



Kinerja *Load Balancing* dengan Menggunakan Metode *Per Connection Classifier*

Denis Taslim ^{*1}, Iskandar Fitri ², Rini Nuraini ³

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

article info

Article history:

Received 19 Oktober 2020

Received in revised form

4 November 2020

Accepted 17 November 2020

Available *online* November 2020

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v4i2.159>

Keywords:

ISP, Load Balance, Method PCC, Quality of service.

Kata Kunci:

ISP, Load balancing, Metode PCC, Quality of service.

abstract

The internet connection used in the computer laboratory must be protected from all kinds of interference. One way to do this is by means of Load balancing with the Per Connection Classifier (PCC) method. The research results show that the proposed load balancing technique becomes a balanced traffic load on each ISP or gateway so that bandwidth usage is more efficient and able to speed up internet network connections. It also proposes a failover technique to help reduce internet network connections where connection failures occur on one of the ISP lines. In testing and packet Loss and Throughput each 6 stages have been carried out. Namely with the results obtained from testing the Loss package 10, 20, 30, 40, 50, 60 minutes. For the throughput test results, namely by measuring from 10, 20, 30, 40, 50, 60 minutes. The test refers to the TIPHONE version.

abstrak

Koneksi internet yang digunakan dalam laboratorium komputer harus terhindar dari segala macam gangguan. Salah satu yang dilakukan adalah dengan cara Load balancing dengan metode Per Connection Classifier (PCC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik load balancing yang diusulkan menjadi beban trafik pada masing-masing ISP atau gateway seimbang sehingga dalam pemakaian bandwidth lebih efisien dan mampu mempercepat koneksi jaringan internet. Diusulkan juga pula teknik failover untuk membantu mengurangi koneksi jaringan internet tidak terjadi koneksi gagal pada salah satu jalur ISP. Dalam pengujian dan paket Loss dan Throughput sudah dilakukan masing-masing 6 tahapan. Yaitu dengan hasil yang didapatkan dari pengujian paket Loss 10, 20, 30, 40, 50, 60 menit. Untuk hasil pengujian throughput yaitu dengan mengukur mulai 10, 20, 30, 40, 50, 60 Menit. Pada pengujian tersebut merujuk versi TIPHONE.

*Corresponding author. Email: denis.taslim79@gmail.com ¹.

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2020. Published by Lembaga Informasi dan Riset (KITA INFO dan Riset), Lembaga KITA (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi semakin pesat seiring pentingnya kebutuhan manusia akan teknologi komunikasi dan *internet*. *internet* adalah sarana komunikasi yang sangat memudahkan setiap pengguna. *internet* juga dapat memudahkan pengguna untuk mencari dan menyebarkan informasi baik pengetahuan maupun edukasi dengan sangat mudah. maka dari itu pada penggunaan *internet* sangat begitu penting untuk penggunaan laboratorium komputer pada sebuah instansi sekolah untuk menunjang keberlangsungan praktikum, suatu laboratorium komputer juga memerlukan jaringan koneksi *internet* yang cukup stabil selama keberlangsungan praktikum. Dengan banyak-nya komputer yang berada dalam laboratorium kampus Universitas Nasional, juga terdapat beberapa ruangan laboratorium computer. Maka dari itu, untuk penggunaan dua jalur koneksi jaringan *internet* yang berbeda dapat menunjang keberlangsungan dalam kegiatan belajar mengajar dalam praktikum. yaitu dengan dua jalur koneksi jaringan ISP A (utama) dan jaringan ISP B (rangkap).

Untuk masalah yang sering terjadi dalam penggunaan *internet* adalah masalah koneksi jaringan *internet* yang tidak stabil. Walaupun pada laboratorium kampus sudah menyematkan kedua ISP koneksi jaringan *internet* untuk digunakan bersama, namun menimbulkan masalah baru bila dari salah satu ISP mengalami turbulensi. Turbulensi tercantum mungkin terjadi pada router maupun ISP koneksi jaringan *internet* yang digunakan serta trafik pada ISP koneksi mengalami *overload* [1]. kemudian mendapati turbulensi yang tampaknya akan menghambat keberlangsungan praktikum.

