

OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN INTERNET DENGAN METODE PEER CONNECTION CLASSIFIER PADA LAYANAN WEB AUTENTIFICATION

Toni Sukendar

Akademik Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika (AMIK BSI)
Jl. RS. Fatmawati No. 24, Jakarta Selatan
<http://www.bsi.ac.id>
toni.tns@bsi.ac.id

ABSTRACT

Along with the increasing need to used existing resources in the development of computer network technology has led to the emergence of the network itself. Availability of resources will be inversely proportional to the level of need are now demanding networking technologies floated a new technique that can resolve the issue. Load balancing is a technique that can harness routing multiple resources to be used simultaneously. However, there are various methods that can also be used, including methods of NTH, PCC load balancing and Fail Over. This study discusses the PCC Load Balancing Methods In Autentification are accessing the web, which is considered as needed. The implementation of load balancing so that resources are used optimally.

Keyword: Load balancing, PCC

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan penggunaan Internet yang ada didalam jaringan komputer telah mengakibatkan timbulnya pengembangan teknologi jaringan itu sendiri. Ketersediaan akan sumber daya yang berbanding terbalik dengan tingkat kebutuhan saat ini telah menuntut teknologi jaringan untuk mengembangkan suatu teknik baru yang dapat mengatasi masalah tersebut. *Load balancing* merupakan salah satu teknik *routing* yang dapat memanfaatkan beberapa sumber daya Internet untuk dapat digunakan secara bersamaan. Akan tetapi, ada berbagai metode yang dapat digunakan, diantaranya metode NTH, PCC (*Per Connection Classifier*) dan *Fail Over*. Penelitian ini membahas load balancing dengan metode PCC dalam mengakses web yang bersifat autentifikasi, pelaksanaan load balancing ini merupakan kebutuhan. Penerapan load balancing dapat membuat sumber daya Internet menjadi optimal.

Kata Kunci: *Load balancing, PCC*

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan akses internet dari hari ke hari semakin meningkat, dikarenakan kemajuan ilmu Pengetahuan dan teknologi terutama di bidang IT. Banyak kita jumpai penggunaan Internet terutama di Warnet, Kartor-kantor, sekolah maupun kampus menggunakan lebih dari satu koneksi dalam berlangganan untuk Internet, Baik itu beda ISP (*Internet Service Provider*) maupun ISP yang sama. Dalam mengakses Web ada 2 jenis yaitu dengan Autentifikasi dan tanpa Autentifikasi. Pada penulisan ini penulis menggunakan 2 (dua) koneksi *Asymmetric Digital Subscriber*

Line atau ADSL upto 3 Mbps dari *Internet Service Provider* (ISP).

Di karenakan internet sekarang ini merupakan kebutuhan yang tidak bisa di kesampingkan bahkan boleh dibilang sudah merupakan kebutuhan primer, dan menyebabkan setiap orang membutuhkan koneksi internet, tentu saja pengguna internetnya semakin hari semakin banyak dan hal ini menyebabkan padatnya penggunaan akan jalur internet dalam hal ini pada 2 modem internet tersebut, yang berakibat tidak seimbang antara koneksi internet yang pertama dan kedua, mungkin juga penggunaan Internet

yang pertama lancar dan cepat sedangkan penggunaan Internet yang kedua lambat dalam proses loading data baik pada saat browsing, download ataupun Upload dan tidak hanya lambat mungkin juga akan berakibat salah satu modemnya menjadi down akibat dari overload. Dan Mungkin kebalikannya.

Untuk mengatasi hal di atas maka penulis menerapkan suatu metode *load balancing* atau penyeimbangan beban menggunakan routerboard Mikrotik dengan metode PCC (*Per Connection Classifier*), router ini biasanya dari vendor bisa berbentuk software dan hardware. Router adalah peralatan yang bekerja pada layer tiga OSI (*Open System Interconnection*). Router berfungsi untuk menghubungkan network yang berbeda, sehingga dapat berinteraksi tanpa harus mengganti alamat IP salah satu networknya. Pada penelitian ini router yang digunakan adalah Routerboard Mikrotik RB433.

II. KAJIAN LITERATUR

Berikut ini adalah beberapa penelitian tentang *load balancing* :

a. *A Load Balancing Mechanism with Verification*

Dalam penelitian ini meneliti permasalahan perancangan yang memuat mekanisme *load balancing* dengan sistem verifikasi heterogen terdistribusi. Yang mana komputer ditandai oleh fungsi latensi linear. Dengan ini membuktikan bahwa mekanisme ini adalah benar dan memenuhi kondisi partisipasi sehingga didapat efektifitas dari mekanisme tersebut, dan dapat mengatasi masalah penanganan sistem terdistribusi pada *Load balancing*. (Daniel Grosu and Anthony T. Chronopoulos, 2003)

b. *Efficient Load Balancing in Interconnected LANs Using Group Communication*.

