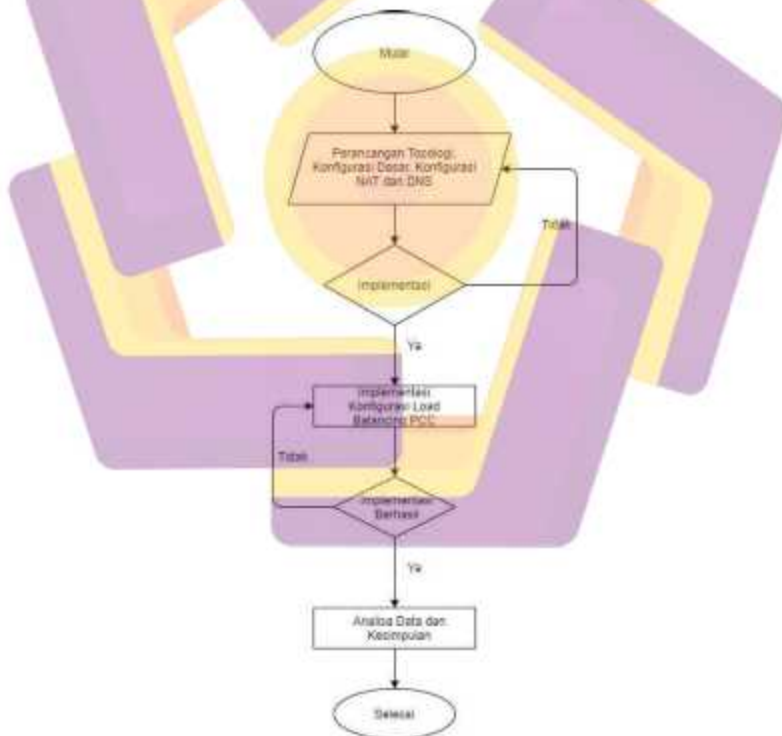


## BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perancangan

Supaya dalam Implementasi Load Balance Dengan Metode Per Connection Classifier di Diskominfo Sleman untuk wifi public area Deggung dapat berjalan seperti yang di inginkan, maka di perlukan runtutan proses mulai dari perencanaan instalasi konfigurasi dan pengujian di area wifi public Deggung. Adapun bagan alur untuk menggambarkan runtutan proses Implementasi Load Balance Dengan Metode Per Connection Classifier di Diskominfo Sleman sebagai berikut pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Bagan Alur Implementasi Load Balance

## 4.2 Perancangan Topologi

Pada tahapan ini Gambar 4.2, data hasil pengecekan di lokasi diolah untuk dibuat rancangan konfigurasi yang akan di gunakan nantinya. Tahap rancangan ini penulis di dampingi teknisi senior untuk pengambilan data dan membantu dalam membuat keputusan implementasi konfigurasi kan topologi yang akan di buat. Setelah melakukan pegumpulan data selanjutnya penulis membuat rancangan desain jaringan berdasarkan data yang dimiliki, pada proses ini penulis melakukan analisis konfigurasi yang efektif yang nantinya akan di implementasikan langsung di Diskominfo Sleman.



Gambar 4.2 Topologi Jaringan di Diskominfo Sleman

## 4.3 Pengujian Sistem

Setelah selesai melakukan perencanaan topologi konfigurasi jaringan yang nantinya akan di jadikan acuan saat proses implementasi, proses implementasi yang nantinya berisi konfigurasi perangkat yang berada di Diskominfo Sleman sesuai topologi yang sudah di buat pada saat perencanaan. Berikut tahapan implementasi yang kami lakukan :

### 4.3.1 Konfigurasi Mikrotik



Gambar 4.3 Mikrotik RB4011iGS+

Dalam implementasi konfigurasi ini, Pada Gambar 4.3 Jenis Router Mikrotik yang digunakan adalah RB4011iGS+, sebagai router yang nantinya menjadi perangkat utama yang akan di konfigurasi dalam implementasi Load Balance dan Manajemen Bandwidth untuk Wi-Fi public area Deggung. Terdapat beberapa tahapan konfigurasi yang harus dilakukan, diantaranya seperti berikut:

### 4.3.2 Konfigurasi Dasar

#### 1) Identity Mikrotik

Konfigurasi Gambar 4.4 membuat identitas di dalam router mikrotik untuk memudahkan monitoring kedepannya.