Dalam penggunaan *failover* juga membuat keahlian pada aturan yang dimiliki pada router untuk digunakan beralih gateway secara otomatis. *Load balancing* yaitu teknik akan membagi beban trafik pada dua ataupun lebih ISP koneksi *internet*. Penelitian ini dilakukan dengan penerapan dan mengukur *Quality of service* (QoS) pada kinerja *load balancing* dengan metode PCC menggunakan dua ISP yang terkoneksi pada jaringan *internet* untuk menanggulangi seluruh permasalahan yang memungkinkan dapat terjadi terpaut turbulensi pada koneksi *internet*.

2. Metode Penelitian

Kinerja pada *load balancing* yang dibuat adalah untuk mengatasi *Link Failure* pada jaringan atau koneksi pada ISP A maka di *backup* langsung oleh ISP B, begitu pun sebaliknya pada ISP B mati atau mengalami gangguan maka ISP A membackup. Dengan memanfaatkan teknik *load balancing* dan metode Per Connection Classifier (PCC) menggunakan *Software Generation Network Simulation 3* (GNS3) untuk membangun sebuah kelompok LAN dan setelah itu di ukur kualitasnya dengan *Paket Loss* dan *Throughput* pada jaringan tersebut menggunakan *Software Wireshark* [2].

Analisa Kebutuhan Sistem

Menurut Stair dan Reynolds (2010) kebutuhan sistem adalah sistem yang memastikan sistem informasi apa yang patut dilaksanakan untuk mengatasi *problem* yang telah tampak dan juga mengamati sistem dan proses kerja perlu mengidentifikasi kemampuan, kekurangan dan kemungkinan untuk penyempurnaan [3]. Terdapat beberapa perangkat yang digunakan dalam penelitian diantaranya:

1. *Hardware*: Laptop *windows* 10, *Processor* i3 Intel-8133U, CPU 2.20 GHz, RAM DDR4 12GB, HDD 1TB
2. *Software*: GNS3 Versi 2.2.0, Winbox V5, Oracle Vm VirtualBox V6.1, Router OS.
3. *Tools* pendukung: *Wireshark* (*Capturing Traffic Network*)

Tabel 1. Analisa Kebutuhan Sistem

No	Hardware	Software
1	Laptop Windows 10	GNS3 v2.2.5 Oracle VM Virtual Box
2	Processor core i3 2.2GHz	v6.1
3	RAM 12 GB DDR4 1.2V VGA NVIDIA MX150	Router OS 5.20
4	2GB VRAM	Winbox v5 2.0
5	1TB HDD	Wireshark

Metode Per Connection Classifier (PCC)

Pada metode Per Connection Classifier mengelompokkan trafik koneksi jaringan *internet* yang keluar maupun masuk pada router merupakan sebagian kelompok. pengelompokan ini dapat dibedakan beralaskan *src-address* atau port dan *dst-*

address atau port. Router mikrotik hendak menyadari pada jalur yang hendak dilewati gateway yang sudah melewati diawal trafik jaringan koneksi. Akhirnya untuk paket-paket data seterusnya yang tengah berhubungan oleh paket data hendak melewati akan jalur gateway yang sama dengan paket data yang lebih dahulu dikirim [3].

Parameter Quality of Service (QoS)

Kualitas layanan adalah menghitung penilaian yang digunakan untuk memastikan keefektifan pada sebuah jaringan yang di dalamnya itu terdiri: paket *loss*, *Delay*, *Bandwith*, *jitter*, *Throughput* [4, 5].

a). Paket *loss*

Packet Loss mewujudkan suatu parameter yang memaparkan sebuah hal yang memperlihatkan jumlah total paket yang hilang bisa disebabkan karena collision dan congestion pada jaringan [6].

Rumus:

$$PL = \left(\frac{PK - PT}{PK} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

PL = Paket *Loss* data

PK = Paket Data yang dikirim

PT = Paket Data yang diterima

Tabel 2. Kategori Paket *Loss* Berdasarkan TIPHON

Kategori	Paket Loss
Sangat Baik	0%
Baik	3%
Buruk	15%
Sangat Buruk	25%

Pada tabel 2 mencerminkan pada Standarisasi TIPHON hasil dari Pengujian Paket *Loss* pada jaringan dikatakan Sangat Baik apabila nilai paket *Loss* sebesar 0%, Baik 3%, Buruk 15%, sangat Buruk 25%

b). Throughput

Kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang dihitung dalam satuan bps (bit per second). Throughput adalah besaran seluruh sampainya paket yang sukses yang diperhatikan pada tujuan selama interval waktu spesifik dibagi oleh periode interval waktu tersebut [7, 8].

