

LOAD BALANCING DENGAN METODE EQUAL COST MULTI PATH (ECMP) PADA PT BCA MULTI FINANCE

Anggi Puspitasari¹⁾, Suman Jaya²⁾, Raudah Nasution³⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

³Program Studi Sistem Informatika Fakultas Teknik Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

Co Responden Email: anggi.apr@bsi.ac.id

Abstract

Internet connection is influenced by the number of users and available bandwidth capacity. At PT BCA Multifinance, the total available bandwidth allocation is 10 mbps which includes several divisions. The internet connection is often overloaded on the main line with the ISP (telkom), due to rush hours, causing more internet users and frequent internet connection interruptions which causes the network to become unstable, while PT.BCA Multifinance is a financial institution who need speed in accessing data connected to the internet. In order to optimize performance, it is necessary to design a network that is able to handle congested and slow connection problems. The solutions that will be used include using two ISPs and making the proxy a load balancer and so that the internet is backed up properly. Added bandwidth configuration with a simple queue method to divide the network fairly according to prioritized divisions. Load Balancing with the Equal Cost Multi Path (ECMP) method is carried out by dividing the traffic load on connection lines between traffic to local and international domains so that traffic can run optimally and avoid overload on one network. The results obtained after implementing load balancing with ECMP, the time needed to move ISP 1 network to ISP 2 network, takes 7 seconds.

Abstrak

Koneksi internet saat ini dipengaruhi oleh banyaknya user dan kapasitas bandwidth yang tersedia. Pada PT BCA Multifinance, total bandwidth yang disediakan adalah 10 mbps dimana didalamnya terdapat beberapa divisi. Koneksi internet nya sering terjadi overload pada jalur utama dengan ISP (telkom), dikarenakan saat jam sibuk, sehingga menyebabkan pengguna internet menjadi lebih banyak dan juga sering terputusnya koneksi internet yang menyebabkan jaringan menjadi tidak stabil, sementara PT.BCA Multifinance merupakan salah satu lembaga keuangan yang membutuhkan kecepatan dalam akses data yang terkoneksi dengan internet. Agar kinerja dapat dioptimalkan, maka perlu dirancang jaringan yang mampu menangani permasalahan koneksi yang padat dan lambat. Solusi yang akan digunakan diantaranya menggunakan dua ISP dan menjadikan mikrotik sebagai load balancer dan agar internet terbackup dengan baik. Ditambah nya konfigurasi bandwidth dengan metode simpel queue untuk membagi jaringan secara adil sesuai divisi yang diprioritaskan. Pembagian Beban Trafik jalur koneksi antara trafik ke domain lokal dan internasional bisa menggunakan Load Balancing dengan metode ECMP (Equal Cost Multi Path) sehingga trafik bisa berjalan dengan optimal dan menghindari overload pada salah satu jaringan. Hasil yang didapatkan setelah menerapkan load balancing dengan ECMP waktu yang dibutuhkan untuk perpindahan jaringan ISP 1 ke jaringan ISP 2, membutuhkan waktu 7 detik.

Article history

Received 01 Oct 2022

Revised 07 Dec 2022

Accepted 19 Mar 2023

Available online 15 May 2023

Keywords

Load balancing,

ECMP,

Internet

ISP

Riwayat

Diterima 01 Okt 2022

Revisi 07 Des 2022

Disetujui 19 Mar 2023

Terbit online 15 Mei 2023

Kata Kunci

Load balancing,

ECMP,

Internet

ISP

PENDAHULUAN

PT.BCA Multifinance merupakan salah satu lembaga keuangan yang membutuhkan kecepatan dalam akses data yang terkoneksi dengan internet. Koneksi Internet dipengaruhi

salah satunya jumlah pemakai dan besarnya bandwidth yang disiapkan di perusahaan tersebut. Pada PT BCA Multifinance jumlah alokasi bandwidth yang disiapkan sebanyak 10mbps termasuk didalamnya terdapat divisi-

divisi, antara lain : divisi kepala cabang, staf POC, staf penagihan, staf kasir, staf marketing, dimana setiap pengguna memiliki tugas harian yang harus diselesaikan dan membutuhkan fasilitas internet. Koneksi internet pada PT.BCA Multifinance sering terjadi overload pada jalur utama dengan ISP (telkom), dikarenakan saat jam sibuk kerja semua PC aktif dan ditambah jika customer datang ke kantor, sehingga menyebabkan pengguna internet menjadi lebih banyak dan juga sering terputusnya koneksi internet yang menyebabkan jaringan menjadi tidak stabil.