Dalam penelitian ini mengusulkan algoritma hidrodinamika dua tingkat (*two-level hydrodynamic algorithm*) dalam menyeimbangkan komputer pada saat berhubungan pada jaringan (*LAN*). Sehingga mendapatkan kinerja *Loadbalancing* meningkat pada saat komunikasi antar kelompok.

Dalam algoritma hidrodinamika dua tingkat, beban kerja dalam LAN diimbangi oleh saluran kelompok dan beban kerja antara LAN didistribusikan menggunakan koneksi point-to-point. Dengan meminimalkan upaya dalam menjaga informasi pemuatan LAN menggunakan saluran kelompok, waktu *load balancing* dan jaringan pemanfaatannya terbukti relatif

independen untuk ukuran LAN, sehingga membuat skema *scalable*. (Chi-Chung Hui & Samuel T. Chanson, 1997)

c. Perancangan Algoritma Load Balancing pada topologi Dynamic tree Jaringan Grid Computing.

Load Balancing dan manajemen infrastruktur merupakan fungsi utama yang diperlukan dalam suatu layanan infrastruktur komputasi grid. Dalam meningkatkan throughput infrastruktur grid, beban kerja (*workload*) suatu infrastruktur dalam suatu jaringan perlu diperhatikan. Melihat perubahan pada topologi secara dynamic yaitu dengan adanya penambahan atau pengurangan infrastruktur. Untuk merealisasikan tujuan di atas, strategi dan algoritma *load balancing* telah direalisasikan. Beberapa strategi yang telah dibuat dengan mengasusikan sekumpulan infrastruktur yang homogen yang dihubungkan dengan jaringan homogen. Dalam komputasi grid harus diperhatikan masalah-masalah heterogeneity, scalability and adaptability yang merupakan persoalan utama dalam suatu proses penentuan beban kerja suatu infrastruktur. Topologi dynamic adalah topologi yang terjadi karena adanya perubahan pada struktur arsitektur jaringan yang diakibatkan penambahan dan pengurangan infrastruktur, yang akan mempengaruhi terhadap routing data. Pada paper ini, akan dibangun suatu algoritma beban kerja pada komputasi grid. Didasarkan pada model topologi tree, algoritma yang akan dibangun memiliki ciri-ciri: (1) topologi tree berlapis, (2) mendukung heterogenitas dan scalable, dan (3) secara umum tidak tergantung pada arsitektur grid pada umumnya. (Irfan Darmawan, Kuspriyanto, Yoga priyana, 2009)

1. *Load Balancing*

load balancing adalah suatu teknik pendistribusian beban trafik berdasarkan jaringan pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi (Bourke, 2001).

Berdasarkan metodenya *Load Balancing* dapat di Bagi menjadi 3:

a. *Fail Over*

Definisi *failover* dalam istilah *computer networking* adalah kemampuan sebuah sistem untuk dapat berpindah secara manual maupun otomatis jika salah satu sistem mengalami kegagalan sehingga menjadi

backup untuk sistem yang mengalami kegagalan (Bourke tony, 2001).

b. Nth

Nth *load balancing* merupakan suatu teknik *load balancing* yang membentuk suatu deret tertentu (Nth), yang nantinya akan digunakan sebagai suatu sistem antrian di dalam *mangle rule* yang dibentuk. Nth diimplementasikan dalam suatu deret yang terdiri dari *every* dan *packet* yang akan direalisasikan dalam suatu deret *interger*. Pada metode *load balancing* ini, paket data yang masuk akan ditandai sebagai suatu *variabel* n dalam tipe data *integer* (Bourke tony, 2001).

c. PCC

Sedangkan *load balancing* dengan metode PCC (*Per connection classifier*) adalah PCC *matcher* akan memungkinkan untuk membagi lalu lintas ke aliran yang sama dengan kemampuan untuk menyimpan paket-paket dengan pilihan yang spesifik dalam satu aliran tertentu (Bourke tony, 2001).

2. Authentication

Authentication adalah proses dimana seorang user (melalui berbagai macam akses fisik [berupa komputer](#), [melalui jaringan](#), atau [melalui remote access](#)) mendapatkan hak akses kepada suatu entity (dalam hal ini jaringan suatu corporate). Seorang user melakukan logon kedalam suatu infrastruktur jaringan dan system mengenali user ID ini dan menerimanya untuk kemudian diberikan akses terhadap resources jaringan sesuai dengan *authorisasi* yang dia terima. (Gardner, James. 2009)

3. Authorization

Authorization adalah proses penentuan apakah user tersebut diijinkan / ditolak untuk melakukan satu atau beberapa action atau akses terhadap resources tertentu dalam system. User logon terhadap system dengan menggunakan user-ID dan password, kemudian system mengenalinya dan user mendapatkan akses atau ditolak terhadap suatu resource system tertentu. (Gardner, James. 2009)

III. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian yang akan dilakukan pada penelitian kali ini termasuk dalam kategori penelitian *Exprimentaly*. Penelitian *Exprimentaly* adalah merupakan penelitian yang sistematis, logis, dan teliti didalam melakukan kontrol terhadap kondisi. Dalam pengertian lain, penelitian eksperimen adalah penelitian dengan melakukan percobaan terhadap kelompok eksperimen, kepada tiap kelompok

eksperimen dikenakan perlakuan-perlakuan tertentu dengan kondisi-kondisi yang dapat di control.

a. Studi Literatur

Dimaksudkan untuk mendapatkan data atau fakta yang bersifat teoritis yang berhubungan dengan tesis ini, yang diperoleh dengan cara mempelajari literatur-literatur, jurnal-jurnal penelitian, bahan kuliah dan sumber – sumber atau bahan lain yang ada hubungannya dengan permasalahan yang diambil.

b. Observasi Eksprimental

Pengumpulan data dilakukan dengan memonitoring komputer client dan juga memonitoring dari Routerboard. Data didapat dengan komputer *client* mengakses internet dan dihasilkan trafik dengan pengelolaan *load balancing* dengan membandingkan metode-metode yang berbasis mikrotik yaitu PCC, Nth dan Fail Over.

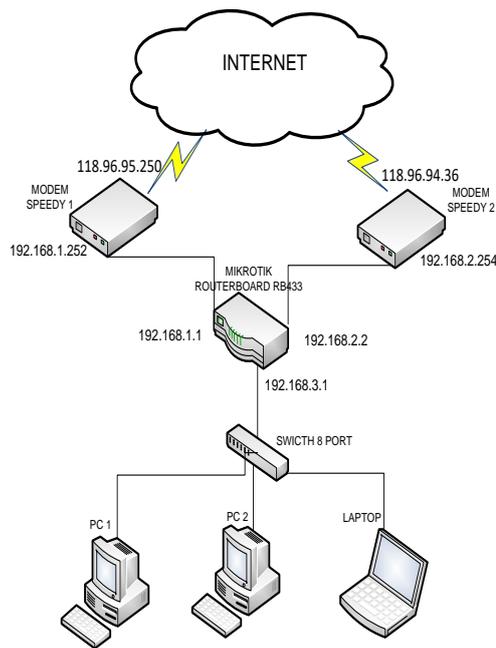
c. Instrumentasi

Penelitian ini menggunakan instrument *MikrotikRouterOS* untuk mendapatkan trafik data *bandwidth*. Ketersediaan peralatan komputer dan *software* komputer sebagai bentuk instrument yang dapat dengan mudah mendapatkan data *bandwidth* dan penyeimbangan beban yang dimonitoring dari komputer melalui aplikasi winbox.

Instrument terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak untuk mensimulasikan data *bandwidth* dan penyeimbangan beban pada penelitian Pra-load balancing dan penelitian *load balancing*.

Perangkat keras yang digunakan untuk mensimulasikan peng-implementasian Pra-load balancing dan *load balancing* pada penelitian ini, mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. MikrotikRouterboardRB433 , dengan spesifikasi processor AR7130 300 MHz, RAM 64MB, 3 Lan port.
2. 2 buah PC sebagai client, dengan spesifikasi PIV 2,4 MHz, RAM 512 MB, dan NIC 10/100 Mbps.
3. 1 buah Laptop denganSpesifikasiProcessor Dual Core P6100, RAM 4GB, dan NIC 10/100 Mbps.
4. 8 port *Switch* 100Mbps.
5. Kabel UTP category 5 sebagai media transmisi untuk hubungan dari server ke client.



Gambar.1 Konfigurasi jaringan Simulasi load balancing dengan metode PCC

Perangkat lunak yang digunakan pada implementasi ini adalah sebagai berikut:

- Winbox*, yaitu utility untuk melakukan remote GUI ke Router Mikrotik melalui operating system windows.
- Netpersec*, yang berisikan software untuk memonitor bandwidth.
- Ping*, yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk mengukur response time.
- Tracert*, adalah perintah untuk menunjukkan rute yang dilewati paket untuk mencapai tujuan.

1. Konsep *Pra Load balancing* dengan metode PCC

Dengan menggunakan dua ISP ini diharapkan dapat melayani kebutuhan akan koneksi internet. Dengan dibuatnya system dua Gateway yang terpisah dan segmen IP Address yang berbeda, dari analisa dan system monitoring maka ada beberapa macam permasalahan penting yang erat kaitannya dengan pemakaian internet dalam jaringan, adalah :

- Jaringan komputer menjadi dua local karena terdapat perbedaan *Network ID*.
- Jaringan menjadi tidak efektif dan tidak menjadi satu kesatuan.
- Koneksi internet menjadi timpang karena tidak ada pembagi beban.
- Jaringan tidak termonitoring.