Rumus:

$$Throughput = \left(\frac{TP}{TWP} \right)$$

Keterangan :

TP = Total Paket

TWP = Total Waktu Pengiriman

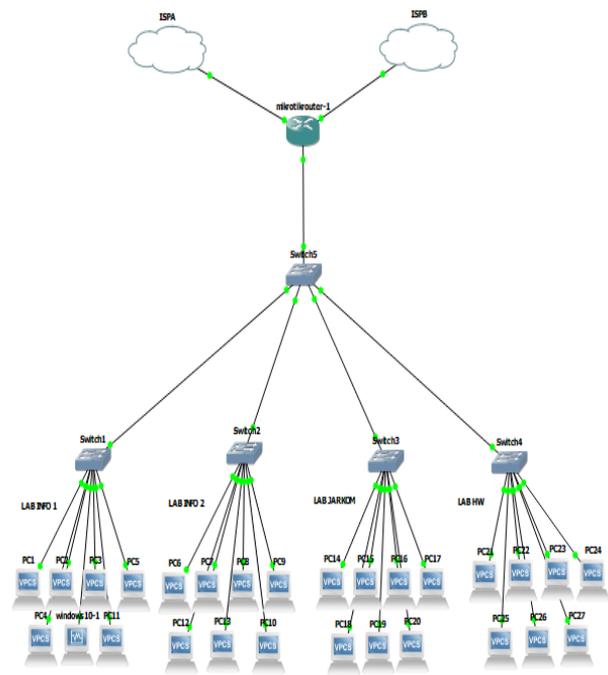
Tabel 3. Standarisasi *Throughput* menurut TIPHON

Kategori Throughput	Throughput (BPS)
Sangat Baik	>100
Baik	75
Cukup baik	50
Buruk	<25

Pada Tabel 3 merujuk pada Standarisasi TIPHON hasil dari pengujian *Throughput* pada jaringan dikatakan Sangat Baik apabila nilai *Throughput* 100 Bps, Baik 75 Bps, Cukup Baik 50 Bps, Buruk <25 Bps.

3. Hasil dan Pembahasan

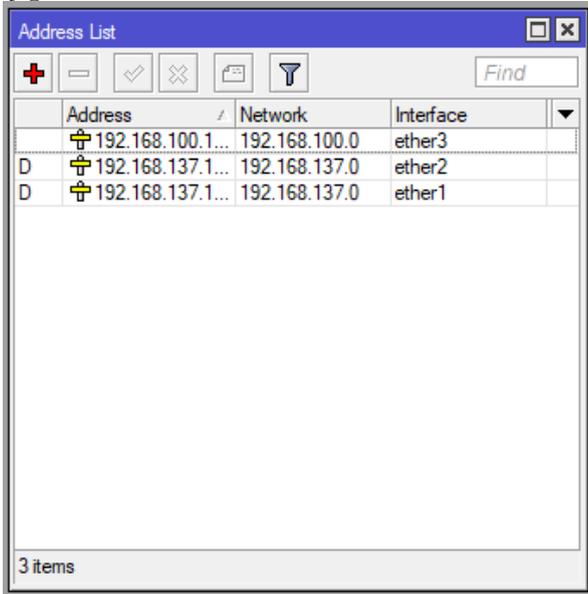
Desain Usulan



Gambar 1. Rancangan Topologi Jaringan *Load balancing*.

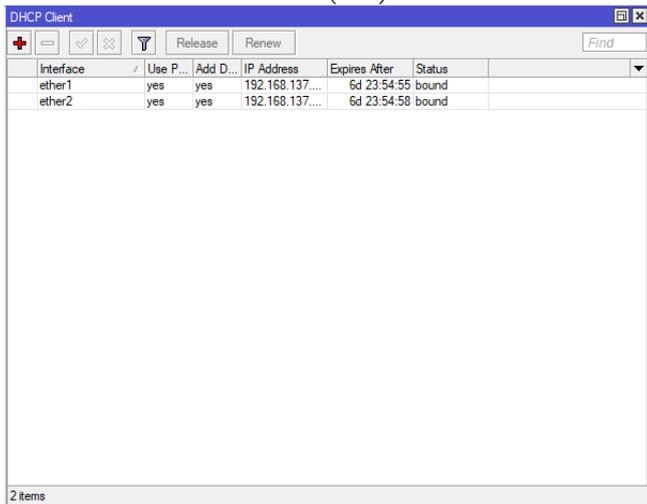
Konsep yang dilakukan oleh penulis dalam topologi jaringan yaitu menggunakan topologi *star*. Dinamika dari topologi star ini adalah karena semua titik atau node terkoneksi dengan terpusat pada inti jaringan tersebut. pada desain topologi ini terdapat 5 switch, switch 1 berfungsi sebagai switch pusat untuk membagi LAN dan 4 Switch cabang untuk menyalurkan data yang sudah di kirimkan.

