

## IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* 2 (DUA) ISP MENGGUNAKAN METODE *PER CONNECTION CLASSIFIER* (PCC)

Nanang Sadikin<sup>1</sup>, Faprianda Rossy Ramadhan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika

Universitas Islam Attahiriyah Jakarta

Jalan Kampung Melayu Kecil III No 15 Jakarta Selatan 12840

Email: nanang\_sadikin@yahoo.com<sup>1</sup>, fapriandarossyramadhan88@gmail.com<sup>2</sup>

### Abstrak

*Service Point* setiabudi merupakan salah satu cabang dari PT Visionet Data Internasional yang terletak di Tebet Jakarta Selatan. Dan dalam melakukan aktifitas sehari-harinya sangat bergantung dengan koneksi *internet* untuk melakukan komunikasi seperti email dan kebutuhan pekerjaan lainnya. Akan tetapi koneksi *internet* tidak selamanya stabil, ada saja gangguan yang timbul seperti terputusnya koneksi *internet* dari provider dan tidak dapat di prediksi lamanya problem tersebut. Dari masalah itulah timbul ide untuk mengatasi masalah pada jaringan kantor dengan menerapkan metode *load balancing* 2 ISP dengan PCC dan sistem *fail over*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi pustaka, dan metode observasi, merancang dan membangun Implementasi sistem *load balancing* dan *fail over* untuk mempelajari sistem yang sedang berjalan pada bagian koneksi *internet* PT. Visionet Data Internasional *Service Point* Setiabudi. Tujuan yang dicapai adalah memperkecil terputusnya jaringan *internet* yang diakibatkan *provider* serta cuaca gangguan jaringan lainnya. Hasil yang ingin dicapai adalah sistem yang memiliki jaringan *Internet* yang stabil. Simpulan hasil penelitian adalah sistem *load balancing* 2 ISP dan *fail over* dapat di terapkan langsung sebagai solusi dalam mengatasi masalah yang timbul pada jaringan *internet*, sehingga dapat maksimal dalam membantu kelangsungan bisnis PT Visionet Data Internasional *Service Point* Setiabudi.

**Kata kunci:** *Load balancing, fail over, PT. Visionet Data Internasional, Router Mikrotik.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Jaringan komputer bukanlah sesuatu yang baru saat ini. Hampir disetiap perusahaan terdapat jaringan komputer untuk memperlancar arus informasi dalam perusahaan tersebut. *Internet* adalah suatu jaringan komputer raksasa yang saling terhubung dan dapat saling berinteraksi.

Kecepatan *upload* maupun *download* merupakan hal yang sangat penting bagi jaringan yang terhubung dengan *internet* untuk memperlancar transmisi data. Banyak hal yang dapat mempengaruhi kecepatan dua proses tersebut, diantaranya yaitu besarnya *bandwidth* yang digunakan jaringan tersebut dan seberapa efektifnya *bandwidth* tersebut bisa dimanfaatkan. Dan tidak kalah penting kestabilan koneksi menjadi hal yang sangat dibutuhkan dalam koneksi *internet*.

*Service point* Setiabudi adalah salah satu dari 155 *service point* milik PT. Visionet Data Internasional yang tersebar di seluruh Indonesia yang memiliki peranan penting dalam bisnis dari PT. Visionet Data Internasional, sebagai tempat berkumpulnya para *engineer* sebelum melaksanakan pekerjaan sehari-hari. Pada masing-masing *service point* terdapat struktur dan unit-unit yang tertata dalam menangani bidangnya masing-masing, diantaranya yaitu Admin *service point*, teknisi DSN, teknisi EDC, *service point leader* (SPL). Komunikasi dilakukan menggunakan email, dan web support, dimana komputer diperlukan sebagai media untuk mempermudah melakukan rutinitas pekerjaan sehari-hari, tak lepas dari itu, koneksi *internet* menjadi hal yang paling dibutuhkan dalam kelancaran rutinitas pekerjaan. Namun ada saja masalah yang datang mulai dari *provider internet* yang tidak dapat di prediksi seperti jaringan *internet* yang putus-putus, *internet* sedang *down*, dan lain-lain sehingga menjadi penghambat pekerjaan.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana cara kerja *Load Balancing* 2 ISP ?
2. Bagaimana Implementasi *Load Balancing* 2 ISP Menggunakan Metode PCC dengan *router Mikrotik* ?
3. Apa dan bagaimana hasil dan manfaat sistem yang dirancang ?

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi studi pustaka, observasi, merancang dan membangun. Metode Studi Pustaka yaitu melakukan kajian yang berkaitan dengan teori yang berkaitan dengan topik penelitian. Dalam pencarian teori, peneliti akan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari kepustakaan yang berhubungan. Sumber-sumber kepustakaan dapat diperoleh dari : buku, jurnal, majalah, hasil-hasil penelitian (tesis dan disertasi), dan sumber-sumber lainnya yang sesuai. Metode Observasi yaitu suatu aktivitas untuk koleksi data dengan cara mengamati dan mencatat mengenai kondisi-kondisi proses-proses dan perilaku-perilaku obyek penelitian. Penulis melakukan observasi pada PT. Visionet Data Internasional *Service Point* Setiabudi sebelumnya untuk mendapatkan data berupa alur jaringan internet atau sistem yang sedang digunakan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan komputer adalah himpunan interkoneksi sejumlah komputer *autonomous*. Kata “autonomous” mengandung pengertian bahwa komputer tersebut memiliki kendali atas dirinya sendiri. Dua buah komputer dikatakan “interkoneksi” apabila keduanya bisa berbagi *resources* yang dimiliki, seperti saling bertukar data / informasi, berbagi printer, berbagi media penyimpanan (hardisk, flash disk, CD ROM floppy disk dan sebagainya). (Sofana, 2011).