Gambar 4.4 Memberi Identity

## 2) Pengaturan IP Address

Pada Gambar 4.5 pengisian IP Address disini di lakukan secara static, terdapat 2 jalur koneksi internet di Ether1 untuk jalur internet 1 dan Ether2 untuk jalur internet 2, Ether3 nantinya untuk client/host.

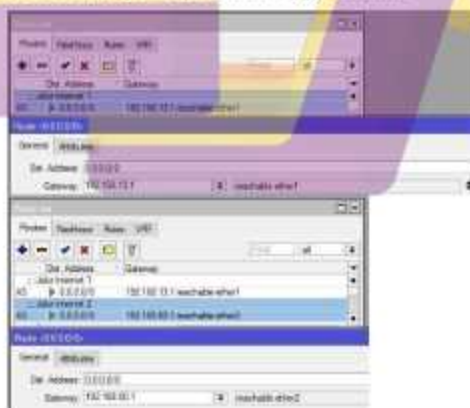


Address	Mask	Interface
10.100.2.192	10.100.2.1	VPN-REMOTE-eth-lab.com.my.id
192.168.2.1/24	192.168.2.0	ether3
192.168.13.6/24	192.168.13.0	ether1
192.168.60.2/29	192.168.60.0	ether2

Gambar 4.5 IP Address

## 3) IP Route

Melakukan Default Static Routing seperti pada Gambar 4.6. Melakukan konfigurasi baru pada route list agar kedua jalur dapat melewati gateway yang sesuai dengan paket yang sudah ditandai atau dikonfigurasi yang dibuat pada mangle rule, agar lalu lintas kedua jalur dapat keluar terarah melalui Ether 1 dan Ether 2. Konfigurasi ip route sebagai berikut.



Dest. Address	Gateway	Interface
0.0.0.0/0	192.168.13.1	ether1
0.0.0.0/0	192.168.60.1	ether2

Gambar 4.6 Pengaturan Routing

### 4.3.3 Konfigurasi DNS dan NAT

#### 1) Domain Name System

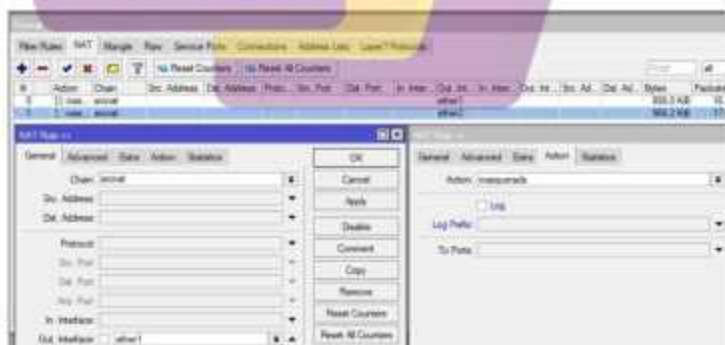
Konfigurasi DNS pada Gambar 4.7 bisa menggunakan DNS yang tersedia dari ISP atau menggunakan DNS Public / Open DNS dan mengaktifkan Allow Remote Requests yang berfungsi untuk menjadikan Router sebagai DNS Server, pada host/client setting DNSnya akan langsung di arahkan ke IP Router.