Permasalahan diatas adalah sebelum diterapkannya load balancing.

2. Konsep Penerapan *Load balancing* dengan metode PCC.

Penerapan *load balancing* adalah untuk mendukung kebutuhan atau keperluan layanan jaringan. Istilah *Load balancing* dapat didefinisikan adalah suatu teknik pendistribusian beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang.

1. Pemberian IP address

Tabel 1. IP Address

IP Address	Keterangan
192.168.1.1/24	Koneksi ISP 1
192.168.2.2/24	Koneksi ISP 2
192.168.3.1/24	Koneksi Hasil

seperti tertera pada gambar 1.

2. Pemberian IP DNS

Domain Name System ini berfungsi untuk menerjemahkan nama computer ke IP Address (memetakan nama computer menjadi IP Address), *syntacnya* dibawah ini

```
Set allow-remote-request=yes primary-dns=8.8.8.8 secondary-dns=202.134.0.155
```

3. Menentukan Gateway

Setelah pengkonfigurasi IP dan DNS sudah benar, kita harus memasang default route ke masing-masing IP *gateway* ISP kita agar *router* meneruskan semua *trafik* yang tidak terhubung padanya ke *gateway* tersebut. Disini kita menggunakan fitur *check-gateway* berguna jika salah satu *gateway* kita putus, maka koneksi akan diblokkan ke *gateway* lainnya. *syntacnya* dibawah ini

```
add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=192.168.1.1 distance=1 check-gateway=ping
add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=192.168.2.2 distance=2 check-gateway=ping
```

4. NAT (Network Address Translation)

Agar komputer *client* dapat melakukan koneksi ke internet, kita juga harus merubah IP *privat client* ke IP publik yang ada di *interface* publik kita yaitu ISP1 dan ISP2. Inilah *syntacnya*

```
add action=masquerade chain=srcnat out-interface=ISP1
```

```
add action=masquerade chain=srcnat out-interface=ISP2
```

5. Pengaturan Mangle

Pada *load balancing* kali ini kita akan menggunakan fitur yang disebut PCC (*Per Connection Classifier*). Dengan PCC kita bisa mengelompokkan trafik koneksi yang melalui atau keluar masuk *router* menjadi beberapa kelompok. Pengelompokan ini bisa dibedakan berdasarkan *src-address* (alamat sumber), *dst-address* (alamat tujuan), *src-port* (Port sumber)

dan atau *dst-port* (port tujuan). *Router* akan mengingat-ingat jalur gateway yang dilewati diawal trafik koneksi, sehingga pada paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan koneksi awalnya akan dilewatkan pada jalur gateway yang sama juga. Kelebihan dari PCC ini yang menjawab banyaknya keluhan sering putusnya koneksi pada teknik loadbalancing lainnya sebelum adanya PCC karena perpindahan *gateway*.

Karena jalur internet yang akan di *load balancing* ada 2 jalur, maka koneksi yang akan di bentuk (ditandai) pada *mangle* juga ada 2. Berarti akan ada 2 *mark-connection* baru yang di bentuk. Untuk koneksi 1 akan ditandai sebagai *ISP1_conn* dan untuk koneksi 2 ditandai sebagai *ISP2_conn*. Begitu banyak paket routing yang akan di tandai dengan *ISP1_conn* dan *ISP2_conn*.

Dibawah ini adalah script penandaan paket koneksi pada router mikrotik untuk PCC load balancing.

IV. PEMBAHASAN

1. Pengukuran Dengan speedtest.net

Client-client yang terhubung di jaringanterdapat 3 Client

- a. Computer Name: Sakti1 dengan IP 192.168.3.253
- b. Computer Name: Sakti2 dengan IP 192.168.3.252
- c. Computer Name: Yudiz-PC dengan IP 192.168.3.254

Load Balancing bukanlah seperti rumus matematika, bahwa dengan menggunakan load balancing dengan dua jalur koneksi, maka besarnya bandwith yang kita dapat bukanlah 2 kali lipatnya atau pertambahan dari bandwith itu, dengan 2 jalur koneksi internet dari speedy yang besarnya masing-masing up to 3 Mbps bukan berarti setelah diload balancing maka bandwithnya jadi 3 + 3 = 6, tapi 3 +3 = 3 +3 atau 3 +3 =2 +2 +2 +2 bisa juga 3 + 3 = 1 +1 +1 +1 +1 +1 dan dibuktikan dengan mengukur bandwith dari ketiga komputer dengan waktu yang bersamaan ke url :www.speedtest.net maka didapat hasil:

