

# IMPLEMENTASI *LOAD BALANCE* MENGGUNAKAN METODE *POLICY BASED ROUTE (PBR)* PADA POLITEKNIK SAWUNGGALIH AJI KUTOARJO

Damar Eko Cahyono <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Informatika Politeknik Sawunggalih Aji  
Jl. Wismoaji no. 08 Kutoarjo, Purworejo  
Email : [damar@polsa.ac.id](mailto:damar@polsa.ac.id) <sup>1)</sup>

## Abstract

*Load balance settings are very important if you have 2 or more ISPs for paths to the internet network. Load balance itself is useful for dividing the network load into several paths. Currently, Sawunggalih Aji Polytechnic uses an older version of the TP-Link Load Balance Router so it is less effective. This is what motivates the author to conduct research on the implementation of the load balance policy based route (PBR) method using a Mikrotik device. This study aims to increase the effectiveness of the load balance at the Sawunggalih Aji Polytechnic using routers of different brands.*

*Research on load balance implementation uses at least 1 router and 2 ISPs. This research focuses on the application of the load balance concept using the policy based route method and testing it.*

*The results of the load balance implementation using the policy based route method, namely the internet path traversed by the data packet according to the design that has been designed in the design chapter. These results are obtained from testing using the command prompt or the torch feature found on Mikrotik.*

**Keywords:** *Load Balance, Policy Based Route, Route Rules, Firewall Mangle.*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Jaringan internet (interconnection networking) merupakan kumpulan jaringan komputer yang sangat besar dan kompleks. Dengan adanya jaringan internet kita mendapatkan data atau informasi secara mudah dan cepat.

Politeknik Sawunggalih Aji merupakan salah satu Yayasan yang bergerak di bidang Pendidikan. Di Kampus Politeknik Sawunggalih Aji saat ini memiliki 4 buah ISP yang menggunakan load balance router dari merek TP-Link dengan versi lawas, sehingga kurang efektif. Kelemahan ini dapat ditangani dengan mudah jika pihak kampus membeli perangkat dengan versi yang terbaru atau performa yang lebih tinggi. Akan tetapi produk TP-Link tersebut kebanyakan didesain untuk pengguna awam atau pemula, walaupun banyak juga pengguna tingkat lanjut yang menggunakannya. Dari situ saya menyarankan penggunaan perangkat tingkat lanjut seperti Router Mikrotik untuk load balance agar mendapatkan hasil yang maksimal

## 1.2. Tinjauan Pustaka

### a. Pengertian Mikrotik

Mikrotik Router, merupakan sistem operasi linux base yang diperuntukkan sebagai network router. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya. Administrasinya bisa dilakukan melalui windows application (Winbox). Selain itu instalasi dapat dilakukan pada standard komputer PC (Personal Computer). PC yang akan dijadikan router mikrotik tidak memerlukan resource yang cukup besar untuk penggunaan standard, misalnya hanya sebagai gateway. Untuk keperluan beban yang besar (network yang kompleks, routing yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan resource PC yang memadai. (Handriyanto via Purwanto, 2015).

### b. Jenis Mikrotik

Menurut Oei (2014). Mikrotik terdiri dari 2 jenis, yaitu:

1. Mikrotik RouterOS™ Adalah versi MikroTik dalam bentuk perangkat lunak yang dapat diinstal pada komputer rumahan (PC) melalui CD. Anda dapat mengunduh file image

MikroTik RouterOS dari website resmi MikroTik, www.mikrotik.com. Namun, file image ini merupakan versi trial MikroTik yang hanya dapat dalam waktu 24 jam saja. Untuk dapat menggunakannya secara full time, anda harus membeli lisensi key dengan catatan satu lisensi hanya untuk satu harddisk.

2. BUILT IN Hardware adalah Mikrotik dalam bentuk perangkat keras yang khusus dikemas dalam board router yang didalamnya sudah terinstal Mikrotik Router Operating System.