Gambar 4.7 Pengaturan DNS

#### 2) Firewall, Network Address Translation

Fitur filter rule ini di gunakan untuk menandai paket dari trafik yang melalui router, NAT untuk perubahan Soucre Address atau Destination Address. Srcnat berfungsi untuk menyembunyikan IP lokal lalu di gantikan dengan IP public yang berada di Router dan Action Masquerade untuk membuat paket yang keluar dari router menggunakan IP Public, seperti Gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8 Pengaturan NAT

#### 4.3.4 Konfigurasi Load Balance Metode PCC

##### 1) Mangle

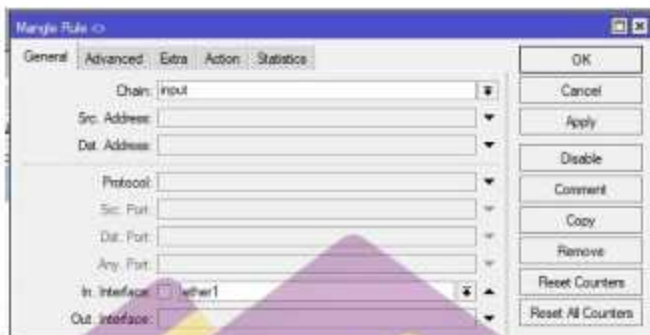
Setelah sebelumnya sudah setting IP Address ke semua interface pada gambar 4.5 dan pada Gambar 4.9 untuk Load Balance yaitu konfigurasi mangle yang berada di menu firewall pada mikrotik. Mangle adalah sebuah fitur dimana mangle berfungsi untuk menandai paket data atau jalur koneksi yang melalui router baik yang masuk ataupun yang keluar dari router. Ada 3 jenis marking di dalam mangle yaitu Connection-Mark, Packet-Mark, Route-Mark. Dalam konfigurasinya kita gunakan sesuai kebutuhan Load Balance yang Menggunakan metode PCC.



Gambar 4.9 Mangle

##### 2) Mangle Rule Input

Selanjutnya setting Load Balance Metode PCC, konfigurasi pertama yang di buat dalam Mangle Rule yaitu membuat parameter Chain input pada tab general dan memasukan In Interface dari ether1 kemudian memberi Action Mark Connection dan mengetikan tanda Jalur 1 pada New Connection Mark agar nantinya memudahkan konfigurasi berikutnya dalam Rule Mangle pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 Mangle Rule Input Ether1



Gambar 4.11 Mangle Rule Action Ether1

Dalam pembuatan rule ini konfigurasi pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 berfungsi untuk menandai koneksi yang masuk dari interface ether1 dan memberi Action Mark Connection yang bertujuan menandai traffic dari jalur interface ether1.



Gambar 4.12 Mangle Rule Input Ether2



Gambar 4.13 Mangle Rule Action Ether2

Pada Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 memperlihatkan konfigurasi Mangle Rule untuk Interface Ether2, ke 2 Interface dibuatkan Mangle Rule agar ke 2 jalur koneksi ditandai dalam firewall.

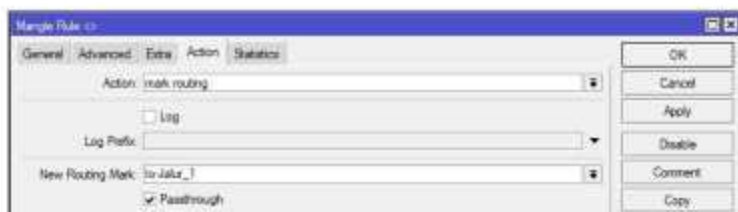
### 3) Mangle Rule Output

Pada konfigurasi ini sebenarnya adalah kebalikan dari Mangle Rule Input, parameter Input yaitu jaringan yang masuk kedalam router. Mangle Rule Output ini berfungsi untuk menandai paket data atau traffic yang akan keluar dari router baik itu public maupun lokal, sebagai contoh jika kita melakukan ping dari router ke google maka traffic yang di tangkap melalui Mangle Rule Chain Output.