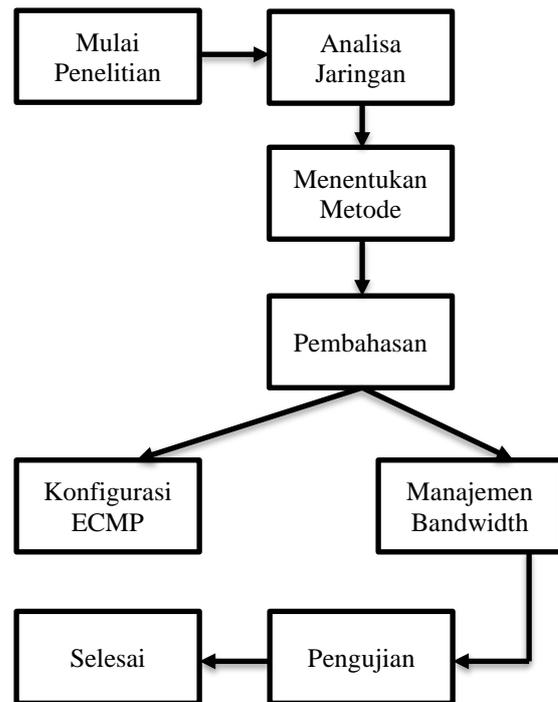
Pada *computer networking*, teknik penggabungan/penyatuan dan penyeimbangan antara 2 provider (jalur koneksi internet) berbeda sering kali dimanakan sebuah load balancing (Hendro, & Azmi didalam Suryanto et al., 2018). Penggunaan Teknologi Load Balancing memungkinkan diperoleh manfaat antara lain reabilitas servis dan availabilitas serta skalabilitas sebuah jaringan lebih terjamin. Manfaat penggunaan *load balancing* yaitu apabila salah satu line *speedy* mengalami masalah maka masih tersedia line *speedy* yang satunya sehingga koneksi internet tidak akan terputus (Sumarno & Hasmoro didalam Anif et al., 2018).

Menerapkan *load balancing* dengan *Equal Cost Multi Path (ECMP)* guna mengatasi permasalahan yang terjadi pada PT BCA Multifinance, antara lain dengan cara melakukan pembagian beban trafik jadi dua jalur *gateway* beraturan dimana masing – masing memiliki beban yang sama (*equal cost*) dimana hasilnya nanti akan memberikan peningkatan throughput, dan dapat membuat response time jadi lebih baik serta menghindari terjadinya trafik yang menumpuk dengan berlebihan (Husni et al., 2018).

Guna menyelesaikan problem tersebut maka diharuskan menggunakan 2 ISP yang berbeda, lalu dikonfigurasi dengan cara load balancing agar jika salah satu ISP mengalami gangguan dapat menggunakan ISP yang masih aktif. dan demi memenuhi kebutuhan internet untuk membagi jaringan secara adil sesuai divisi yang diprioritaskan maka dikonfigurasi juga manajemen bandwidth simpel queue kedalam jaringan internet tersebut (Puspita Sari, 2021).