Konfigurasi IP Address Router



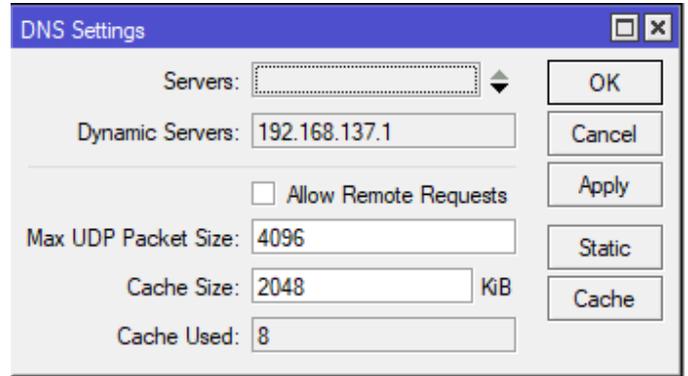
Gambar 2. Konfigurasi IP Address Router

Pada gambar 2 adalah dari konfigurasi IP Address pada Interface Router. Terdapat tiga buah Interface yang digunakan untuk router konfigurasi IP Address, yaitu Interface ether1, ether2 dan ether3. Ether 3 merupakan interface yang terhubung ke jaringan internet (WAN). sedangkan ether1 dan ether2 adalah sebagai DHCP client yang digunakan untuk mendapatkan IP Address dari Internet Service Provider (ISP).



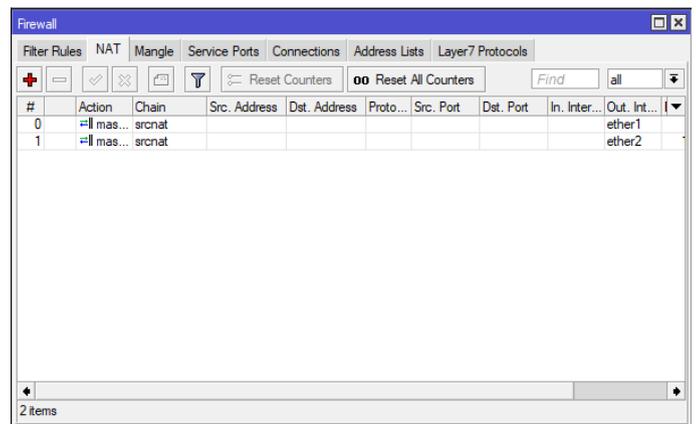
Gambar 3. Konfigurasi DHCP client

Pada gambar 3 terdapat dua konfigurasi DHCP Client untuk Interface ether1 dan ether2. Yang mana ini adalah masing-masing ISP A (ether1) dan ISP B (ether2) yang sudah otomatis interface tersebut terhubung ke jaringan (WAN) dan terdapat ether1 dengan IP 192.168.137.145/24 dan ether2 dengan IP 192.168.137.188/24.



Gambar 4. Konfigurasi DNS

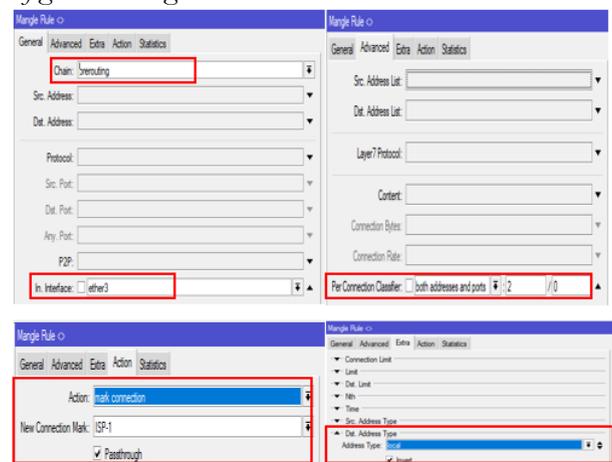
Pada gambar 4 ini adalah konfigurasi Domain Name System (DNS) pada Router. Pada konfigurasi ini menggunakan Dynamic Server yang didapatkan langsung secara otomatis dari Internet Service Provider (ISP).