Model *Open System Interconnection* (OSI) atau *ORI Reference Model for open Networking* diciptakan oleh *International Organization for Standardization* (ISO) di Eropa pada tahun 1977. OSI sendiri merupakan singkatan dari *Open System Interconnection*, yang menyediakan kerangka logika terstruktur pada proses komunikasi data berinteraksi melalui jaringan. Standar ini dikembangkan untuk industri komputer supaya komputer dapat berkomunikasi pada jaringan yang berbeda secara efisien. Terdapat 7 layer (lapisan-lapisan) pada model OSI. Setiap layer bertanggung jawab secara khusus pada proses komunikasi data. Misalnya, satu layer bertanggung jawab untuk membentuk koneksi antar perangkat, sementara layer lainnya bertanggung jawab untuk mengoreksi terjadinya *error* selama proses transfer berlangsung. (Wahana komputer, 2014).

*Ethernet card* adalah *card* yang dipasang di komputer agar dapat berkomunikasi dengan komputer lainnya melalui *Local Area Network* (LAN). Setiap *Ethernet card* memiliki *MAC Address* (Medium Acces Control) yang bersifat unik. (Jubilee Enterprise, 2008).

Hub adalah piranti untuk pembuatan jaringan star yang paling lazim digunakan selain *switch*. Hub berfungsi sebagai piranti sentral untuk menghubungkan komputer-komputer di LAN. Hub tidak memiliki komponen elektronik aktif, fungsinya hanyalah mengatur kabel dan merelay sinyal data ke semua komputer yang ada di jaringan. (Ali Zaki dan SmitDev Community, 2008).

Topologi menggambarkan struktur dari suatu jaringan atau bagaimana sebuah jaringan di desain, pola ini sangat erat kaitannya dengan metode akses dan media pengiriman yang digunakan. Topologi yang ada sangatlah tergantung dengan letak geografis dari masing-masing terminal kualitas kontrol yang dibutuhkan dalam komunikasi ataupun penyampaian pesan, serta kecepatan dari pengiriman data. Dalam definisi topologi terbagi menjadi dua, yaitu topologi fisik yang menunjukkan posisi pemasangan kabel secara fisik dan topologi logik yang menunjukkan bagaimana suatu media diakses oleh host. Dalam suatu jaringan komputer jenis topologi yang dipilih akan mempengaruhi kecepatan komunikasi. Untuk itu maka perlu dicermati kelebihan dan kekurangan / kerugian dari masing-masing topologi berdasarkan karakteristiknya. (Badrul, 2012).

Menyebutkan Daryanto bahwa Protokol adalah aturan yang harus ditaati atau diikuti oleh komputer yang dihubungkan untuk menghasilkan dan mengatur komunikasi melalui jaringan. Jadi untuk memungkinkan terjadinya komunikasi antar komputer pada jaringan komputer diperlukan sebuah *Protocol*, yang mendefinisikan aturan-aturan *transfer* data sehingga komunikasi bisa berjalan dengan baik. Tiga Protocol LAN yang terkenal adalah NetBEUI, IPX/SPX, dan TCP/IP. Protokol LAN lainnya meliputi Apple Talk dan Protocol OSI. (Daryanto, 2010).

*IP address* adalah sekumpulan bilangan biner sepanjang 32 bit, yang dibagi atas 4 segmen dan setiap segmen terdiri atas 8 bit. *IP address* merupakan identifikasi setiap host pada jaringan *Internet*. Secara teori, tidak boleh ada dua *host* atau lebih yang tergabung ke *Internet* menggunakan *IP address* yang sama. Hal ini tidak sepenuhnya benar karena kasus-kasus “pencurian” *IP address* seringkali terjadi. (Sofana, 2013).

Untuk mengimplementasikan teknik *routing* dalam jaringan diperlukan sebuah peralatan perantara (intermediary device) yang disebut *router*. *Router* adalah perangkat jaringan yang memiliki beberapa interface jaringan. *Router* sebenarnya merupakan sebuah komputer, namun komputer yang khusus difungsikan untuk melakukan *routing* dalam jaringan. Secara *hardware* *router* identik dengan komputer, mungkin yang sedikit membedakan adalah kapasitas CPU maupun Memori. Kapasitas CPU dan Memori dan *router* tidak sebesar pada komputer desktop (PC) atau komputer server, karena memang *router* hanya didesain untuk melakukan fungsi *routing*. Tidak seperti PC yang didesain menjalankan berbagai macam aplikasi. Selain *hardware*, tentu *router* membutuhkan sistem operasi untuk menjalankan fungsi *routing*-nya. Sistem operasi *router* berbeda antara satu jenis *router* dengan *router* lainnya. Contoh jenis *router* ini adalah Cisco *Router*, Mikrotik *Router*, Juniper *Router*, D-Link *Router*, 3Com *Router* dan masih banyak merek *router* lainnya. *Dedicated Router* ini dilengkapi dengan sistem operasi yang memang khusus difungsikan untuk melakukan *routing* dalam jaringan. Sebagai contoh *Router* Cisco dengan sistem operasi Cisco *Internetwork Operating System* (IOS), *Router* Mikrotik dengan Mikrotik *Router OS* dan *Router* Juniper dengan JUNOS-nya (Juniper Operating System). Rendra Towidjojo, 2012).