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini berikut kerangka penelitian yang digunakan



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Pada gambar 1 kerangka penelitian tahapan yang digunakan adalah

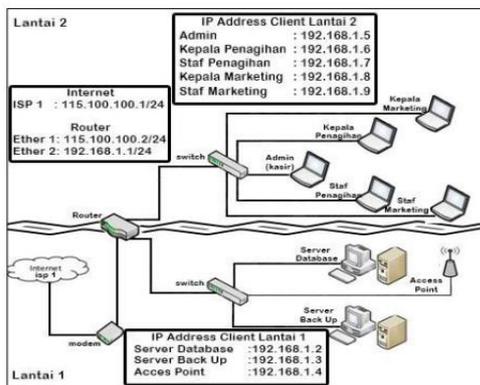
1. Menentukan ruang lingkup penelitian yaitu terkait masalah yang terdapat pada jaringan PT. BCA Multifinance.
2. Tahap analisa jaringan yaitu menganalisa masalah pada jaringan PT.BCA Multifinance, serta topologi yang digunakan pada jaringan tersebut.
3. Tahap menentukan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah pada jaringan, menggunakan metode ECMP di *load balancing*.
4. Pembahasan tahap dimana akan menggunakan 2 metode yaitu menggunakan ECMP yaitu beban trafik dibagi menjadi dua jalur *gateway* dengan cara beraturan dimana masing-masing memiliki beban sama hingga dapat memberikan peningkatan throughput dan mengurangi *response time* serta menghindari penumpukan trafik yang berlebihan (Puspitasari et al., 2020). Metode yang kedua adalah menggunakan mikrotik sebagai tool untuk konfigurasi load balancing pada jaringan PT. BCA Multifinance.

5. Tahap terakhir adalah pengujian pada implementasi load balancing dengan menggunakan 2 ISP yang berjalan saat bersamaan, serta pengujian untuk mengatur bandwidth pada jaringan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang diperoleh setelah dilakukan analisa kepada jaringan di BCA Multifinance adalah diperoleh topologi jaringan yang berjalan di jaringan komputerisasi PT BCA Multi Finance merupakan jaringan computer dengan topologi star, dimana komputer-komputer langsung terkoneksi ke switch untuk kemudian terhubung dengan komputer lain. Untuk mengakses internet menggunakan Internet Service Provider (ISP) untuk semua ruangan di PT.BCA Multi Finance. Berikut skema jaringannya



Gambar 2 : Skema jaringan PT.BCA Multi Finance

Pada gambar 2 Skema jaringan PT.BCA Multi Finance terdiri atas

- ISP yang digunakan adalah Indihome dengan bandwidth 10 Mbps.
- Router yang digunakan satu buah.
- Menggunakan satu buah modem ADSL
- PC admin, access point dan PC client dihubungkan ke router dengan menggunakan sebuah switch
- Dua (2) buah server sebagai server database dan server backup.
- Lima (5) buah client/PC berfungsi sebagai pengguna layanan jaringan PT.BCA.
- Modem serta dua buah access point untuk menghubungkan data internet ke jaringan.

Permasalahan yang terjadi pada jaringan LAN di PT. BCA Multi Finance, sebagai berikut:

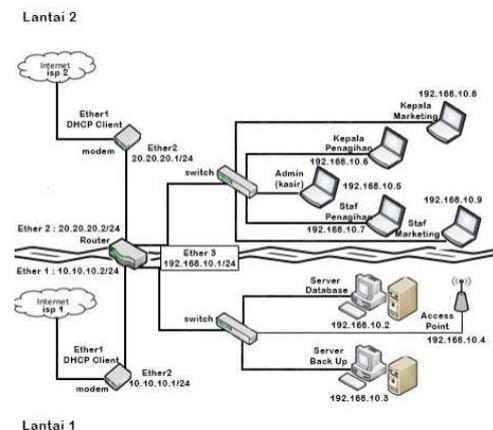
- Adanya penambahan PC dan hanya terdapat satu buah sumber akses internet (ISP) di lantai 1. Hal ini akan menyebabkan koneksi internet terganggu, yang disebabkan oleh ISP yang down saat traffic data tinggi pada jam sibuk kerja atau terputus disebabkan ISP yang digunakan terdapat gangguan.
- Belum adanya pembagian bandwidth secara merata terhadap client yang sedang menggunakan jaringan tersebut