Gambar 5. Konfigurasi Firewall NAT

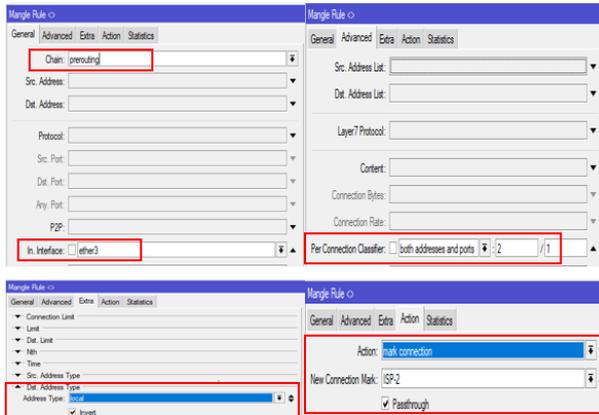
Pada gambar 6 merupakan konfigurasi dari Firewall NAT dengan kedua Internet Service Provider (ISP).

Konfigurasi Mangle



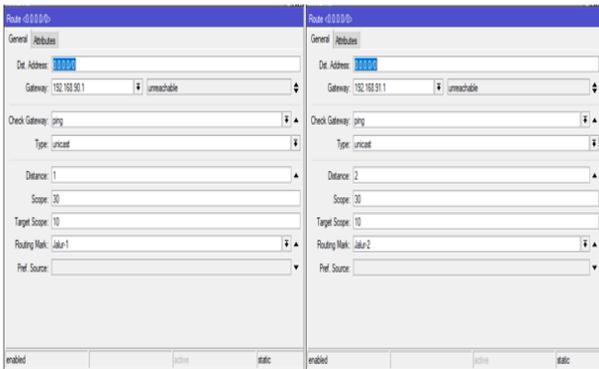
Gambar 6. Konfigurasi Mangle ISP

Pada gambar ke 6 merupakan konfigurasi mangle *Per Connection Classifier* (PCC) yang bertujuan untuk memberikan mark pada setiap proses routing yang terdapat pada masing-masing ISP dengan Pengelompokan Src Address dan Port. Router hendak mengingat jalur *gateway* yang dilewati diawal dan dilewatkan pada jalur *gateway* yang sama juga.



Gambar 7. Konfigurasi Mangle ISP

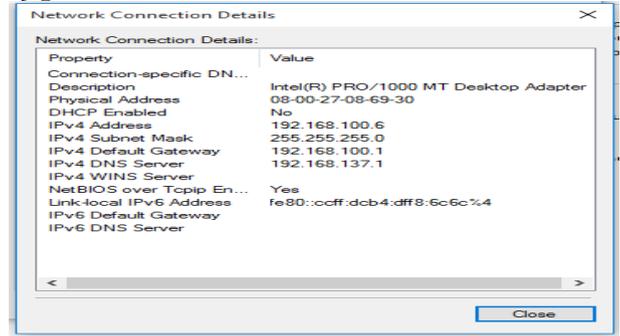
Pada gambar 7 merupakan konfigurasi *Mangle* pada *Per Connection Classifier* ISP2 yaitu dengan mengubah Advance 2/1.



Gambar 8. Konfigurasi Static route & Routing Mark

Pada gambar 8 merupakan konfigurasi dari default router dari sisi router ke *internet* dengan gate way ISP1 dan ISP2. Dan konfigurasi untuk menambahkan routing mark dengan mangle *Per Connection Classifier* yang telah dibuat sebelumnya.