**c. Level dan Kemampuan Mikrotik**

**Tabel 1.**Level Lisensi dan Kemampuan Mikrotik

Sumber: Mikrotik.co.id

Level number	1 (DEMO)	3 (ISP)	4 (WISP)	5 (WISPAP)	6 (Controller)
Wireless Client and Bridge	-	-	Yes	Yes	Yes
Wireless AP	-	-	-	Yes	Yes
Synchronous interfaces	-	-	Yes	Yes	Yes
EoIP tunnels	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
PPPoE tunnels	1	200	200	500	Unlimited
PPTP tunnels	1	200	200	Unlimited	Unlimited
L2TP tunnels	1	200	200	Unlimited	Unlimited
VLAN interfaces	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
P2P firewall rules	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
NAT rules	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
HotSpot active users	1	1	200	500	Unlimited
RADIUS client	-	Yes	Yes	Yes	Yes
Queues	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
Web proxy	-	Yes	Yes	Yes	Yes
RIP, OSPF, BGP protocols	-	Yes	Yes	Yes	Yes
Upgrade	Configuration erased on upgrade	Yes	Yes	Yes	Yes

**d. Routing**

Routing adalah proses penentuan jalur terbaik (*best path*) untuk mencapai suatu *network* tujuan. Routing juga dapat berarti proses memindahkan paket data dari *host* pengirim ke *host* tujuan dimana *host* pengirim dan *host* tujuan tidak berada dalam suatu jaringan (*network*). (Towidjojo, 2016).

**e. Load Balancing**

Load balancing itu sebenarnya merupakan pengembangan dari teknik routing. (Towidjojo, 2016).

Load balancing adalah teknik untuk membagi beban jaringan (*traffic*) melalui beberapa link *network* yang tersedia untuk meningkatkan *throughput*, mengurangi *response time* maupun menghindari penumpukan *traffic* yang berlebihan. Teknik load balancing dapat diterapkan jika router

memiliki beberapa link untuk mencapai suatu *network* tujuan. (Towidjojo, 2016).

**Tabel 2.**Metode Load Balancing dan Hasil Pengolahan Traffic

Sumber: Mikrotik Kung Fu : Kitab 4, 2016

Metode	Per packet load balancing	Per connection load balancing	Per address pair load balancing
ECMP	No	No	Yes
PBR	Yes	Yes	Yes
NTH	Yes	Yes	No
PCC	No	Yes	Yes
Bonding	Yes	No	Yes

**f. Policy Based Route**

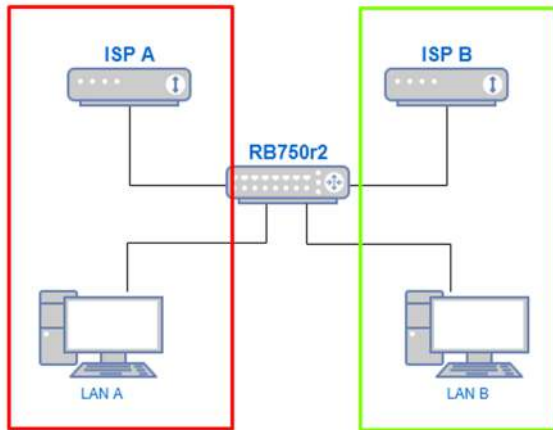
Policy base routing merupakan metode penandaan routing yang ditetapkan oleh pengguna dan IP sebagai parameternya. Penggunaan policy base routing yang dapat mengatur dan membagi jalur akses para pengguna dan teknik failover yang dapat berpindah jalur secara otomatis saat salah satu jalur publik atau Internet Service Provider (ISP) mengalami down dapat menjadi solusi sebagai manajemen jaringan yang terbaik. (Pambudi dan Muslim, 2017).