Pembahasan

Berdasarkan permasalahan tersebut maka pemecahan masalah sebagai berikut:

- Load Balancing* dengan metode Equal ECMP digunakan agar mendapatkan traffic data yang lebih baik dan kestabilan jaringan internet dan tidak terjadi overload, yaitu dengan menambah jaringan ISP yang akan ditempatkan di lantai 2 dan Menggabungkan koneksi dari kedua ISP (Speedy dan Biznet) kedalam satu router.
- Melakukan QOS (Quality Of Services) atau bandwidth manajemen yang merupakan sebuah metodologi pengaturan besarnya/jumlah bandwidth yang akan digunakan oleh pengguna/client dengan tujuan mendapat memperoleh kecepatan *upload* dan *download* seimbang.

Berikut skema jaringan usulan PT. BCA Multi Finance.



Sumber: Sumber Pribadi

Gambar 3 : Skema Jaringan Usulan
 Pada gambar 3 penambahan koneksi akses isp pada lantai 2(dua) sebagai backup lantai 1 bila terjadi masalah pada jaringan dan mengkonfigurasi nya menggunakan load balancing agar traffic data menjadi lebih baik

dan internet stabil serta manajemen bandwidth untuk kedua jalur internet menggunakan metode simpel queue.

Konfigurasi Load Balancing

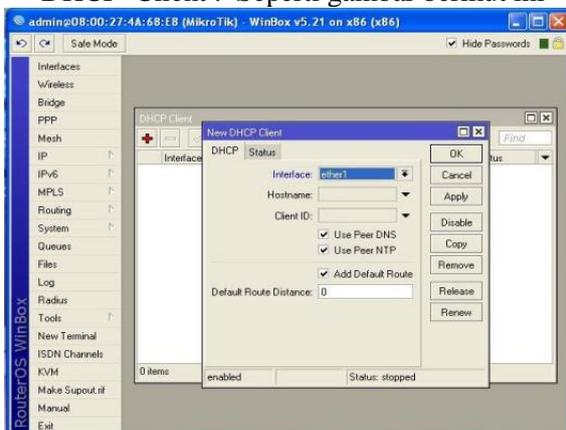
Pada jaringan diberikan tambahan satu ISP yang digunakan sebagai backup dan digunakan untuk menerapkan metode load balancing. Adapun IP Address konfigurasi jaringan pada PT. BCA Multi Finance seperti yang ditampilkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 : Ip Address Perangkat

No	Perangkat	IP Address	Subnet
ISP 1			
1	Ether 1	DHCP Client	255.255.255.0
	Ether 2	10.10.10.1/24	255.255.255.0
ISP 2			
2	Ether 1	DHCP Client	255.255.255.0
	Ether 2	20.20.20.1/24	255.255.255.0
Router			
3	Ether 1	10.10.10.1/24	255.255.255.0
	Ether 2	20.20.20.1/24	255.255.255.0
	Ether 3	192.168.10.1/24	255.255.255.0
Client			
4	IP DHCP Server	192.168.10.2-192.168.10.254	255.255.255.0
	Gateway	192.168.10.1	255.255.255.0

Setelah dilakukan setting ip address maka yang berikutnya adalah tahapan simulasi konfigurasi load balancing ECMP dengan menggunakan virtual box mikrotik OS :

- Pada client, login kedalam winbox dengan menggunakan MAC address karena IP address di client ini .
- Konfigurasi ISP1 pada winbox, konfigurasi DHCP Client . Seperti gambar berikut ini

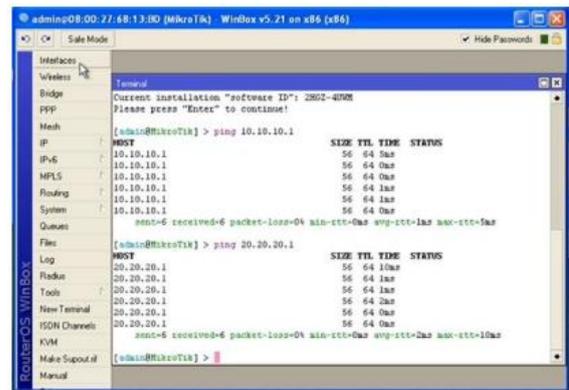


Gambar 4 : Konfigurasi DHCP Client
 Pada gambar 4 bagian interface inputkan ether1 dan setting IP address pada menu IP

->Address -> input alamat IP yang akan dipakai -> masukkan ether2 pada bagian interface.