*Bandwidth* adalah nilai hitung atau perhitungan konsumsi transfer data telekomunikasi yang dihitung dalam satuan bit per detik atau yang biasa disingkat bps yang terjadi antara komputer *server* dan komputer *client* dalam waktu tertentu dalam sebuah jaringan komputer.

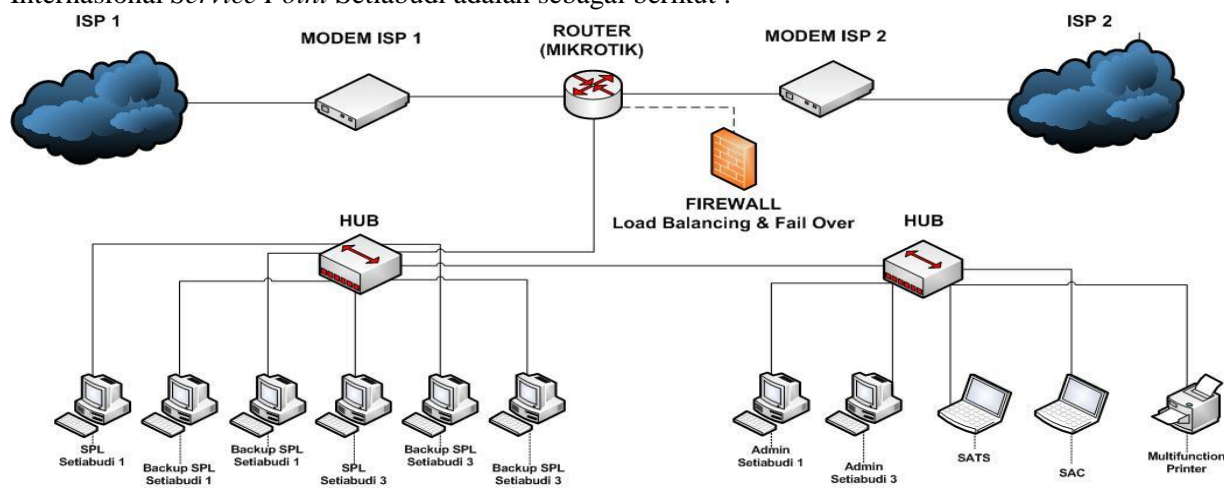
*Bandwidth* sendiri akan dialokasikan ke komputer dalam jaringan dan akan mempengaruhi kecepatan transfer data pada jaringan komputer tersebut sehingga semakin besar *Bandwidth* pada jaringan komputer maka semakin cepat pula kecepatan transfer data yang dapat dilakukan oleh client maupun server. (Mujiono, 2012).

*Firewall* adalah sebuah sistem atau perangkat yang bertugas untuk mengatur lalu lintas jaringan komputer yang dianggap aman untuk melewatinya dan mencegah lalu lintas jaringan yang dianggap tidak aman untuk melewatinya. (Athailah, 2013).

*Load Balance* pada mikrotik adalah teknik untuk mendistribusikan beban trafik 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. (Pujo Dewobroto, [http://www.mikrotik.co.id/artikel\\_lihat.php?id=34](http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=34)).

### 3.1. Perancangan Network Sistem Usulan

Pada tahap ini akan dilakukan rancangan pembuatan sistem pada jaringan komputer dengan ditambahkan 1 jalur ISP dan penambahan perangkat *router* Mikrotik serta konfigurasi *firewall load balancing* dan fail over. Adapun diagram network yang diusulkan pada rancangan Implementasi Load Balancing 2 ISP Menggunakan Metode *Per Connection Classifier* (PCC) Pada PT. Visionet Data Internasional *Service Point* Setiabudi adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Rancangan *Network Sistem Usulan*

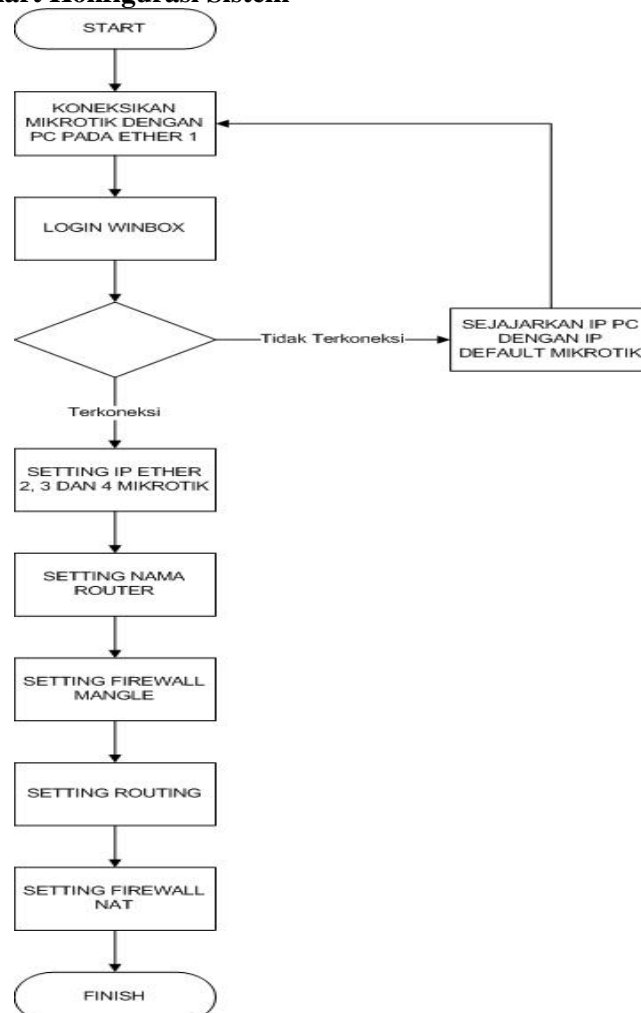
Metode PCC ini dipilih karena PCC menjawab banyaknya keluhan sering putusnya koneksi pada teknik *load balancing* lainnya karena perpindahan gateway.

