

PERANCANGAN *LOAD BALANCE* MENGGUNAKAN METODE *EQUAL COST MULTI PATH* (ECMP) PADA MIKROTIK *ROUTERBOARD 750GR3*

I Nyoman Bernadus¹, Prastyadi Wibawa Rahayu² dan I Made Dwi Ardiada³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Kesehatan Sains dan Teknologi Universitas Dhyana Pura,
Jalan Raya Padang Luwih Tegaljaya, Dalung Kuta Utara, Bali

¹Email: bernadus@undhirabali.ac.id

²Email: prastyadiwibawa@undhirabali.ac.id

³Email: dwiardiada@undhirabali.ac.id

ABSTRAK

Kecepatan internet di setiap saat sangat membantu dalam melaksanakan dan menyelesaikan tugas-tugas khususnya baik untuk pekerja maupun pelajar. Koneksi internet yang lambat bisa jadi hal yang sangat menyebalkan jika terjadi terus menerus. Untuk itu penelitian ini membahas bagaimana memanfaatkan jalur/link internet dengan cara membagi beban *traffic* dengan sama rata atau disebut *load balance* dengan menggunakan metode *Equal Cost Multi Path* (ECMP) agar menghasilkan aliran data/paket berjalan maksimal sehingga menghindari adanya *overload* pada satu jalur/koneksi *down*. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa dengan menerapkan sistem *load balance* pada metode ECMP, beban lalu lintas pada dua jalur internet dapat dibagi secara merata, *tag connection* pada *Mangle* secara otomatis menentukan koneksi paket yang masuk maupun keluar sehingga menjaga dan meningkatkan kecepatan *bandwidth* pada koneksi internet.

Kata kunci: *Bandwidth*, ECMP, Internet, *Load Balance*, Mikrotik

ABSTRACT

Internet speed at all times is very helpful in carrying out and completing tasks, especially for workers and students. A slow internet connection can be a very annoying thing if it happens continuously. For this reason, this study discusses how to take advantage of internet links by dividing the traffic load equally or called load balance by using the Equal Cost Multi Path (ECMP) method in order to produce a maximum flow of packages so as to avoid overload on one connection down. From the test results, it is found that applying the load balance system to the ECMP method, the traffic load on the two internet lines can be divided evenly, the connection tag on the Mangle automatically determines incoming and outgoing packet connections so as to maintain and increase the bandwidth speed of the internet connection.

Keywords: Bandwidth, ECMP, Internet, Load Balance, Mikrotik

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Internet sebagai salah satu sarana untuk berkomunikasi dan menyalurkan informasi atau perkembangan pendidikan bagi seluruh lapisan masyarakat. Internet memiliki banyak kegunaan yakni sebagai sarana pendidikan, antara lain sebagai gudang informasi, sarana penyebaran berita dan unduhan baik gratis maupun berbayar. Dengan permintaan internet yang terus meningkat, maka dibutuhkan akan adanya koneksi internet atau layanan jaringan yang berkualitas tinggi dan stabil untuk memenuhi kebutuhan pengguna[1].

Meningkatnya penggunaan internet dan rendahnya kualitas layanan yang disediakan oleh penyedia layanan internet adalah masalah yang dihadapi baik dari organisasi, institusi, atau pemilik bisnis[2]. Apabila internet mengalami *down* atau *overload* dapat menyebabkan kegiatan bisnis terganggu yang mengakibatkan kerugian[3]. Solusi yang dapat dilakukan untuk menjaga kelancaran proses bisnis adalah dengan menggunakan beberapa jalur *internet service provider* (ISP)[4]. Dengan cara membagi beban lalu lintas yang keluar dan masuk *router* sehingga, tidak terpusat pada salah satu jalur koneksi layanan ISP saja[5]. *Load balance* adalah teknik untuk membagi dan mendistribusikan beban jaringan (lalu lintas) melalui beberapa *link* jaringan yang tersedia untuk meningkatkan *throughput*, mengurangi *response time*, dan menghindari penumpukan lalu lintas data yang berlebihan[6].

Melalui penerapan *load balance* ini diharapkan pengguna dapat lebih mudah menggunakan fasilitas internet, dan tidak terjadi *downtime* di internet, karena *load balancing* mampu mendistribusikan beban lalu lintas kedua jalur/link koneksi dengan sama rata[7]. Sehingga aliran data dapat berjalan secara maksimal,

dapat menghindari *overload* pada salah satu jalur/*link*, serta mampu beralih secara manual atau otomatis apabila terjadi kegagalan pada salah satu jalur/*link* [8].