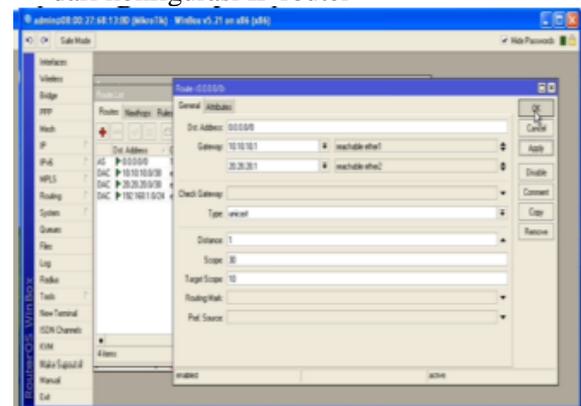
c. Konfigurasi ISP 2

Pada menu winbox pilih IP pada bagian bar di samping kiri klik DHCP Client klik tanda (+). Pada bagian interface input ether1 klik apply kemudian, setting IP address pada menu IP -> Address -> input alamat IP yang akan dipakai -> masukkan ether2 pada bagian interface klik apply lalu ok. Berikut gambar setelah konfigurasi ISP 1 dan ISP 2 berhasil.



Gambar 5: koneksi internet ISP 1 dan ISP 2

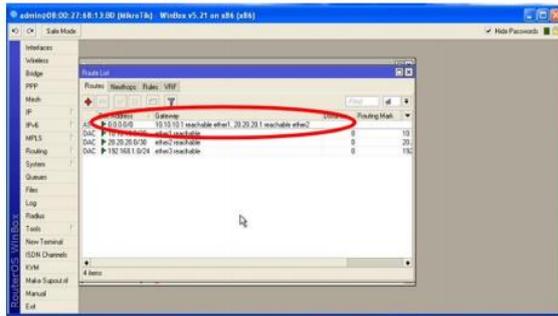
- Konfigurasi route, setelah koneksi ke ISP 1 dan ISP 2 berhasil, selanjutnya setting Route dengan cara IP -> Route -> tambahkan (+) -> pada gateway input IP ISP 1 dan ISP 2 Route. Berikut tampilan dari konfigurasi IP router



Gambar 6. konfigurasi IP Router

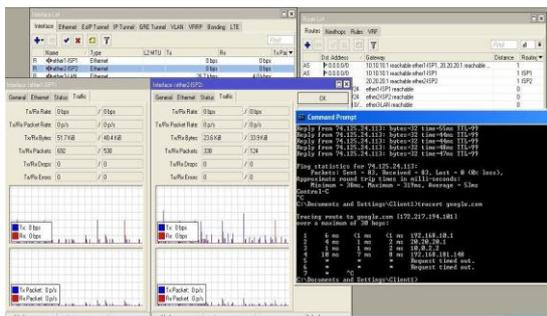
- Pada gambar 7 dimana gateway yang diinput akan memunculkan destinasi akan muncul destination address dan gateway nya ada 2 dalam 1 destination, inilah yang dinamakan load balancing. Setelah gateway dimasukkan maka akan muncul destination address dan

gateway nya ada 2 dalam 1 destination, inilah yang dinamakan load balancing.



Gambar 7 : Load Balancing Berhasil.

Setelah dicek jika load balancing berhasil maka dilakukan pengujian. Berikut hasil pengujian untuk load balancing antara ISP 1 dan ISP 2.