**Tabel 1.** Daftar Alamat IP

Perangkat	Interface	IP Address	Gateway
Mikrotik	Ether 1 (Console)	10.10.7.252	-
Modem ISP 1	Ether 2	192.168.0.2	192.168.0.1
Modem ISP 2	Ether 3	20.1.1.2	20.1.1.1
Mikrotik	Ether 4 (LAN)	192.168.7.1	-

**3.1.1. Alur Proses Pengiriman Data**

1. Sistem akan memproses semua data dari client yang menuju ke akses internet, pada sisi *router* akan terjadinya proses mangle berdasarkan urutan, lalu proses routing paket yang akan diarahkan melalui ISP-1 atau ISP-2.
2. Paket data dari client yang masuk ke *router* akan ditandai dengan connection mark pada tahapan mangle berdasarkan urutan yang dibuat. Lalu setiap tanda di paket tersebut akan diberikan routing mark yang akan menentukan jalur mana yang harus dilaluinya.
3. Pada tahapan NAT masquerade, IP address dari data yang akan di forward, sebelumnya akan ditranslasikan dengan IP address dari Interface ISP yang digunakan menjadi gateway.

**3.2. Diagram Flow Chart Konfigurasi Sistem****Gambar 2.** Flow Chart Konfigurasi Sistem

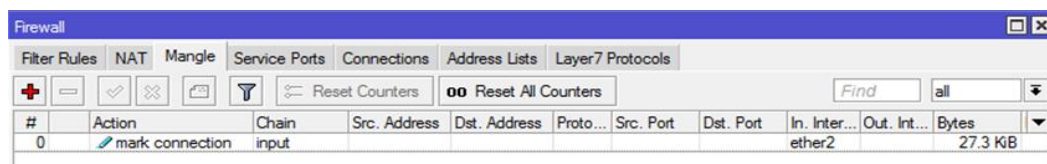
### 3.3. Konfigurasi Router

#### 3.3.1. Setting Firewall

1. kita buat *connection mark* koneksi yang masuk dengan cara :

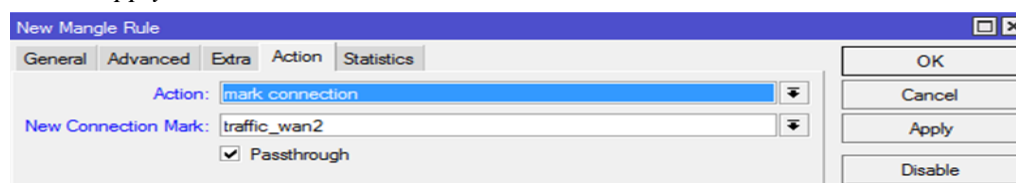
Pilih *ip / firewall / mangle*. Pada *tab* *mangle* klik tanda “+” akan muncul window “*new mangle rule*”. Pada kolom *chain*, pilih *input*. Pada kolom “*In. Interface*” pilih “*ether 2*” kemudian klik “*apply*” dan *ok*.

Pada *tab* *Action*, kolom *action* pilih *mark connection* lalu pada kolom *new connection mark* isikan “*traffic\_wan1*” lalu ceklis *radio button* *passthrough* lalu klik *apply* dan *ok*. Akan tampil seperti gambar berikut :



**Gambar 3.** Mark Connection Ether 2

2. Lalu kita buat *connection mark* yang masuk berikutnya dengan cara caranya sama dengan *connection mark* pertama, Pada *tab* *mangle* klik tanda “+” akan muncul window “*new mangle rule*”. Pada kolom *chain*, pilih *input*. Pada kolom “*In. Interface*” pilih “*ether 3*” kemudian klik “*apply*”. Pada *tab* *Action*, kolom *action* pilih *mark connection* lalu pada kolom *new connection mark* isikan “*traffic\_wan2*” lalu ceklis *radio button* *passthrough* lalu klik *apply* dan *ok*



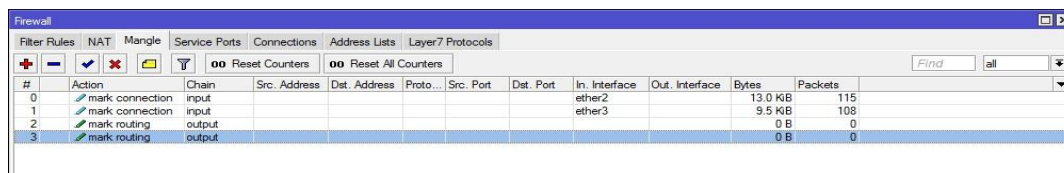
**Gambar 4.** Tampilan New Mangle Rule Action

3. Langkah selanjutnya membuat *routing mark*.

Pada *tab* *mangle* klik tanda “+” akan muncul window “*new mangle rule*”.