Metode ECMP dikenal sebagai *load balance* paling sederhana karena lebih cocok diimplementasikan pada jaringan dengan kompleksitas lebih sedikit [9]. Pembagian beban dalam metode ini menggunakan pengaturan perbandingan langsung antara beban yang diterima oleh masing-masing *gateway*. Tujuan penerapan ini memungkinkan beberapa jalur *gateway* digunakan sebagai antarmuka *exit interface*, dan untuk mendapatkan pembagian beban yang merata antara setiap *gateway* saat membagi trafik yang ada. Dalam penggunaannya mendukung penggunaan *routing* statis dan dinamis [10].

Penelitian terhadap *load balance* dengan menggunakan metode ECMP merupakan teknik *routing* paket data melalui beberapa *link* dengan nilai yang sama. Metode ECMP bersifat *persistent-per-connection* untuk setiap koneksi, jadi jika salah satu *link* koneksi gagal, maka *router* akan melakukan *check-gateway* lalu akan memutuskan *link/jalur* tersebut dan menggunakan *link/jalur* koneksi lain yang masih aktif [1].

Berdasarkan permasalahan yang ada maka peneliti mencoba melakukan perancangan *load balance* menggunakan metode ECMP pada mikrotik *routerboard 750gr3* dengan menggabungkan 2 (dua) koneksi internet sekaligus agar dapat menjaga dan meningkatkan kecepatan dan kualitas layanan internet.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian yakni eksperimen dengan menggunakan *tools winbox*. Pada penelitian ini dilakukan eksperimen kinerja dan implementasi *load balance* dengan metode ECMP pada mikrotik *routerboard 750gr3*. Hasil eksperimen tersebut kemudian didokumentasikan sehingga menghasilkan rekomendasi atas solusi terhadap masalah yang ada sehingga, dari hasil eksperimen tersebut akan ditarik kesimpulan tentang manfaat dan fungsi secara detail. Tahap penelitian dipaparkan pada gambar 1.



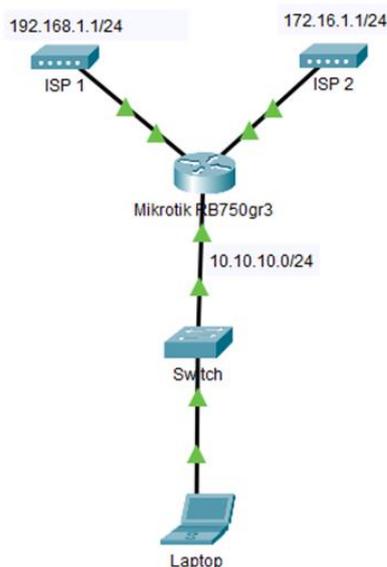
Gambar 1. Tahapan penyusunan penelitian

1. Tahap pertama yang dilakukan adalah penelitian kepustakaan, di mana penulis mencari informasi yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Sumber pustaka bersumber dari jurnal ilmiah, dan buku referensi.
2. Tahap kedua analisis kebutuhan yaitu identifikasi perangkat baik dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian. Spesifikasi perangkat dipaparkan pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Mikrotik RB750gr3	Router digunakan untuk merancang dan implementasi <i>load balance</i> dengan metode ECMP
2	Router OS v6.44	Merupakan Sistem Operasi mikrotik RB750gr3
3	Winbox versi 3.37	<i>Tools</i> yang digunakan melakukan konfigurasi pada mikrotik
4	Windows 10	Sistem Operasi laptop pengguna

3. Tahap ketiga perancangan topologi jaringan untuk memudahkan pada saat implementasi *load balance* dengan metode ECMP seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Topologi Jaringan

Setelah merancang topologi jaringan, langkah selanjutnya mengimplementasikannya sesuai dengan topologi yang telah dibuat dengan *shared bandwidth* pada masing-masing ISP sebesar 10 Mbps.