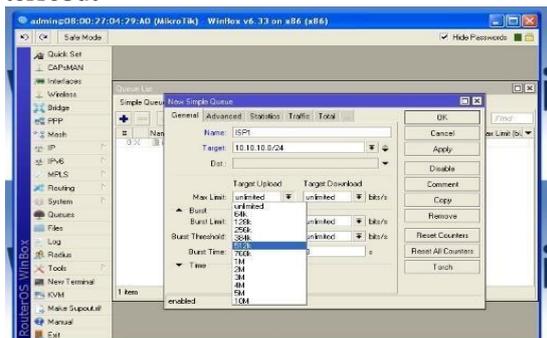


Gambar 8 : Simulasi 2 ISP beroperasi bersamaan

Pada gambar 8 menampilkan uji coba load balancing dimana ISP 1 dan ISP 2 berjalan pada waktu yang bersamaan.

Konfigurasi manajemen bandwidth.

Manajemen bandwidth menggunakan metode simple queue yaitu dengan memberikan alokasi IP untuk semua client dengan otomatis. Serta dengan mengubah jalur network pada kedua ISP, berikut tampilan dari konfigurasi bandwidth di setiap jalur ISP tersebut



Gambar 9 : konfigurasi simple queue

Pada gambar 9 konfigurasi IP Network yang akan diberi limitasi bandwidth pada kolom target Address. inputkan target upload dan target download pada kolom "Max Limit" di ISP A dan ISP B. Berikut perbandingan sebelum dan setelah diterapkan manajemen bandwidth.



Gambar 10 : Speed Test ISP 1, Sebelum dan Sesudah bandwidth

Pada gambar 10 adalah pengujian bandwidth sebelum dan sesudah dilakukan manajemen bandwidth dengan metode simple queue. Pada gambar paling atas merupakan bandwidth sebelum dilakukan konfigurasi simple queue dengan kec download 25.6 Mbps dan upload 5.3 Mbps. Gambar dibagian bawah merupakan hasil setelah dilakukan manajemen bandwidth dengan simple queue kecepatan download menjadi 1,2 dan kecepatan upload 1,4Mbps.

KESIMPULAN

Berikut Kesimpulan penelitian ini :

- 1 Load balancing pada jaringan PT. BCA Multi Finance menggunakan metode ECMP dapat berjalan optimal dan menghindari overload pada salah satu jaringan, dengan membagi beban trafik menjadi 2 jalur koneksi yaitu jalur trafik pada domain lokal dan jalur trafik pada domain internasional.
2. Efek failover pada penerapan metode ECMP dapat terjadi jika salah satu link isp internet terputus atau down. Efeknya seluruh beban akan dialihkan secara otomatis ke jaringan ISP/internet yang masih aktif karena metode ECMP bersifat persistent peer-connection.

3. Sebelum menggunakan 2 ISP dan mengkonfigurasi dengan metode Load Balancing, internet sering kali mengalami down bahkan koneksi terputus. Namun, setelah menggunakan 2 ISP dan mengkonfigurasi dengan Load Balance, internet dapat berjalan dengan baik tanpa mengalami gangguan. Pada saat client membebani jaringan ke 2 ISP, dan mencoba melakukan simulasi pemutusan salah satu ISP yang sedang berjalan, dalam perpindahan jaringan 1 ke jaringan 2, membutuhkan waktu 7 detik lama perpindahan.
4. Diterapkannya manajemen bandwidth simpel queue sehingga user mendapatkan bandwidth sesuai kebutuhan pengguna yang diberikan oleh administrator dan internet menjadi seimbang. Sebelum diterapkan manajemen bandwidth kecepatan download di client 25 Mbps, setelah diterapkan manajemen bandwidth menggunakan simple queue menjadi 1,2 Mbps rata untuk semua client.