- a. Pengukuran bandwith yang pertama dilakukan oleh Komputer: **Sakti1** Dengan besar download 0,97 Mbps dan Upload 0,28 Mbps dengan melalui IP Publik 118.96.94.36
- b. Pengukuran bandwith yang kedua dilakukan oleh Komputer: **Sakti2** Dengan besar download 1,44 Mbps dan Upload

0,31 Mbps dengan melalui IP Publik 118.96.94.36

- c. Pengukuran bandwith yang ketiga dilakukan oleh Komputer: **Yudiz-PC** Dengan besar download 2.90 Mbps dan Upload 0,41 Mbps dengan melalui IP Publik 118.96.95.250

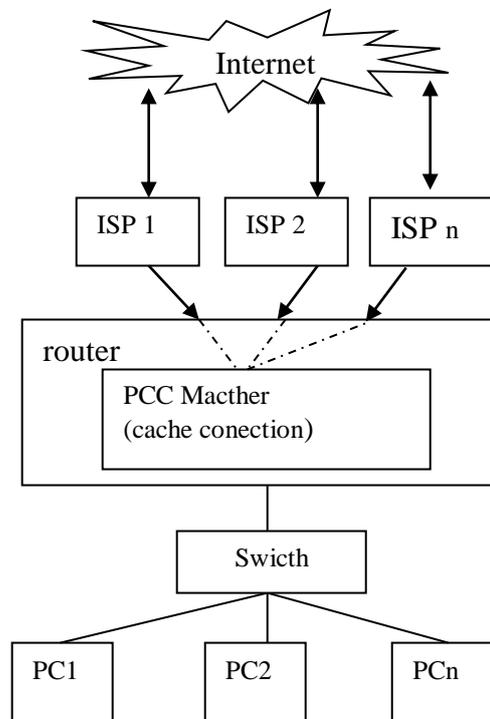
Dari pengujian diatas dapat di simpulkan:

Tabel 2. Pengukuran Bandwith

Computer name	Download	Upload	IP Internet
Sakti1	0,97 Mbps	0,28 Mbps	118.96.94.36
Sakti2	1,44 Mbps	0,31 Mbps	
Jumlah	2,41 Mbps	0,59 Mbps	
Yudiz-PC	2,9 Mbps	0,41 Mbps	118.96.95.250

Jadi untuk Jumlah download dari sakti1 dan sakti2 bisa di katakan mendekati 3 Mbp dan jumlah upload mendekati 512 kbps berdasarkan paket dari speedy.

2. Pengujian dengan tracert pada load Balancing PCC



Gambar 2. Analogi Algoritma PCC

Pada PCC *load balancing* akan ada PCC *matcher* yang memungkinkan sebuah router

untuk mengingat alamat sumber dan tujuan pada saat melakukan suatu koneksi ke internet. Dari pengujian itu dapat disimpulkan jika kita membuka situs www.youtube.com dan dapat akses internetnya dari modem 1 maka untuk selanjutnya jika membuka situs www.youtube.com selalu di arahkan ke modem 1, walaupun misalkan sebelumnya mengakses situs yang lain, ini dikarenakan PCC Matcher dan PCC Matcher ini akan hilang jika Komputeranya dimatikan dahulu.

```
C:\Users\Vudiz>tracert www.youtube.com
Tracing route to youtube-wi.l.google.com [118.98.36.27]
over a maximum of 30 hops:
  0  *          *          *          Request timed out.
  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.1.252
  2  23 ms   21 ms   22 ms   1.static.118-96-94.astinet.telkon.net.id [118.96.94.1]
  3  21 ms   22 ms   21 ms   189.subnet125-160-11.speedy.telkon.net.id [125.160.11.189]
  4  21 ms   21 ms   22 ms   61.94.114.101
  5  21 ms   21 ms   22 ms   1.subnet118-98-36.astinet.telkon.net.id [118.98.36.1]
  6  22 ms   22 ms   23 ms   27.subnet118-98-36.astinet.telkon.net.id [118.98.36.27]
  7  22 ms   22 ms   23 ms
  8  *          *          *          Request timed out.
Trace complete.

C:\Users\Vudiz>tracert www.liputan6.com
Tracing route to www.liputan6.com [202.58.124.144]
over a maximum of 30 hops:
  0  *          *          *          Request timed out.
  1  1 ms     <1 ms    <1 ms    192.168.1.252
  2  49 ms    81 ms    79 ms    1.static.118-96-94.astinet.telkon.net.id [118.96.94.1]
  3  29 ms    26 ms    26 ms    189.subnet125-160-11.speedy.telkon.net.id [125.160.11.189]
  4  26 ms    26 ms    27 ms    61.94.114.101
  5  26 ms    26 ms    27 ms    telkonnet.openixp.net [218.100.27.29]
  6  28 ms    28 ms    27 ms    orbicon.openixp.net [218.100.27.60]
  7  28 ms    35 ms    35 ms
  8  27 ms    28 ms    27 ms
Trace complete.

C:\Users\Vudiz>tracert www.liputan6.com
Tracing route to www.liputan6.com [202.58.124.144]
over a maximum of 30 hops:
  0  *          *          *          Request timed out.
  1  1 ms     <1 ms    <1 ms    192.168.1.252
  2  32 ms    26 ms    26 ms    1.static.118-96-94.astinet.telkon.net.id [118.96.94.1]
  3  27 ms    25 ms    27 ms    189.subnet125-160-11.speedy.telkon.net.id [125.160.11.189]
  4  26 ms    25 ms    27 ms    61.94.114.101
  5  28 ms    28 ms    27 ms    telkonnet.openixp.net [218.100.27.29]
  6  28 ms    27 ms    27 ms    orbicon.openixp.net [218.100.27.60]
  7  28 ms
  8  *          *          *          Request timed out.
Trace complete.
```