4. Tahap keempat adalah menggunakan metode ECMP untuk menguji *load balance*. Dengan pengujian yaitu melakukan pengukuran kecepatan *bandwidth* dari sisi *download* dan *upload* terhadap kedua jalur ISP yang aktif dengan menggunakan *website* <https://fast.com/id/#>
5. Tahap akhir pembuatan laporan dimana semua tahapan-tahapan peneliti disusun agar dapat didokumentasikan dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan dan Implementasi

Saat merancang dan menerapkan *load balance* menggunakan metode ECMP, ada beberapa tahapan pengaturan yang dilakukan dengan menggunakan *tools winbox*, antara lain penginputan alamat *IP Address*, *Domain Name System (DNS)*, *Network Address Translation (NAT)*, *Mangle*, dan *Route/Routing*. Tahap pertama adalah mengkonfigurasi dasar-dasar mikrotik dimulai dengan pengaturan *IP address*. Berikut konfigurasi untuk mengatur alamat *IP Address*.

a. IP Address List

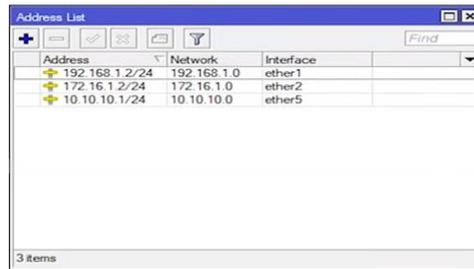
Menginput *IP Address* yang akan terkoneksi ke *router* terdiri dari *ether1* adalah ISP 1, *ether2* adalah ISP 2, dan *ether5* adalah *IP address* lokal yang akan dialokasikan untuk *client* seperti gambar 3 dan 4.

b. Domain Name System (DNS)

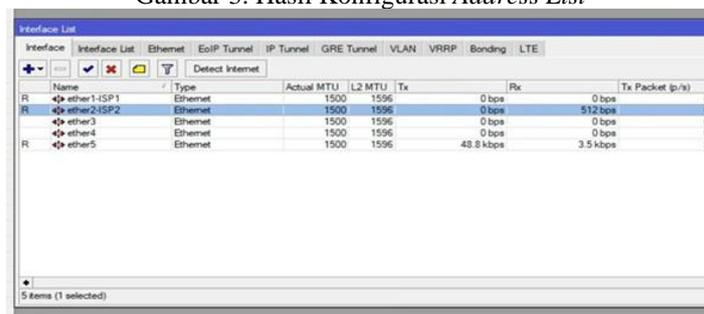
Penginputan DNS menjadi langkah yang penting saat mengakses sebuah situs atau *web* selain itu sebagai sistem penyimpanan informasi tentang nama *host* atau nama domain, dan DNS sebagai layanan *web* yang menerjemahkan situs *web* ke alamat internet. Konfigurasi DNS terdapat pada gambar 5.

c. Network Address Translation (NAT)

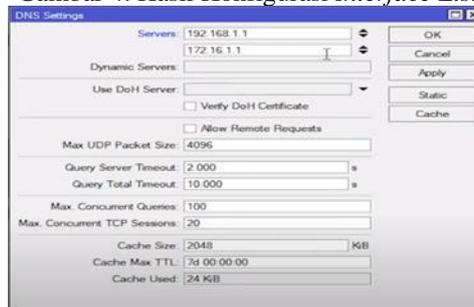
Tahap selanjutnya *setting firewall-NAT* agar jaringan lokal dapat diterjemahkan sehingga dapat terkoneksi ke internet di mana *ether 1* adalah ISP 1 dan *ether 2* ISP 2. Konfigurasi NAT terdapat pada gambar 6.



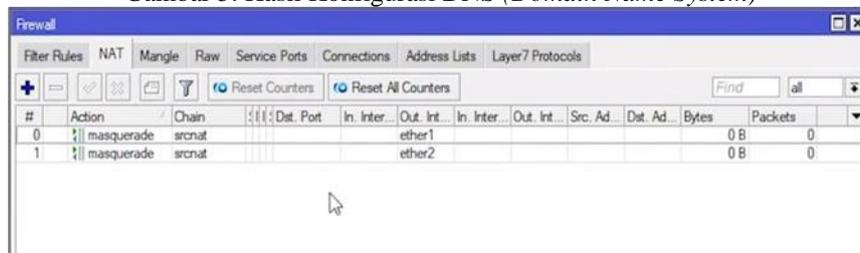
Gambar 3. Hasil Konfigurasi *Address List*



