	...	05:50:36	established
U 192.168.1.22528	63.89.93.199.60	6	tcp	MC01	...	22:14:20	established
U 192.168.1.23009	216.195.144.202.80	6	tcp	MC02	...	23:21:43	established
U 192.168.1.24482	209.222.3.228.80	6	tcp	MC01	...	22:38:05	established
U 192.168.1.24962	216.195.144.201.80	6	tcp	MC02	...	22:50:31	established
A 192.168.1.31768	118.88.37.27.60	6	tcp	MC02	...	07:27:41	established
A 192.168.1.31770	128.241.80.152.60	6	tcp	MC02	...	07:27:45	established
A 192.168.1.41090	192.168.1.254.53	17	...	...	...	00:00:48	...
A 192.168.1.41091	192.168.1.254.53	17	...	...	...	00:01:24	...
U 192.168.1.41098	74.114.4.197.60	6	tcp	MC01	...	07:07:57	established
A 192.168.1.41096	192.168.1.254.53	17	...	...	...	00:00:45	...
A 192.168.1.41101	66.220.151.72.60	6	tcp	MC01	...	23:58:21	established
A 192.168.1.41484	209.85.175.166.60	6	tcp	MC02	...	23:58:25	established
A 192.168.1.41574	209.85.175.166.60	6	tcp	MC02	...	23:57:56	established
A 192.168.1.41577	209.85.175.166.60	6	tcp	MC02	...	23:57:57	established
A 192.168.1.41598	192.168.1.254.53	17	...	...	...	00:00:47	...
A 192.168.1.41606	74.125.235.19.60	6	tcp	MC02	...	23:58:02	established
A 192.168.1.41698	74.125.235.19.60	6	tcp	MC01	...	00:00:04	close
A 192.168.1.41702	125.60.18.43.60	6	tcp	MC01	...	00:00:00	time wait
A 192.168.1.41779	209.85.175.166.60	6	tcp	MC02	...	23:58:25	established
A 192.168.1.41780	74.125.235.19.60	6	tcp	MC02	...	23:58:02	established
A 192.168.1.41781	74.125.235.19.60	6	tcp	MC01	...	23:57:59	established
A 192.168.1.41782	74.125.235.19.60	6	tcp	MC02	...	23:58:02	established
A 192.168.1.41783	74.125.235.19.60	6	tcp	MC02	...	00:00:00	time wait
A 192.168.1.41784	74.125.235.19.60	6	tcp	MC02	...	23:57:57	established
A 192.168.1.41787	74.125.235.19.60	6	tcp	MC01	...	00:01:13	time wait

Gambar 6 Koneksi Client Ke Jaringan Luar I

5. Kesimpulan

- Load balancing dengan algoritma round robin mampu membagi beban akses ke internet pada jaringan multihomed gateway.
- Metode load balancing dengan algoritma round robin memanfaatkan gateway secara bergantian, sehingga memperlihatkan jumlah bandwidth yang terakumulasi.

6. Daftar Pustaka

- [1] Utomo. A.D, Implementasi Load Balancing Dua ISP Menggunakan Mikrotik di Laboratorium Komputer SMK PGRI Bekasi, Jakarta: UTN Syarif Hidayatullah, 2011.
- [2] Stalling. William, Komunikasi Data dan computer, Jakarta: Salemba Teknika, 2001.
- [3] Sosinsky. B, Networking Bible, Indianapolis: Willey Publishing, 2009.
- [4] Handriyanto. D. F, Kajian Penggunaan Mikrotik Router Os™ Sebagai Router Pada Jaringan Komputer, 2009.
- [5] Heriyanto. Agus, Analisis dan Implementasi Load Balance Dua ISP Menggunakan Mikrotik dengan Metode Round Robin, 2010.

First Author: Menempuh pendidikan S1 di Universitas Udayana tahun 2006-2010 dan Pendidikan S2 di Instittut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya tahun 2011-2013. Saat ini berstatus tenaga pendidik di STMIK STIKOM Indonesia.

Second Author: Menempuh pendidikan S1 di STMIK STIKOM Indonesia.