Pada kolom *chain*, pilih *output*. Pada kolom “*connection mark*” isikan “*traffic\_isp1*” kemudian pada *tab* *action* kolom *action* pilih *mark routing*, pada kolom *new routing mark* isikan *to isp1* “*apply* dan *ok*”. Pada *tab* *mangle* klik tanda “+” akan muncul window “*new mangle rule*”. Pada kolom *chain*, pilih *output*. Pada kolom “*connection mark*” isikan “*traffic\_isp2*” kemudian pada *tab* *action* kolom *action* pilih *mark routing*, pada kolom *new routing mark* isikan *to isp2* “*apply* dan *ok*”

Maka akan tampil seperti gambar dibawah ini.



**Gambar 5.** Tampilan Mangle Pada Firewall

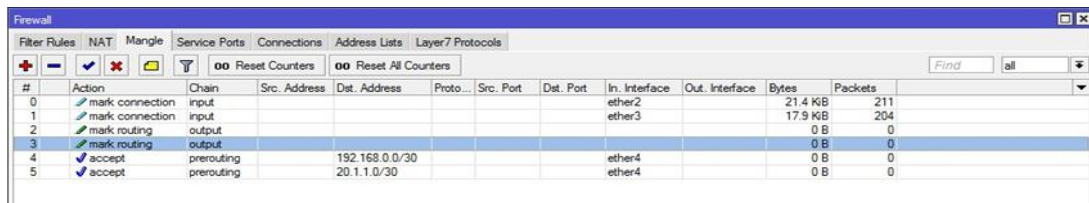
4. Langkah selanjutnya membuat *mangle prerouting*

Pada *tab* *mangle* klik tanda “+” akan muncul window “*new mangle rule*”. Pada kolom “*chain*”, pilih “*prerouting*”. Pada kolom “*dst. address*” isikan “*192.168.0.0/30*” kemudian pada kolom “*in interface*” pilih “*ether4*”, pada kolom “*action*” tab “*action*”

pilih “accept” lalu “apply” dan “ok”

Pada *tab* *mangle* klik tanda “+” akan muncul window “new mangle rule”. Pada kolom “chain”, pilih “prerouting”. Pada kolom “dst. address” isikan “20.1.1.0/30” kemudian pada kolom “in interface” pilih “ether4”, pada kolom “action” tab “action” pilih “accept” lalu “apply” dan “ok”

Maka hasilnya seperti gambar berikut :



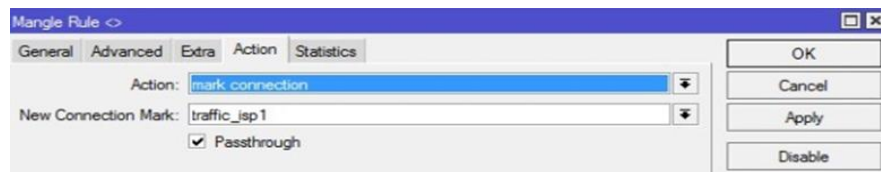
#	Action	Chain	Src. Address	Det. Address	Proto.	Src. Port	Det. Port	In. Interface	Out. Interface	Bytes	Packets
0	mark connection	input						ether2		21.4 KB	211
1	mark connection	input						ether3		17.9 KB	204
2	mark routing	output								0 B	0
3	mark routing	output								0 B	0
4	accept	prerouting		192.168.0.0/30				ether4		0 B	0
5	accept	prerouting		20.1.1.0/30				ether4		0 B	0

**Gambar 6.** Tampilan *Mangle* Pada *Firewall*

## 5. Langkah selanjutnya membuat mangle PCC

Pada *tab* *mangle* klik tanda “+” akan muncul window “new mangle rule”.

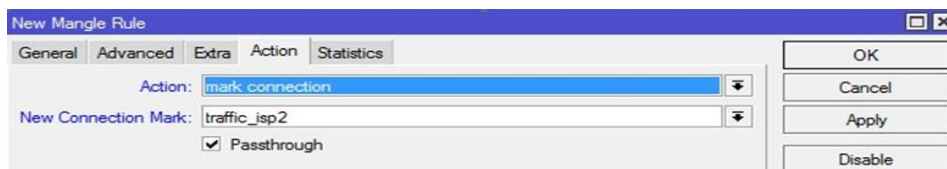
Pada kolom “chain”, pilih “prerouting”. Pada kolom “in interface” pilih “ether4”, pada *tab* *advanced* kolom “per connection classifier” pilih “both addresses and ports” 2/0. Pada kolom “extra” klik “dst. address type” pada kolom *address type* pilih “local”, ceklis *radio button* “invert” pada kolom “action” tab “action” pilih “mark connection” lalu pada kolom new connection mark pilih *traffic\_isp1*, ceklis *radio button* “passthrough” lalu “apply” dan “ok”



**Gambar 7.** Tampilan *Setting Firewall PCC*

## 6. Ulangi langkah sebelumnya

Pada kolom “chain”, pilih “prerouting”. Pada kolom “in interface” pilih “ether4”, pada *tab* *advanced* kolom “per connection classifier” pilih “both addresses and ports” 2/1. Pada kolom “extra” klik “dst. address type” pada kolom *address type* pilih “local”, ceklis *radio button* “invert” pada kolom “action” tab “action” pilih “mark connection” lalu pada kolom new connection mark pilih *traffic\_isp2*, ceklis *radio button* “passthrough” lalu “apply” dan “ok”