Gambar 4. Hasil Konfigurasi *Interface List*



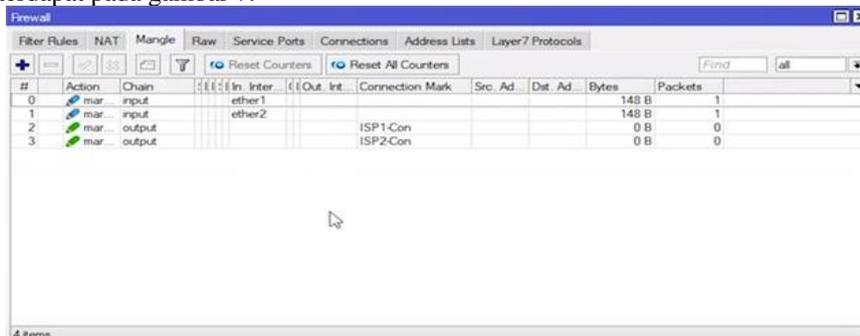
Gambar 5. Hasil Konfigurasi DNS (*Domain Name System*)



Gambar 6. Hasil Konfigurasi NAT (*Network Address Translation*)

d. *Mangle*

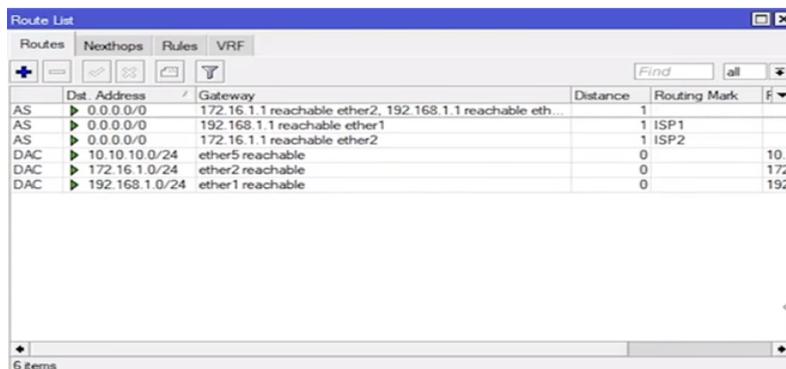
Tahapan berikutnya adalah *Mangle*, digunakan untuk menandai/*marking* lalu lintas paket yang masuk, dan membatasi jenis paket keluar sesuai dengan aturan yang akan diakses oleh *client*. Konfigurasi *Mangle* terdapat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil konfigurasi *Mangle Input dan Output ISP*

e. **Route**

Tahap terakhir adalah melakukan konfigurasi *load balance*. Penerapan *route/routing* bertujuan untuk memilih jalur terbaik bagi sebuah paket untuk mencapai komputer tujuan, di mana *routing* tersebut merupakan teknik yang dipakai untuk menghubungkan beberapa jaringan dengan alamat jaringan yang berbeda. Pengaturan ini bertujuan memastikan *tag rute* cocok dengan setiap *gateway IP* yang akan melewati *routers* terlebih dahulu agar terkoneksi internet. Konfigurasi *Route* dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hasil konfigurasi *route list*

Pengujian Jaringan Load Balance dengan Metode ECMP

Pengujian Kecepatan *bandwidth download* dan *upload* dengan menggunakan (<https://fast.com/id/#>) dipaparkan pada gambar 9.

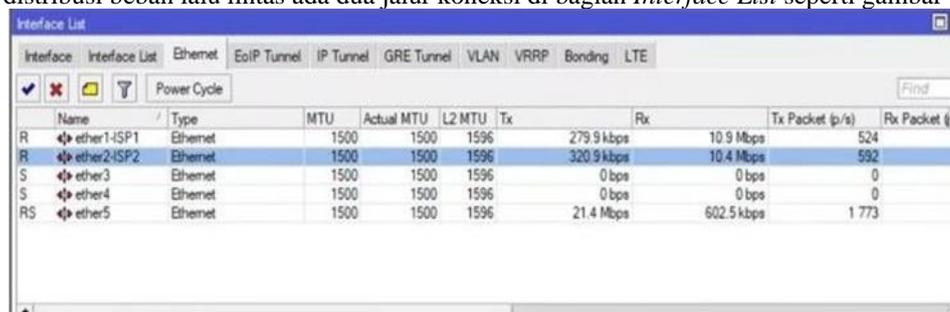


Sumber : <https://fast.com/id/#>

Gambar 9. Hasil Pengukuran Kecepatan

Seperti dapat dilihat dari gambar 9, kecepatan internet meningkat dikarenakan pengukuran menggunakan *website https://fast.com/id/#* ini sudah mendukung multi koneksi, sehingga kecepatan *download* mencapai 20 Mbps sedangkan *upload* 12 Mbps.