Gambar 3. pengujian dengan tracert

3. Pengujian dengan di putusnya salah satu koneksi internet pada load Balancing PCC.

Pengujian juga dilakukan dengan cara memutuskan koneksi pada salah satu modem. Dalam praktiknya diputuskan koneksi dari modem1. Ketika koneksi dari modem1 terputus maka akan terjadi disconnect pada web atau situs yang sedang kita buka. Setelah itu coba buka kembali situs atau web yang tadi maka koneksi secara otomatis di alihkan ke modem yang masih tersambung.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Vudiz>tracert www.mikrotik.co.id
Tracing route to www.mikrotik.co.id [202.65.113.16]
over a maximum of 30 hops:
  0  *          *          *          Request timed out.
  1  1 ns     <1 ns    <1 ns    192.168.1.252
  2  27 ns    27 ns    26 ns    1.static.118-96-94.astinet.telkon.net.id [118.96.94.1]
  3  26 ns    26 ns    27 ns    189.subnet125-160-11.speedy.telkon.net.id [125.160.11.189]
  4  26 ns    26 ns    26 ns    61.94.114.101
  5  27 ns    25 ns    26 ns    telkonnet.openixp.net [218.100.27.29]
  6  27 ns    27 ns    28 ns    citra.openixp.net [218.100.27.218]
  7  40 ns    40 ns    40 ns    core-ix.jogja.citra.net.id [202.65.112.209]
  8  41 ns    40 ns    41 ns    202.65.112.70
  9  40 ns    41 ns    41 ns    202.65.112.198
  10 41 ns    43 ns    41 ns    www.mikrotik.co.id [202.65.113.16]
  11 *          *          *          Request timed out.
Trace complete.

C:\Users\Vudiz>tracert www.mikrotik.co.id
Tracing route to www.mikrotik.co.id [202.65.113.16]
over a maximum of 30 hops:
  0  <1 ns    <1 ns    <1 ns    192.168.1.1
  1  1 ns     <1 ns    <1 ns    192.168.1.252
  2  89 ns    29 ns    24 ns    1.static.118-96-94.astinet.telkon.net.id [118.96.94.1]
  3  22 ns    23 ns    *          189.subnet125-160-11.speedy.telkon.net.id [125.160.11.189]
  4  *          *          120 ns    61.94.114.101
  5  24 ns    22 ns    23 ns    telkonnet.openixp.net [218.100.27.29]
  6  25 ns    24 ns    29 ns    citra.openixp.net [218.100.27.218]
  7  35 ns    35 ns    35 ns    core-ix.jogja.citra.net.id [202.65.112.209]
  8  37 ns    37 ns    36 ns    202.65.112.70
  9  46 ns    37 ns    37 ns    202.65.112.198
  10 37 ns    37 ns    37 ns    www.mikrotik.co.id [202.65.113.16]
  11 *          *          *          Request timed out.
Trace complete.