**2. Pembahasan**

**2.1. Rancangan Topologi Jaringan**

**a. Route Rules**

Rancangan ini memiliki konsep router Mikrotik menggunakan koneksi 2 jalur ISP. Dengan 2 jalur ISP tersebut, akan dibuat misal ‘ISP A’ hanya khusus untuk jalur internet ‘LAN A’ sedangkan ‘ISP B’ khusus untuk jalur internet ‘LAN B’.

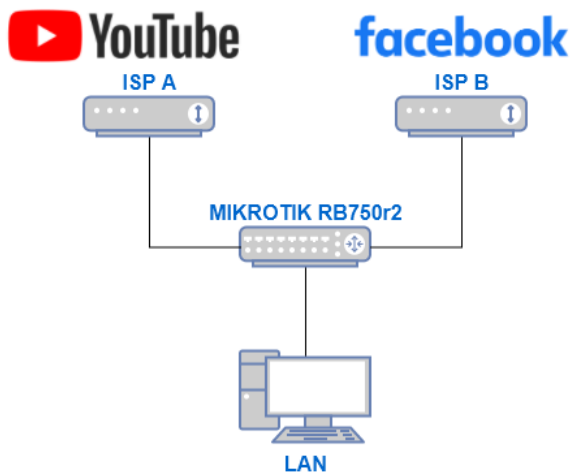


**Gambar 1.**Rancangan Topologi PBR Route Rules

**b. Firewall Mangle**

Pada metode ini memiliki banyak fitur yang dapat diatur sesuai kebutuhan, pada penelitian ini akan dibuat 2 konsep yaitu: berdasarkan konten dan berdasarkan port.

Rancangan pertama menggunakan konsep berdasarkan konten, router Mikrotik akan menggunakan 2 jalur menuju internet. Dengan 2 jalur tersebut, akan dibuat misal jika mengakses Youtube akan melalui ‘ISP A’ dan jika mengakses Facebook akan melalui ‘ISP B’.



**Gambar 2.**Rancangan Topologi PBR Berdasarkan Konten

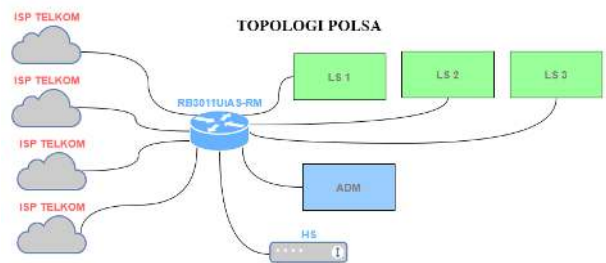
Rancangan kedua menggunakan konsep berdasarkan port, router Mikrotik akan menggunakan 2 jalur menuju internet. Dengan 2 jalur tersebut, akan dibuat misal jika mengakses game online akan melalui ‘ISP B’ selain mengakses game akan dilewatkan melalui ‘ISP A’.

untuk internet umum (selain game)



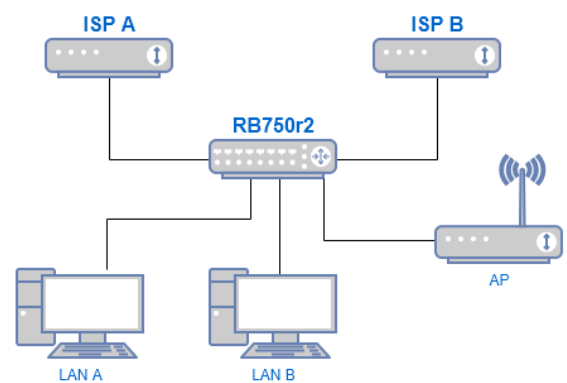
**Gambar 3.**Rancangan Topologi PBR Berdasarkan Port