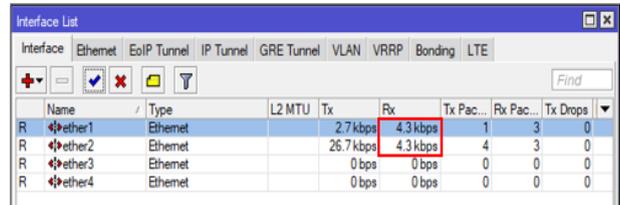
Konfigurasi IP Address Client



Gambar 9. Konfigurasi Ip Address Client

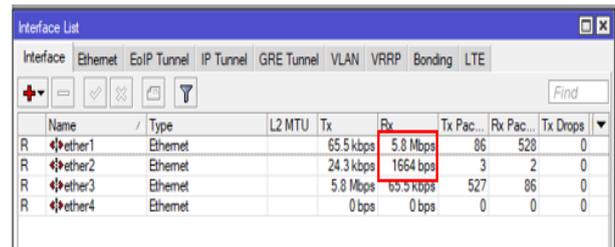
Pada gambar 9 adalah merupakan konfigurasi IP Address, Subnet Mask, Gateway, dan DNS Server agar jaringan komputer terhubung.

Pengujian Metode Per Connection Classifier



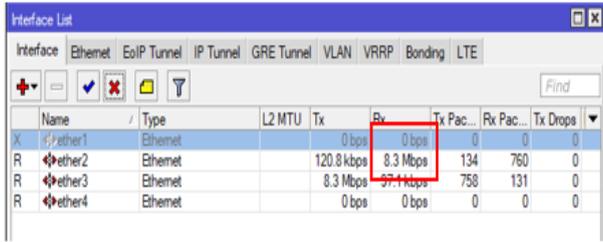
Gambar 10. Load balancing ISP A dan ISP B

Pada gambar 10 merupakan berjalannya metode *Load balancing* yang menampilkan aktif pada ISP A dan ISP B.



Gambar 11. Ketika melakukan aktivitas internet

Gambar 11 merupakan pengutamakan dalam aktivitas *internet* yang sedang berjalan, terlihat ISP A yang bekerja lebih utama dalam transmit maupun perpindahan data dan begitu juga dengan ISP B melakukan hal yang sama tetapi tidak sebesar ISP A.



Gambar 12. Ketika ISP A mati

Gambar 12 merupakan ketika *ISP A* mati, maka *ISP B* akan tetap langsung berjalan menggantikan keutamaan dari *ISP1* yang artinya semua tugas di gantikan dengan *ISP2* (dibackup).

Skenario Pengujian

Skenario pengujian kinerja *load balancing* dengan metode *Per Connection Classifier* diantaranya:

1. Pengujian Paket *Loss*
 - a) Pengujian selama 10 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - b) Pengujian selama 20 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - c) Pengujian selama 30 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - d) Pengujian selama 40 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - e) Pengujian selama 50 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - f) Pengujian selama 60 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
2. Pengujian *Throughput*
 - a) Pengujian selama 10 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - b) Pengujian selama 20 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - c) Pengujian selama 30 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - d) Pengujian selama 40 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - e) Pengujian selama 50 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.
 - f) Pengujian selama 60 menit PING google menggunakan *Command Prompt*.

Hasil pengujian



Gambar 13. Hasil pengujian paket *Loss*

Tabel 4 hasil pengujian pada Paket *Loss*

Paket yang diterima	Paket yang hilang	Waktu pengujian	Packet Loss
573	4	10 menit	0,69%
1125	3	20 menit	0,26%
1829	2	30 menit	0,10%
2154	6	40 menit	0,27%
2884	14	50 menit	0,48%
3509	24	60 menit	0,67%

Pada tabel 4 merupakan hasil dari pengujian Paket *Loss* ketika *ISP A* dimatikan, yang terjadi pada 4 tahapan yaitu 10, 20, 30, 40, 50, 60 menit serta pada masing-masing tahapan tersebut mendapatkan Paket *Loss* sebesar 0,69%, 0,26%, 0,10%, 0,27%, 0,48%, 0,67%. Berdasarkan standarisasi TIPHON bahwa Hasil Paket *Loss* tersebut dinyatakan baik.