Gambar 4.14 Mangle Rule Output Jalur 1





Gambar 4.15 Mangle Rule Output Action Jalur 1

Konfigurasi pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15 bertujuan untuk menandai koneksi yang keluar dari jalur 1 ke Public atau Lokal.



Gambar 4.16 Mangle Rule Output Jalur 2



Gambar 4.17 Mangle Rule Output Action Jalur 2

Semua interface atau jalur yang keluar ditandai dalam Mangle Rule Output ini agar nantinya bisa mengakses koneksi keluar router. Dalam Rule Output ini koneksi ditandai dalam menu Connection Mark tidak lagi lewat Out Interface karena di

konfigurasi sebelumnya sudah di buatkan tanda di New Connection Mark. Di bagian konfigurasi Action di lakukan Routing Mark sesuai jalur koneksi yang di tuju.

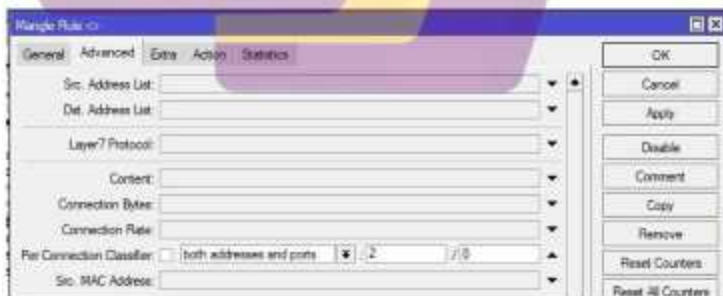
#### 4) Rule Prerouting dan Per Connection Classifier

Pada konfigurasi ini kita membuat Rule yang bertujuan untuk memecah traffic data atau paket data yang melalui Router ke dalam 2 stream yang berbeda 2 stream tersebut nantinya dikirimkan dari Interface Ether1 dan Ether2.



Gambar 4.18 Prerouting Tab General

Konfigurasi pada Gambar 4.18 kita buat parameter Chain Prerouting yang bertujuan untuk menangkap traffic yang masuk ke dalam Router dan traffic yang melewati Router, dalam kolom In Interface di arahkan ke Ether3 karena nantinya data yang akan masuk berasal dari Ether3.



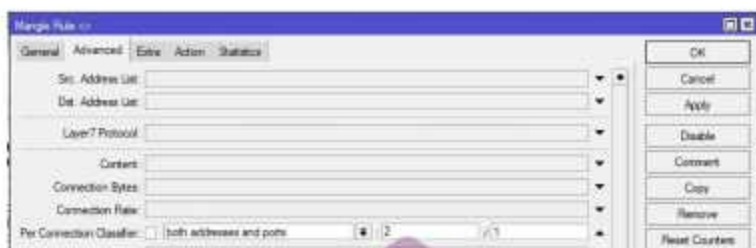
Gambar 4.19 Prerouting Tab Advance I

Selanjutnya pada Gambar 4.19 kita buka parameter Per Connection Classifier atau PCC, setelah di aktifkan akan muncul 3 kolom pada kolom yang ke 1 adalah kolom Classifier pada kolom ini data yang nantinya akan di ambil adalah data yang berasal dari IP header berisi informasi destination IP address, source IP address, dan beberapa informasi data lain yang dibutuhkan router untuk mengirim datagram. Pada konfigurasi ini menggunakan parameter Classifier Both Addresses and Port karena parameter ini adalah kombinasi dari source address dan destination address.