**2.2. Topologi Politeknik Sawunggalih Aji**



**Gambar 4.**Topologi Politeknik Sawunggalih Aji

**2.3. Topologi Implementasi Penelitian**



**Gambar 5.**Topologi Implementasi Penelitian

**2.4. Kebutuhan Jaringan**

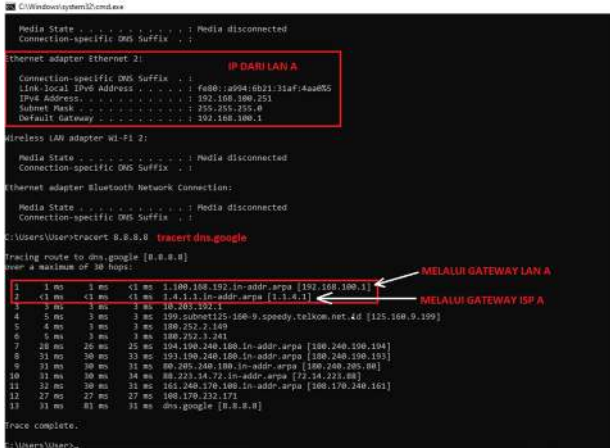
Dalam membangun sebuah jaringan kita memerlukan beberapa peralatan perangkat keras, kabel, dan lainnya. Dalam tugas akhir ini, saya memerlukan beberapa peralatan sebagai berikut:

1. Setidaknya 5 Kabel UTP dan Konektor RJ-45.
2. Mikrotik RB750r2 atau RB951Ui-2HnD.

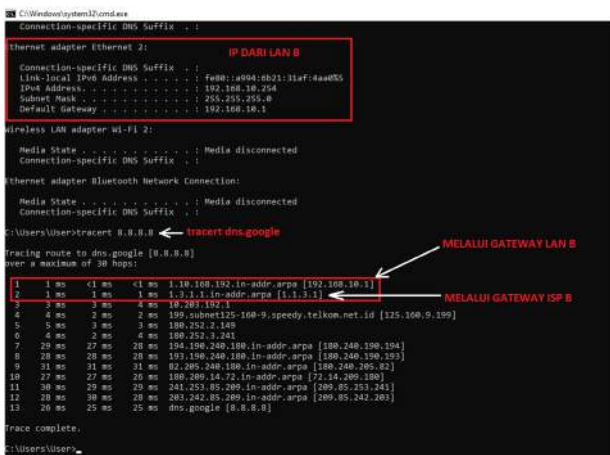
3. Access Point (diperlukan jika menggunakan RB750r2).
4. Laptop (untuk konfigurasi perangkat).
5. HP (untuk pengujian).
6. Minimal 2 ISP atau jalur akses ke Internet.

## 2.5. Pengujian Jaringan

### 2.5.1. Route Rules



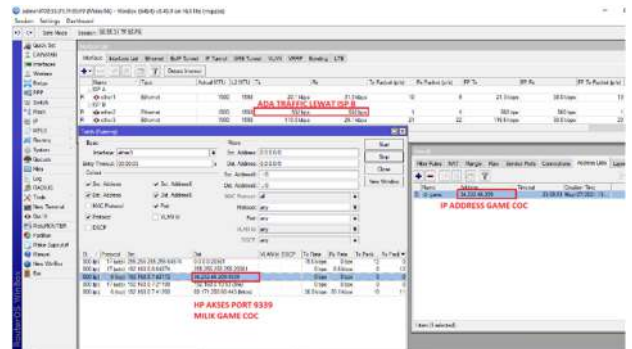
Gambar 6. Pengujian PBR Route Rules LAN A