C:\Users\Vudiz>
```

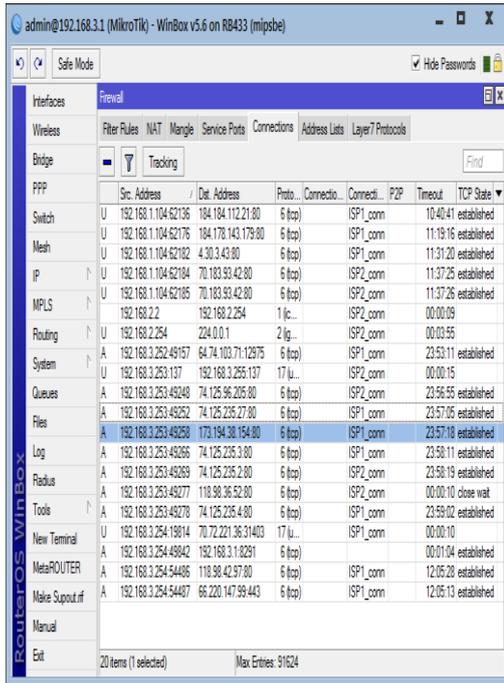
Gambar 4 pengalihan koneksi

Dari gambar di atas pengujian dengan melakukan tracert ke www.mikrotik.co.id dan melewati jalur dengan Ip 192.168.1.252 ini adalah merupakan Modem1, selanjutnya koneksi dari modem1 di cabut agar koneksi terputus, lalu di lakukan kembali tracert ke www.mikrotik.co.id dan hasilnya koneksi dipindahkan ke jalur dengan IP 192.168.2.254 dan ini adalah modem2.

Pada Mikrotik, untuk mendeteksi terjadinya perubahan dapat dilakukan dengan mengaktifkan fitur *chek-gateway* pada gateway pertama ISP1 dan gateway kedua ISP2.

4. Membuka Situs pada load Balancing PCC.

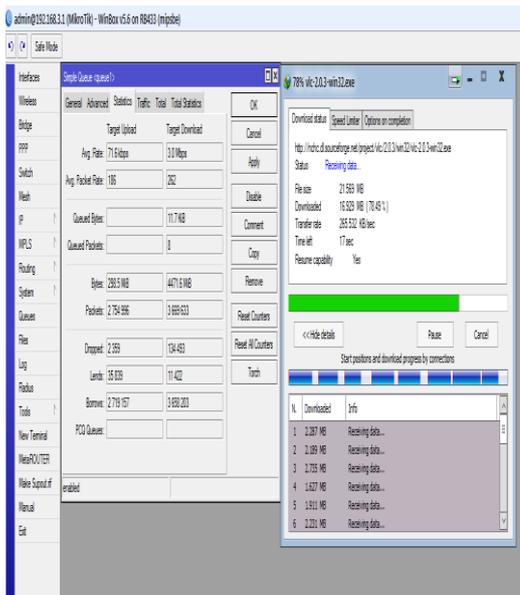
Dalam pengujian kali ini tidak ada kendala yang ditemui dalam praktiknya, termasuk dalam membuka *thread-thread* yang ada pada situs forum maya <http://forummikrotik.com>. Hal ini dikarenakan pada *rule* metode PCC ini terdapat suatu bilangan yang berfungsi sebagai *reminder* yang mencocokkan antara alamat IP lokal masing-masing *client* dengan alamat IP *public* yang akan diberikan oleh Mikrotik. Selama *client* masih melakukan aktifitas pada jaringan, Mikrotik tidak akan memberikan IP *public* baru ataupun merubah IP *public* awal yang didapat oleh masing-masing *client*. Atau dengan kata lain hubungan *client server* pada metode ini terjalin dengan utuh. Hubungan *client server* yang utuh tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5 Koneksi client ke jaringan luar

5. Download pada load Balancing PCC

Pada saat awal masing-masing computer client dinyalakan, maka router akan memberikan 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 modem2.



Gambar 6 Maksimum download pada client

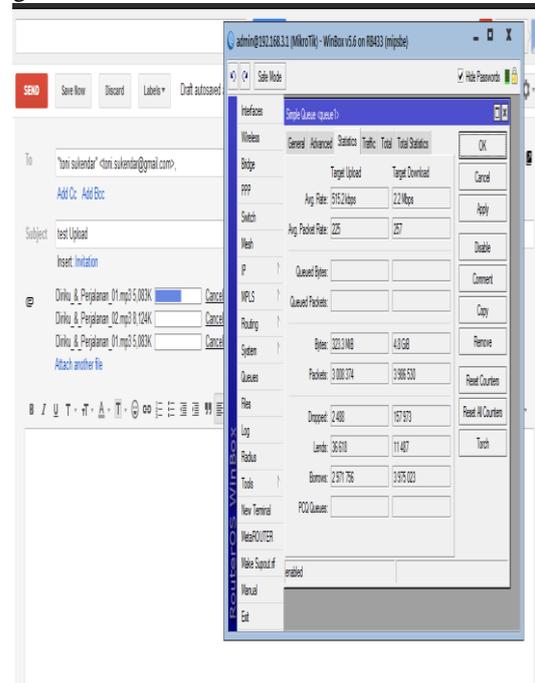
Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa download mencapai 3,0 Mbps atau Setara dengan 3000 kbps.

Setelah dilakukan pengecekan, ternyata client ini melalui jalur ip 192.168.1.252, ini berarti alamat IP 118.96.95.250 yang merupakan alamat IP public yang berasal dari modem1. Berarti dapat diasumsikan bahwa client ini diprioritaskan untuk diarahkan ke modem1.

Dari pengujian yang dilakukan, dapat diambil suatu kesimpulan bahwa pada metode ini, client diprioritaskan untuk diarahkan hanya pada salah satu jalur saja.

6. Upload pada load Balancing PCC

Pengujian dilakukan dengan cara melakukan upload dari salahsatu client. Dan bandwidth untuk upload benar-benar dipakai hingga mencapai batas maksimum. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah bandwidth untuk upload juga akan sama kasusnya seperti yang terjadi pada download. Apakah pada saat melakukan upload, client hanya akan diarahkan pada salah satu modem saja. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 7. Maksimum upload pada client

Perlu di ingat sebelumnya bahwa upload pada modem1 dan modem2 adalah up to 512 kbps. Pada gambar 4.7 dapat dilihat bahwa diperoleh bandwidth untuk upload sebesar 515,2 kbps. Client yang diuji memiliki IP public 118.96.94.36 yang merupakan IP public yang

berasal dari modem2. Berarti, *client* ini diprioritaskan untuk diarahkan ke modem2. Maka, jelas bahwa *client* ini diprioritaskan untuk diarahkan ke modem2. Berarti, rule yang terjadi pada *download* juga berlaku untuk *upload*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari penjelasan sebelumnya dan teori yang ada, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