Gambar 4.20 Prerouting Tab Action 1

Pada kolom yang ke 2 yaitu kolom denominator dimana pada konfigurasi PCC Gambar 4.19 kolom diisi dengan jumlah angka 2 karena stream yang di bagi adalah 2 bagian dengan cara kerja data yang berasal dari kolom Classifier akan di modulasi dengan nilai yang berada di kolom 2 atau kolom denominator. Hasil modulasi Classifier dan Denominator ini nantinya akan di bandingkan dengan nilai yang berada di kolom ke 3 atau kolom Reminder. Pada Rule Gambar 4.18 nilai Reminder 0 yang nantinya berkaitan dengan Gambar 4.20 pada tab action kolom Connection Mark kita arahkan ke jalur 2. Hal ini nantinya berfungsi untuk koneksi yang mempunyai nilai Remainder 0 akan dikirimkan melalui Jalur 2.



Gambar 4.21 Prerouting Tab Advance 2

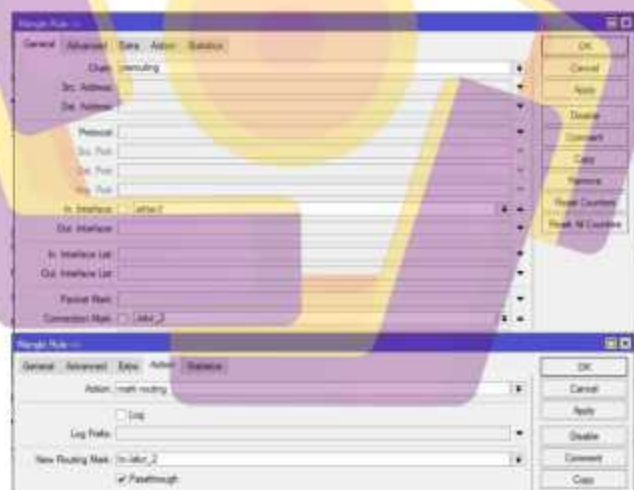


Gambar 4.22 Prerouting Tab Action 2

Pada gambar 4.21 dan Gambar 4.22 membuat Rule baru untuk koneksi yang akan di kirimkan dari jalur 1, dengan cara kebalikan dari konfigurasi sebelumnya. Di bagian ini kolom Reminder di isikan angka 1 dan di tab action pada kolom Connection Mark salurkan ke Jalur 1, hal ini di lakukan agar koneksi yang memiliki Reminder 1 akan di kirimkan melalui jalur 1. Pada konfigurasi ini traffic data kita bagi menjadi 2 stream yang berbeda karena disini kita memakai 2 jalur koneksi sumber internet dengan kapasitas yang sama.



Gambar 4.23 Mark Routing Jalur 1



Gambar 4.24 Mark Routing Jalur 2

Kemudian pada Gambar 4.23 dan Gambar 4.24 kita membuat rule Mark Routing yang berfungsi untuk seluruh paket data yang masuk dan keluar akan ditentukan agar dapat memalui

gateway yang sesuai.

#### 4) Failover

Konfigurasi ini dilakukan lewat IP Route yang dimana pada bagian distance antara Jalur 1 dan Jalur 2 pada jaringan internet dibedakan sehingga jika Jalur utama atau Jalur 1 terputus, maka Jalur 2 akan membackup secara otomatis.



Gambar 4.25 Failover Jalur 1



Gambar 4.26 Failover Jalur 2

#### 4.4 Analisa Data dan Kesimpulan

Dari hasil pengujian sebelum konfigurasi loadbalancing yang telah dilakukan speedtest 30x percobaan dapat dilihat pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sebelum Loadbalance