Gambar 7. Pengujian PBR Route Rules LAN B

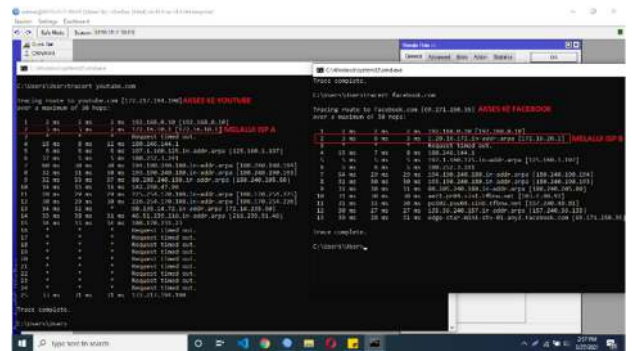
## 2.5.2. Firewall Mangle

### a. Port



Gambar 8. Pengujian PBR Firewall Mangle Port

### b. Konten



Gambar 9. Pengujian PBR Firewall Mangle Konten

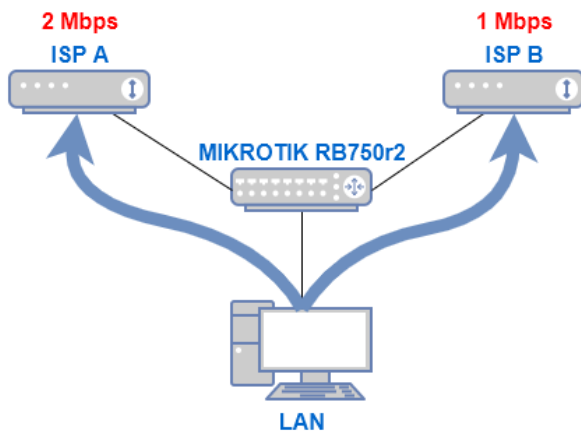
## 2.6. Perbandingan dengan Load Balance ECMP

### a. Cara Kerja

Pada metode ECMP pemilihan jalur keluar (gateway) secara bergantian dan beban antar gateway akan dibagi secara merata.

Kelebihan: Dapat membagi beban jaringan secara merata berdasarkan perbandingan kecepatan di antara 2 ISP.

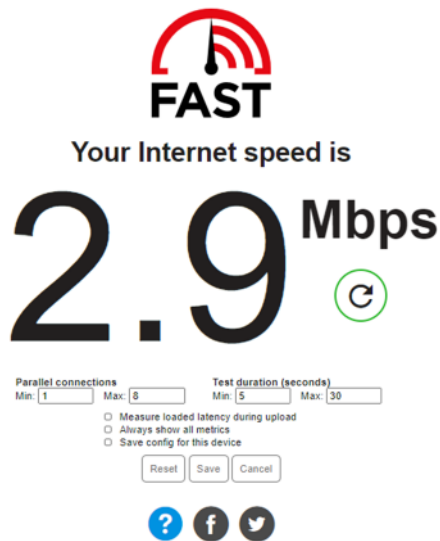
Kekurangan: Sering terjadi disconnect yang disebabkan routing table restart secara otomatis setiap 10 menit.



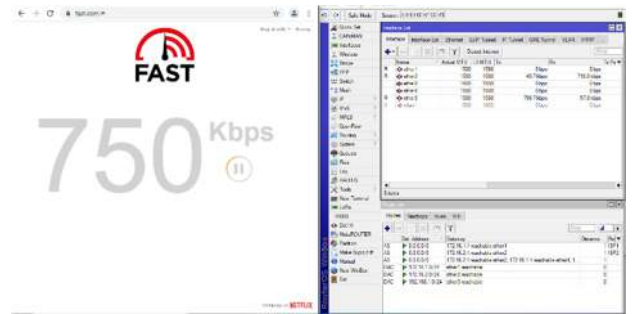
Gambar 10. Cara Kerja ECMP

**b. Kecepatan**

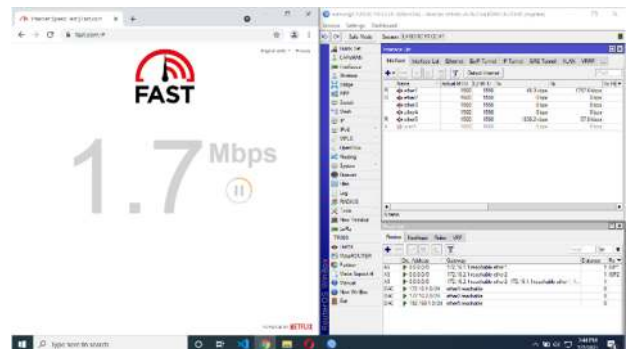
Konsep load balance  $2+1 \neq 3$ . Pada gambar 11 kecepatan menjadi 3 Mbps hal ini terjadi karena pengujian fast.com sudah mendukung multi connection. Jika kita ubah menjadi single connection kecepatan akan berubah menjadi salah satu dari ISP yang digunakan (misal dalam pengujian ini angka 2 atau 1).