**Gambar 8.** Tampilan *Setting Firewall PCC*

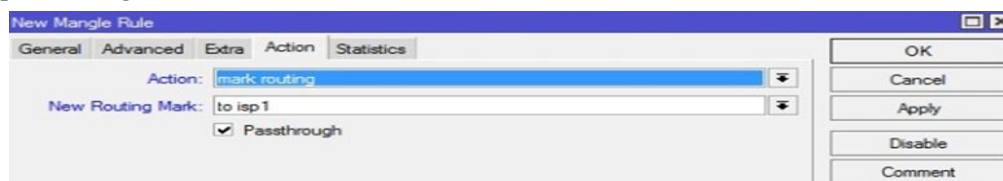
## 7. Selanjutnya membuat mark routing untuk diteruskan ke ISP 1 dan ISP 2

Pada *tab* *mangle* klik tanda “+” akan muncul window “new mangle rule”.

Pada kolom “chain”, pilih “prerouting”. Pada kolom “in interface” pilih “ether4”, pada kolom *connection mark* isikan “*traffic\_isp1*” pada *tab* *action* kolom “action” pilih “mark routing” pada kolom “new routing mark” isikan “to isp1” ceklis *radio button*



“passthrough”



**Gambar 9.** Tampilan *Setting Mark Routing ISP 1*

8. Ulangi langkah sebelumnya untuk membuat mark routing isp 2

Pada *tab mangle* klik tanda “+” akan muncul *window “new mangle rule”*.

Pada kolom “*chain*”, pilih “*prerouting*”. Pada kolom “*in interface*” pilih “*ether4*”, pada kolom *connection mark* isikan “*traffic\_isp2*” pada *tab action* kolom “*action*” pilih “*mark routing*” pada kolom “*new routing mark*” isikan “*to isp2*” ceklis *radio button “passthrough”*

Hasilnya seperti gambar berikut:

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto.	Src. Port	Dst. Port	In. Interface	Out. Interface	Bytes	Packets
0	mark connection	input						ether2		24.1 KB	242
1	mark connection	input						ether3		20.7 KB	236
2	mark routing	output								0 B	0
3	mark routing	output								0 B	0
4	accept	prerouting		192.168.0.0/30				ether4		0 B	0
5	accept	prerouting		20.1.1.0/30				ether4		0 B	0
6	mark connection	prerouting						ether4		0 B	0
7	mark connection	prerouting						ether4		0 B	0
8	mark routing	prerouting						ether4		0 B	0
9	mark routing	prerouting						ether4		0 B	0

**Gambar 10.** Tampilan *Mangle Pada Firewall*

9. Langkah selanjutnya membuat *routing mark* ke ISP 1 dan ISP 2. Klik IP > Routes  
10. Membuat *routing mark* ISP 1

Klik tanda “+” lalu muncul *window new route* pada kolom *dst address* isi dengan 0.0.0.0/0, pada kolom *gateway* isi dengan 192.168.0.1 *check gateway* isi dengan ping, *type* : *unicast*, *routing mark* : *to isp 1*, *apply*, lalu *ok*.

11. Membuat *routing mark* ISP 2

Klik tanda “+” lalu muncul *window new route* pada kolom *dst address* isi dengan 0.0.0.0/0, pada kolom *gateway* isi dengan 20.1.1.1 *check gateway* isi dengan ping, *type* : *unicast*, *scope* : 30, *target scope* 10, *routing mark* : *to isp 2*, *apply*, lalu *ok*.

Hasilnya pada *route list*:

Dest. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
AS 0.0.0.0/0	20.1.1.1 reachable ether3	1	to isp2	
AS 0.0.0.0/0	192.168.0.1 reachable ether2	1	to isp1	
DAC 10.10.7.0/24	ether1 reachable	0		10.10.7.252
DAC 192.168.0.0/30	ether2 reachable	0		192.168.0.2
DAC 20.1.1.0/30	ether3 reachable	0		20.1.1.2
DAC 192.168.7.0/24	ether4 unreachable	0		192.168.7.1

**Gambar 11.** Tampilan *Route List*

12. Konfigurasi *routing* ISP 1

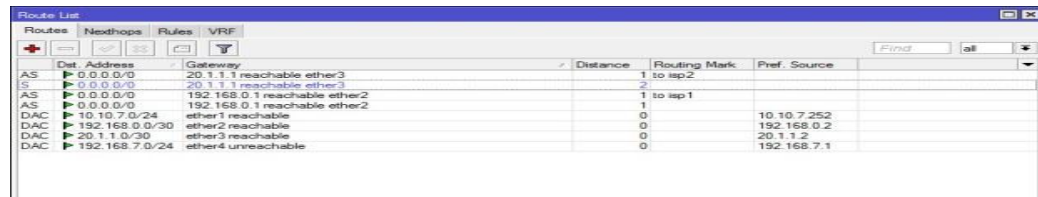
Klik tanda “+” lalu muncul *window new route* pada kolom *dst address* isi dengan 0.0.0.0/0, pada kolom *gateway* isi dengan 192.168.0.1 *check gateway* : *ping*, *type* : *unicast*, *distance* : 1 *scope* : 30, *target scope* : 10 *apply*, lalu *ok*.