HASIL PENGUJIAN					
Pengujian ke-	Respon PING (ms)	Pengujian di Host		Pengujian di Router	
		Upload (Mbps)	Download (Mbps)	Upload (Mbps)	Download (Mbps)
1	17	48.65	46.14	50.1	48.9
2	16	48.72	48.31	51.6	49.3
3	16	48.39	48.41	50.8	51
4	16	49.58	48.44	53.1	49.8
5	15	48.62	48.57	51.4	49.8
6	16	48.62	48.56	51.7	52
7	16	48.45	48.5	50.2	51.2
8	17	48.58	48.16	51.9	47.1
9	16	48.66	48.48	51.9	49.8
10	15	47.88	47.84	51.1	49.8
11	29	39.99	48.65	41.1	50.4
12	28	48.31	48.47	50.2	49.6
13	28	35.78	48.39	44.6	50.7
14	28	47.88	48.65	48.62	49.5
15	28	39.01	48.68	41.8	49.7
16	28	46.8	44.1	49.8	47.1
17	41	4.75	48.29	4.6	51.1
18	30	32.32	48.59	33.9	49.5
19	29	48.66	48.75	51.9	50.9
20	29	48.45	48.58	50.2	49.8
21	15	48.62	48.57	51.4	49.8
22	16	48.62	48.56	51.7	52
23	16	48.45	48.5	50.2	51.2
24	28	49.58	48.47	53.1	49.6
25	28	35.78	48.39	44.6	50.7

26	17	48.58	48.16	51.9	47.1
27	16	48.66	48.48	51.9	49.8
28	16	48.62	48.56	51.7	52
29	16	48.45	48.5	50.2	51.2
30	17	48.58	48.16	51.9	47.1
<b>Jumlah</b>	<b>643</b>	<b>1352.04</b>	<b>1446.91</b>	<b>1439.12</b>	<b>1497.5</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>21.43</b>	<b>45.07</b>	<b>48.23</b>	<b>47.97</b>	<b>49.92</b>

Tabel 4.1 menunjukkan hasil speedtest, bandwidth Upload / download di host dan bandwidth upload / download di router. Rata – rata bandwidth download yang di terima oleh host sebesar 45.07 Mbps, dan untuk bandwidth upload yang di terima oleh host sebesar 48.23 Mbps. dan untuk respon Ping yang di terima oleh host di rata – rata 21.43 ms. Semakin besar respon ping nya maka semakin dikit bandwidth yang akan di terima oleh host. Dan untuk nilai rata – rata bandwidth download pada router di rata – rata 49.92 Mbps untuk rata – rata nilai bandwidth upload pada router di rata – rata 47.97 Mbps.

Dari hasil pengujian speedtest sebanyak 30 x setelah di lakukan konfigurasi Load Balance dapat dilihat tabel 4.2:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Setelah Loadbalance

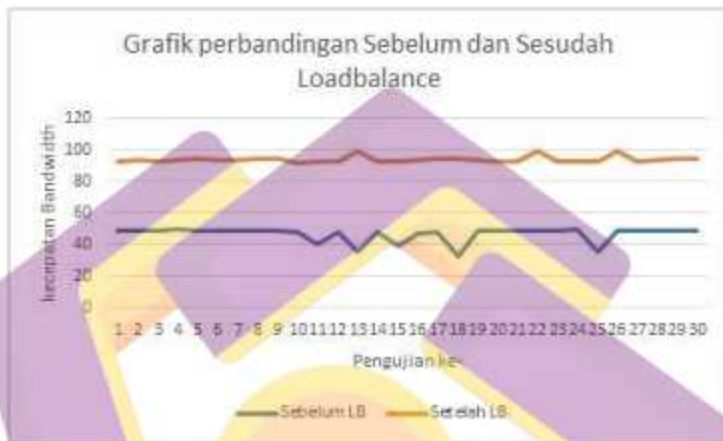
HASIL PENGUJIAN					
Pengujian ke-	Respon PING (ms)	Pengujian di Host		Pengujian di Router	
		Upload (Mbps)	Download (Mbps)	Upload (Mbps)	Download (Mbps)
1	2	92.99	94.15	99.3	97.4
2	2	93.25	93.97	97.2	95.9
3	2	93.09	93.96	98.4	98.1
4	11	93.9	92.77	98.8	99.7
5	12	94.3	87.72	98.3	99