PCC load balancing:

Beban tidak langsung dapat merata pada dua jalur internet dikarenakan yang menjadi prioritas utama adalah mengingat alamat IP sumber dan tujuan.

Bandwidth yang didapat oleh masing-masing *client* baik itu *download* maupun *upload* hanya bergantung pada salah satu jalur internet saja.

Hubungan *client server* terjalin utuh karena selalu pada jalur yang sama, ini dikarenakan pada *rule PCC* akan selalu mengingat IP *address* sumber dan tujuan.

Memungkinkan terjadinya *over load* (kelebihan beban) pada salah satu jalur ketika banyak akses yang secara kebetulan memiliki jalur yang sama sehingga beban hanya tertumpu pada satu jalur saja.

Jika salah satu link internet terputus, maka beban tidak akan dialihkan secara otomatis.

Sangat tepat digunakan pada jaringan yang memprioritaskan *user* yang memainkan *on-line games*.

Ketika *bandwidth* yang terpakai telah mencapai titik maksimum, maka *bandwidth* yang didapat oleh tiap-tiap *client* juga akan tergantung pada aktifitas *client* itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Sedgewick, Robert. (1983). *ALGORITHMS*. Brown University. Menlo Park. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- MUM USA (2011). *Mikrotik RouterOS Workshop Load Balancing Best Practice*. Las Vegas: Mikrotik.
- Bourke, Tony. (2001). *Server Load Balancing*. Beijing: O'reilly'.
- Tanenbaum, Andrew S. (2003). *Computer Networks* (Edisi ke 4). Canada: Prentice Hall.
- Herlambang, Moch. Linto. dan Aziz Catur L. (2008). *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik Router OS*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Irfan Darmawan, Kuspriyanto, Yoga Priyana. (2009). *Perancangan Algoritma Load Balancing pada Topologi Dynamic tree Jaringan Grid Computing*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009) Yogyakarta, ISSN 1907-5022, 145-150
- Milan, E Soklic (2002). *Simulation of load balancing Algorithms: Comparative Study*. Inroads Sigcse Bulletin, 4(34), 138-141.
- Keslassy, Isaac. Cheng-Shang, Chang. Nick McKeown dan Duan-Shin Lee. (2005), *Optimal load balancing*. in Proceedings of IEEE Infocom. SiteSeerx.
- Grosu, Daniel dan Anthony T. Chronopoulos. (2003). *A Load Balancing Mechanism with Verification*. Proceedings of the International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS'03) Computer Society IEEE.
- Hui, Chi-Chung dan Samuel T. Chanson. (1997). *Efficient Load Balancing in Interconnected LANs Using Group Communication*. Proceedings of the 17th International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS '97).141-148. ISSN: 1063-6927
- Gardner, James (2009). *The Definitive Guide to Pylons*. United States of America. Apress
- Toni Sukendar Dilahirkan di Jakarta, 13 September 1973. Meyelesaikan pendidikan program S1 di STMIK NusaMandiri jurusan Sistem Informasi lulus pada tahun 2007. Serta meyelesaikan program Pascasarjana di STMIK NusaMandiri jurusan Ilmu Komputer dengan konsentrasi *Management Information System* pada tahun 2012. Mengajar di AMIK BSI dengan jabatan fungsional Tenaga pengajar dan

sebagai staff pada Bina Sarana Informatika Group sebagai IT Profesional serta aktif pada peneliti dan dosen pembimbing mahasiswa

diplomasi tiga pada Bina Sarana Informatika. Terjun di dunia IT sebagai *technical support, network engineering, system administrator.*