13. Konfigurasi *routing* ISP 2

Klik tanda “+” lalu muncul *window new route* pada kolom *dst address* isi dengan 0.0.0.0/0, pada kolom *gateway* isi dengan 20.1.1.1 *check gateway* : *ping*, *type* : *unicast*,

*distance : 2 scope : 30, target scope : 10 apply, lalu ok.*

Hasilnya seperti gambar berikut



	Dest. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
AS	0.0.0.0/0	20.1.1.1 reachable ether3	1	1 to isp2	
S	0.0.0.0/0	20.1.1.1 reachable ether3	2		
AS	0.0.0.0/0	192.168.0.1 reachable ether2	1	1 to isp1	
AS	0.0.0.0/0	192.168.0.1 reachable ether2	1		
DAC	10.10.7.0/24	ether1 reachable	0		10.10.7.252
DAC	192.168.0.0/30	ether2 reachable	0		192.168.0.2
DAC	20.1.1.0/30	ether3 reachable	0		20.1.1.2
DAC	192.168.7.0/24	ether4 unreachable	0		192.168.7.1

**Gambar 12.** Tampilan *Route List*

### 3.3.2. Membuat NAT Rules

*Src-nat* Memiliki fungsi untuk mengubah *source address* dari sebuah paket data. Sebagai contoh kasus fungsi dari *chain* ini banyak digunakan ketika kita melakukan akses *website* dari jaringan LAN. Secara aturan untuk IP Address local tidak diperbolehkan untuk masuk ke jaringan WAN, maka diperlukan konfigurasi '*srcnat*' ini. Sehingga IP Address lokal akan disembunyikan dan diganti dengan IP Address *public* yang terpasang pada *router* . Konfigurasinya sebagai berikut:

#### Konfigurasi NAT jalur ether 2 (ISP 1)

Klik *ip > firewall* lalu ke *tab NAT (+)*, akan muncul *window new NAT rule*

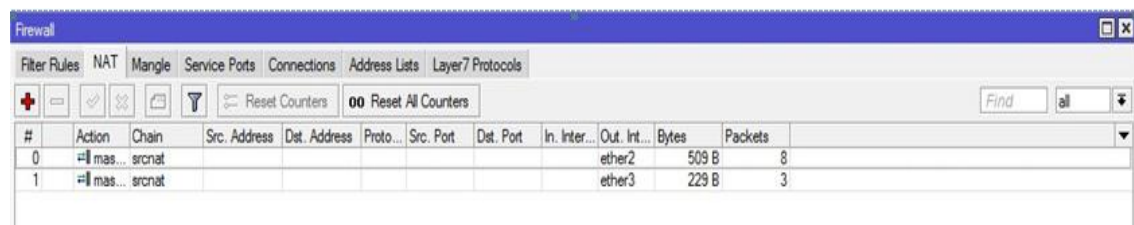
*Chain: srcnat, out interface: ether2, action: masquerade, apply* lalu *ok*

#### Konfigurasi NAT jalur ether 3 (ISP 2)

Klik *ip > firewall* lalu ke *tab NAT (+)*, akan muncul *window new NAT rule*

*Chain: srcnat, out interface: ether3, action: masquerade, apply* lalu *ok*

Hasilnya sebagai berikut:



#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
0	mas...	srcnat							ether2	509 B	8
1	mas...	srcnat							ether3	229 B	3

**Gambar 13.** Hasil Konfigurasi NAT

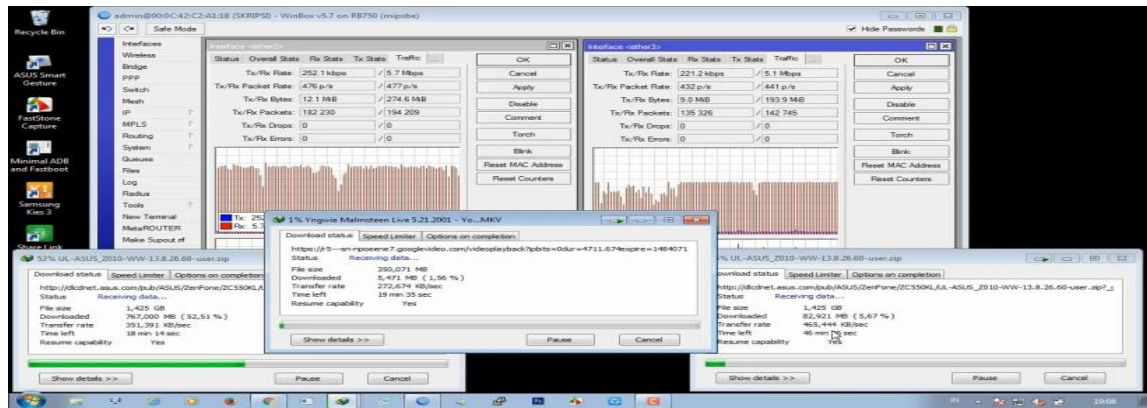
### 3.4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat dengan mencoba langsung pada objek penelitian. Pengujian dilakukan dengan cara memonitoring dengan menggunakan *tools* yang tersedia pada *software winbox* pada *interface list*

#### 3.4.1. Pengujian Load Balancing

Pada gambar 14 penulis melakukan pengujian dengan mendownload file dan memonitoring kedua ISP, disana terlihat pada kedua trafik dari masing-masing *interface* ISP 1 dan ISP 2, besar konektifitas pada masing-masing *gateway* terlihat trafik yang stabil, dibuktikan pada trafik *interface ether 2* yang memiliki Tx/Rx : 252,1 kbps dan *ether 3* memiliki Tx/Rx : 221,2 kbps. Dari nilai tersebut terlihat nilai perbedaan yang tidak terlalu jauh dengan asumsi tidak stabil apabila perbedaan nilai pada penyebaran paket pada trafik tersebut tidak signifikan.