Gambar 14. Hasil pengujian *Throughput*

Tabel 5. Pengujian pada *Throughput*

Paket	Waktu pengujian	<i>Throughput</i>
1554	10 menit	186 Bps
2911	20 menit	276 Bps
5016	30 menit	236 Bps
5720	40 menit	191 Bps
7496	50 menit	262 Bps
8548	60 menit	227 Bps

Pada Table 5 merupakan hasil dari pengujian *Throughput* dengan 4 tahapan pengujian yaitu: 10, 20, 30, 40, 50, 60 Menit yang dimana masing-masing mendapatkan nilai *Throughput* dengan rata-rata 229bps yang berdasarkan standarisasi TIPHONE sudah sangat baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan proses pada kinerja *load balancing* dengan menggunakan metode *Per Connection Classifier* menghasilkan beberapa point yaitu:

- 1) *ISP A* dan *ISP B* dapat berjalan berdampingan jika *internet* tidak digunakan atau dijalan berdampingan (Stand by)
- 2) Ketika *ISP A* mati atau mengalami gangguan trafic. Maka *ISP B* langsung memback up untuk berjalannya sebuah koneksi
- 3) Dari pengujian parameter Paket *Loss* menghasilkan nilai dengan pengujian untuk Paket *Loss* 10, 20, 30, 40, 50, 60 Menit, mendapatkan Nilai 0,69%, 0,26%, 0,10%, 0,27%, 0,48%, 0,67%. Berdasarkan standarisasi TIPHON bahwa Hasil Packet *Loss* tersebut dinyatakan baik.
- 4) Dari pengujian parameter *Throughput* menghasilkan nilai dengan pengujian selama 10, 20, 30, 40, 50, 60 Menit. Mendapatkan Nilai 186 Bps, 275 Bps, 236 Bps, 191 Bps, 262 Bps, 227 Bps. Berdasarkan standarisai TIPHON bahwa hasil pengujian *Throughput* Rata-rata 229 Bps. Bahwa hasil tersebut dinyatakan sangat baik.
- 5) Metode *PCC* dapat mengklasifikasikan trafik koneksi jaringan *internet* yang keluar masuk router dapat menjadi sebagian kelompok.
- 6) Teknik filover dapat menggantikan *ISP* langsung jika koneksi salah satu terputus.

5. Daftar Pustaka

- [1] Feby Ardianto , Bengawan Alfaresi, Agus Darmadi, " Rancang Load Balancing Dua Internet Service Provider (ISP) Berbasis Mikrotik", jurnal Surya Energi Vol.3 No.1, September 2018, ISSN : 2528-7400, e-ISSN : 2615-871X.
- [2] Galih Tegar P.Aji, Catur Iswahyudi, Joko Triyono, " Implementasi Teknik Load Balancing Metode Per Connection Classifier (PCC) Dengan Fungsi Queue Untuk Manajemen Bandwith", Jurnal JARKOM Vol. 7 No. 1 Juli 2019, E- ISSN: 2338-6304.
- [3] Fiki Justisia Bhayangkara, Imam Riadi, " Implementasi Proxy Server Dan Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) Berbasis Mikrotik",Jurnal Sarjana Teknik Informatika,Volume 2 Nomor 2, Juni 2014, e-ISSN: 2338-5197.
- [4] Abdoulaye Tall, Zwi Altman, Eitan Sultan, "Self-Optimizing Load Balancing With Backhaul-constrained radio access networks", Wireless Communications Letters, IEEE: 2477499.
- [5] Mitsumasa Ushiroda, Takaaki Wakimoto, Hiroarki Yamada, "Voltage Rise Suppression and Load Balancing by PV-PCS with Constant DC-Capacitor Voltage Control Based Strategy on Single-Phase Three-Wire Distribution Feeders", ICEMS, oktober 2015, IEEE 2015.
- [6] Suryanto, Teguh Prasetyo, Noer Hikmah, "Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) Dengan Failover Berbasis Mikrotik Router", Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT) 2018, ISBN: 978-602-61268-5-6.
- [7] Riski Julianto, Widhi Yahya, Sabriansyah Rzqika Akbar, " Implementasi Load BalancingDi Web Server Menggunakan Metode Berbasis Sumber Daya CPU pada Software Defined Networking", Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 1, No. 9, Juni2017, hlm. 904-914, e-ISSN: 2548-964X.

- [8] Alam Rahmatullah, Firmansyah MSN, "Implementasi Load Balancing Web Server Menggunakan Haproxy dan Sinkronisasi File pada Sistem Informasi Akademik Universitas Siliwangi", Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi-VOL.03NO.02(2017)241-24, ISSN (Print) 24.