Gambar 11. Pengujian ECMP dengan Multi Connection



Gambar 12. Pengujian ECMP dengan Single Connection 1



Gambar 13. Pengujian ECMP dengan Single Connection 2

**3. Kesimpulan dan Saran**

**3.1. Kesimpulan**

Dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini hanya dijelaskan 2 metode Policy Based Route yang umum dipakai yaitu Route Rules dan Firewall Mangle, namun jika paham lebih lanjut, banyak sekali metode yang dapat digunakan.
2. Load Balance metode apapun biasanya dilengkapi dengan Failover agar saat ada link Internet yang mati dapat menggunakan link cadangan.
3. Policy Based Route sangat cocok untuk keperluan Load Balance yang berbeda konsep dari metode PCC, ECMP, dan NTH. Hal ini karena PBR diatur secara manual oleh teknisi.
4. Seperti kegunaan Load Balance lainnya, PBR metode Route Rules dan PBR metode Firewall Mangle memiliki fungsi untuk menghindari overload. Untuk menghindari overload teknisi jaringan mengatur PBR sesuai dengan kebutuhan jaringan.

**Kesimpulan berdasarkan kasus “Jika banyak client mengakses game”.**

Jika berdasarkan kasus tersebut ECMP baik untuk membagi beban jalur game secara seimbang. Namun ECMP memiliki masalah disconnection setiap 10 menit yang dapat mengakibatkan lag. Lalu ada juga masalah semisal salah satu ISP memiliki koneksi yang buruk dalam game tertentu. Saat load balance mengarah ke ISP tersebut akan terjadi lag.

Dari kasus tersebut memang PBR tidak seefektif ECMP dalam pembagian beban jalur, namun metode PBR memiliki keunggulan untuk menghilangkan masalah yang terdapat pada metode ECMP (dalam kasus ini). Dan kelemahan PBR sendiri adalah kebalikan dari kelebihan metode ECMP (gampang terjadi overload).

**3.2. Saran**

Berikut adalah saran yang dapat dilakukan dalam pengembangan selanjutnya:

1. Mengimplementasikan Load Balance beserta Failover.
2. Menggunakan ISP yang berbeda agar jika ISP suatu Provider down, ISP Provider lainnya belum tentu down. Dan jaringan masih memiliki akses ke internet.
3. Perbandingan dengan Metode load balancing lainnya.

**Daftar Pustaka**

- Oei, Standy. (2014). Rancang Bangun Jaringan Hotspot Pada Kampus Universitas Nusantara Manado Menggunakan Router Mikrotik. Prosiding Seminar Nasional Informatika 2014. UPN Veteran Yogyakarta: 12 Agustus 2014. 107-114.
- Pambudi, Ryo dan Much Aziz Muslim (2017). Implementasi Policy Base Routing dan Failover Menggunakan Router Mikrotik Untuk Membagi Jalur Akses Internet di FMIPA Unnes. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 5(2), 2017, 57-61.
- Purwanto, Eko. (2015). Implementasi Jaringan Hotspot dengan Menggunakan Router Mikrotik Sebagai Penunjang Pembelajaran (Studi Kasus : SMK Sultan Agung Tirtomoyo Wonogiri). Jurnal INFORMA, 1 (2), 20-27.
- Towidjojo, Rendra (2016). Mikrotik Kung Fu : Kitab 4. Jasakom.