6	12	93.42	90.92	98.6	99.6
7	18	93.5	93.78	94.2	99.1
8	11	94.05	94.25	98.8	100.4
9	13	94.41	92.66	99.3	99.4
10	27	92.06	93.53	101.4	100.4
11	3	92.57	93.91	97	99.4
12	3	92.68	94.53	100	99.4
13	2	99.01	94.19	97	97
14	3	92.45	93.44	99	99.4
15	2	92.73	94.31	99.4	99.4
16	3	94.02	94.41	100.4	99.4
17	2	94.53	90.92	97	97.4
18	11	94.63	93.61	97	98.4
19	2	93.83	93.54	99.3	99
20	2	92.57	93.91	97	99.4
21	19	92.68	94.53	100	99.4
22	12	99.01	94.19	97	97
23	16	92.45	93.44	99	99.4
24	2	93.09	93.96	98.4	98.1
25	3	92.68	94.53	100	99.4
26	2	99.01	94.19	97	97
27	2	93.09	93.96	98.4	98.1
28	18	93.5	93.78	94.2	99.1
29	11	94.05	94.25	98.8	100.4
30	13	94.41	92.66	99.3	99.4
<b>Jumlah</b>	<b>241</b>	<b>2817.96</b>	<b>2803.97</b>	<b>2949.5</b>	<b>2964.5</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>8.03</b>	<b>93.93</b>	<b>93.47</b>	<b>98.32</b>	<b>98.82</b>

Tabel 4.2 menunjukkan hasil speedtest, bandwidth upload/download yang di terima oleh host di nilai rata – rata 93.93 Mbps yaitu bandwidth upload, sedangkan download di sekitaran nilai rata – rata 93.47 Mbps, untuk nilai

respon ping yang di dapat kisaran rata – rata 8.03 ms, dan nilai rata – rata bandwidth upload/download pada router di kisaran 98.32 Mbps yaitu bandwidth upload, sedangkan bandwidth download 98.82 Mbps yang terdapat di router.



Gambar 4.27 Grafik 1 perbandingan sebelum dan sesudah loadbalance

Bedasarkan hasil gambar grafik 1 dapat di lihat bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode loadbalance pcc lebih optimal, hal ini bandwidth akan berjalan dengan sangat optimal, sehingga tidak dapat terjadinya overload. Karena kedua jalur berjalan bersamaan sehingga bandwidth yang di salurkan akan lebih optimal.



Gambar 4.28 Grafik 2 perbandingan Respon PING(ms)

Gambar grafik 2 menunjukkan bahwa sebelum di lakukan sistem konfigurasi loadbalance respon ping meningkan tidak stabil di saat di lakukan speedtest, beda dengan setelah di lakukan konfigurasi, respon ping kini lebih stabil jika di aliri bandwidth.

Pada implementasi ini, konfigurasi load balance berhasil mendistribusikan beban trafik koneksi pada dua jalur secara seimbang agar trafik berjalan optimal, sehingga dapat memaksimalkan respon ping yang sebelum dilakukan konfigurasi load balance ping nya membengkok, setelah di lakukan konfigurasi load balance respon ping lebih stabil di kisaran rata – rata 8.03 ms, maka nilai ini bersiafat nilai sangat bagus.

Berikut adalah gambar trafik yang berjalan bersamaan setelah di lakukan konfigurasi load balance :

5	↓ eth1	Dnsadm	100	100	100 Mbps	975 Mbps	100%	4.0K	1043 Pps	5111 Pps	2100
6	↓ eth1	Dnsadm	100	100	100 Mbps	112 Mbps	100%	2.0K	30 Pps	414 Pps	1420

Gambar 4.29 Trafik Download

13	↓ eth1	Dnsadm	100	100	100 Mbps	106 Mbps	100%	2.0K	63 Pps	190 Pps	670
14	↓ eth1	Dnsadm	100	100	100 Mbps	702 Mbps	100%	2.0K	403 Pps	1193 Pps	2100

Gambar 4.30 Trafik Upload



Gambar 4.31 Hasil Speedtest