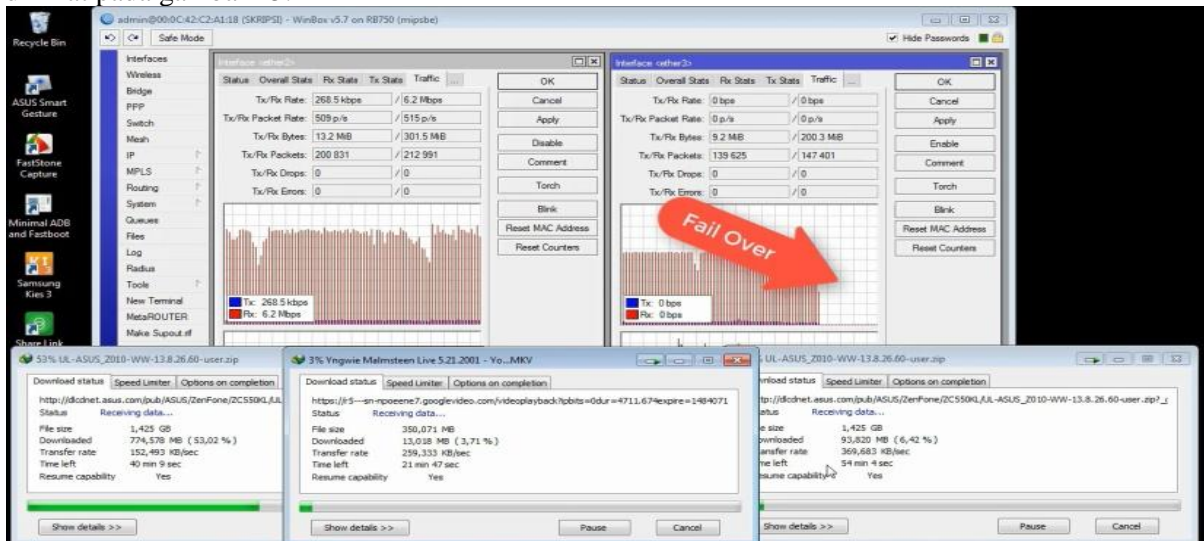




Gambar 14. Monitoring Sistem Load Balancing ISP 1 dan ISP 2

### 3.4.2. Pengujian Fail Over

Pengujian dilakukan dengan memutuskan atau me *disable* pada salah satu *gateway* secara bergantian. Pada gambar 14 penulis melakukan pengujian memutuskan koneksi yang ada di *ether 3* (ISP 2) disana terlihat saat ISP 2 terputus maka aktifitas *download* masih dapat berjalan lancar, dapat di lihat pada gambar 15.



Gambar 15. Pengujian Failover

## 4. SIMPULAN

Atas dasar analisis dan pembahasan diatas maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Load Balancing* mendistribusikan beban trafik pada dua jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi.
2. Implementasi *load balancing* dapat dilakukan dengan menambahkan *router mikrotik* dan mengkonfigurasi sistem load balancing 2 ISP dan menggunakan metode PCC sebagai pengingat jalur koneksi yang dilalui dari LAN ke ISP.
3. Manfaat dari sistem yang dibangun adalah dengan diterapkannya sistem *load balancing* maka dapat menyeimbangkan 2 koneksi internet kepada komputer *client*. Dan dengan di kombinasikannya fitur *fail over* maka dapat mengurangi resiko terputusnya koneksi *internet* karena ke dua ISP saling *backup*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Athailah 2013. *"Mikrotik untuk Pemula"*. Jakarta : Mediakita.
- Badrul, Sugiarto, Wahyudi, Suprayogi. 2012. *"Teknik Komputer Jaringan seri B (Sistem Operasi Jaringan)"*. Jakarta : Inti Prima Promosindo.
- Daryanto, 2010. *"Teknik Jaringan Komputer"*. Bandung: Alfabeta.
- Jubilee Enterprise. 2008. *"Membuat Jaringan Komputer Tanpa Bantuan Teknisi"*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Mujiono. 2018. *"Pengertian Bandwidth"*. Available at: <http://www.teorikomputer.com/2012/12/pengertian-bandwidth.html>. [accessed : 25 Oktober 2018].
- Pujo, Dewobroto. 2018. *"Load Balance menggunakan Metode PCC"*. Available at: [http://www.mikrotik.co.id/artikel\\_lihat.php?id=34/](http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=34/) [accessed : 25 Oktober 2018].
- Sofana, Iwan. 2011. *"Teori & Modul Praktikum Jaringan Komputer"*. Bandung : Modula.
- Sofana, Iwan. 2013. *"Membangun Jaringan Komputer"*. Bandung: Informatika.
- Towidjojo, Rendra 2012. *"Konsep & Implementasi Routing dengan Router MIKROTIK : 100% Connected !"*. Jakarta: Jasakom.
- Wahana Komputer. 2014. *"Mudah Belajar Mikrotik Pake Metode Virtualisasi"*. Yogyakarta : Andi.
- Zaki, Ali., dan SmitDev Comunity. 2008. *"Home Networking Membuat Jaringan Komputer untuk Rumah dan Kantor Berskala Kecil"*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.