Di bagian ini, pengujian *load balance* menggunakan metode ECMP menggunakan *tool Winbox* untuk melihat distribusi beban lalu lintas ada dua jalur koneksi di bagian *Interface List* seperti gambar 10.



Gambar 10 Hasil *traffic load balance* kedua jalur koneksi

Seperti dapat dilihat dari gambar 10, dengan menguji dua jalur koneksi, beban lalu lintas didistribusikan secara seimbang di dua jalur koneksi yang aktif dengan kata lain perancangan dan pengujian yang dilakukan berjalan baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari berbagai tahapan yang dilakukan penelitian dengan menerapkan *load balance* pada metode ECMP beban lalu lintas dapat dibagi secara seimbang, sehingga meningkatkan kecepatan *bandwidth* pada koneksi internet, dan konfigurasi *load balance* menggunakan ECMP dengan *tag connection* pada *Mangle* secara otomatis menentukan koneksi paket baik yang masuk maupun keluar.

Saran yang bisa diambil adalah perangkat keras yang dipilih untuk penerapan *load balancing* harus *device* yang mumpuni agar beban *Central Processing Unit* (CPU) pada mikrotik tidak tinggi, serta pemilih ISP dengan kualitas atau kecepatan koneksi yang hampir sama agar stabilitas jaringan tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. Anwar and I. Nurhaida, "Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP) Pada Interkoneksi Jaringan," *J. Telekomun. dan Komput.*, vol. 9, no. 1, p. 39, 2019, doi: [10.22441/incomtech.v9i1.5003](https://doi.org/10.22441/incomtech.v9i1.5003).
- [2] D. Darmawan and T. Imanto, "Analisa Link Balancing dan Failover 2 Provider Menggunakan Border Gateway Protocol (BGP) Pada Router Cisco 7606s," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 326–333, 2017, doi: [10.25077/teknosi.v3i3.2017.326-333](https://doi.org/10.25077/teknosi.v3i3.2017.326-333).
- [3] I. Sujarwo, D. Desmulyati, and I. Budiawan, "Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Pcc (Per Connection Classifier) Di Universitas Krisnadwipayana," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 171–176, 2020, doi: [10.33480/jitk.v5i2.1184](https://doi.org/10.33480/jitk.v5i2.1184).
- [4] Z. Saharuna, R. Nur, and A. Sandi, "Analisis Quality Of Service Jaringan Load Balancing Menggunakan Metode PCC Dan NTH," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 131, 2020, doi: [10.24114/cess.v5i1.14629](https://doi.org/10.24114/cess.v5i1.14629).
- [5] A. Abdullah, "Implementasi Teknik Load Balancing dan Failover Dengan Metode Ecmp Dalam Peningkatan Kualitas Layanan Jaringan," *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 111–115, 2020, doi: [10.33084/jsakti.v3i1.1776](https://doi.org/10.33084/jsakti.v3i1.1776).
- [6] A. Husni, E. Budiman, M. Taruk, and H. J. Setyadi, "Teknik Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP) Untuk Mengukur Beban Traffic Di Diskominfo Tenggara," *Pros. Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 103–109, 2018.
- [7] A. M. Elhanafi, I. Lubis, D. Irwan, and A. Muhazir, "Simulasi Implementasi Load Balancing PCC Menggunakan Simulator Gns3," *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 1, no. 2, pp. 12–18, 2018, doi: [10.34012/jutikom.v1i2.236](https://doi.org/10.34012/jutikom.v1i2.236).
- [8] A. Mustofa and D. Ramayanti, "Implementasi Load Balancing dan Failover to Device Mikrotik Router Menggunakan Metode NTH (Studi Kasus: PT.GO-JEK Indonesia)," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 139, 2020, doi: [10.25126/jtiik.2020701638](https://doi.org/10.25126/jtiik.2020701638).
- [9] M. Irfan Oktavianto dan, Y. Risah Prayogi, and J. Raya ITS Sukolilo Surabaya, "Sistem Monitoring Jaringan Load balancing Dengan Metode Equal Cost Multipath (ECMP) Menggunakan Media Telegram," *J. Ilmu Komput. dan Desain Komun. Vis.*, vol. 4, no. 2, pp. 18–33, 2019.
- [10] Ali Ridho Gumelar; Anton; Ummu Radiah, "Implementasi Load Balancing Dengan Algoritma Equal Cost Multi Path (Ecmp)," *Kilat*, vol. 6, no. 2, pp. 149–153, 2018, doi: [10.33322/kilat.v6i2.126](https://doi.org/10.33322/kilat.v6i2.126).