SARAN

Saran yang diajukan untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian yang telah dilakukan, antara lain:

- a. Pengaturan autentikasi login dengan metode user profile masih dapat dikembangkan lagi. Seperti menggunakan batasan waktu (limited access time) untuk kepala divisi dan staff admin saat mengakses jaringan wireless. Sehingga tidak setiap saat atau waktu dapat terkoneksi ke dalam jaringan, yang juga dapat meminimalisir pemakaian bandwidth yang besar.
- b. Pada ISP kedua sebaiknya memilih kualitas jaringan yang sama, bertujuan untuk membuat koneksi jaringan tetap stabil.

REFERENSI

Anif, M., Widodo, S., Hidayat, S. S., Triyono, E., Wasito, E., Wardihani, E. D., Anggraeni, S., Pramono, S., Yulianto, T., Iswanti, I., & Firmansyah, A. (2018). Implementasi Teknologi Load Balancing Dua Jalur Internet Service Provide (ISP) menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) di Pondok Pesantren

Yasin Kudus. JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat), 2(1), 26. <https://doi.org/10.36339/je.v2i1.105>

Husni, A., Budiman, E., Taruk, M., & Setyadi, H. J. (2018). Teknik Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP) Untuk Mengukur Beban Traffic Di Diskominfo Tenggarong. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 103–109.

aliridhos.(2013).SUBNETTING.
<https://Marstechnoo.Wordpress.Com/>.
<https://marstechnoo.wordpress.com/2013/06/03/subnetting/>

Amera P. Safira. (2020). Pengertian Load Balancing dan Manfaatnya untuk Server. <https://Www.Goldenfast.Net/Blog/>.
<https://www.goldenfast.net/blog/pengertian-load-balancing/>

Angsori, M. L. (2019). Jaringan Komputer Jaringan Komputer. 11. file:///C:/Users/Ageng/Downloads/artikel.htmAnshori, I. F. (2019). Implementasi Socket Tcp/Ip Untuk Mengirim Dan Memasukan File Text Kedalam Database. *Responsif*, Vol 1 No 1(1), 1–5.

Didi, S. (2016). Implementasi Queue Tree Untuk Manajemen Bandwidth Menggunakan Router Board Mikrotik. *Cendikia*, 12(1), 7.

Domain, R. (2021). Pengertian Jaringan Komputer. <https://1nuy4s4.Wordpress.Com/>.
<https://1nuy4s4.wordpress.com/pengertian-jaringan-komputer/>

Haris Hogan. (2013). Menenal 4 Metode Load Balancing untuk Jaringan Internet Anda. <https://Mebiso.Com/>.
<https://mebiso.com/menenal-4-metode-loadbalancing-untuk-jaringan-internet-anda/>

Haryanto, E. (2017). Perancangan Jaringan Komputer Di Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Janabdra Berbasis Mikrotik. 2(1), 29–38.

Husni, A., Budiman, E., Taruk, M., & Setyadi, H. J. (2018). Teknik Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP) Untuk Mengukur Beban Traffic Di Diskominfo Tenggarong.

- Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, 3(1), 103–109.
- Isworo, B. S. E., & Purnawan, P. W. (2019). Managed Service Network Management System (Nms) Berdasarkan Fault, Configuration, Accounting, Performance Security (Fcaps) Management. *Arsitron*, 9(1), 36–42. <http://journal.budiluhur.ac.id/index.php/arsitron/article/view/828/645>
- Muhammad Robith Adani. (2021). Memahami Penggunaan dari Model OSI Layer pada Jaringan Komputer. <https://www.sekawanmedia.co.id/>. 69 [https://www.sekawanmedia.co.id/blog/osi-layer/#:~:text=4 Kesimpulan-,Pengertian OSI Layer,khusus berkaitan dengan koneksi komputer.](https://www.sekawanmedia.co.id/blog/osi-layer/#:~:text=4%20Kesimpulan-,Pengertian%20OSI%20Layer,khusus%20berkaitan%20dengan%20koneksi%20komputer.)
- Nurfauzi, A., Nainggolan, E. R., Khasanah, S. N., & Setiadi, A. (2018). Implementasi Firewall Filtering Web Dan Manajemen Bandwith Menggunakan Mikrotik. *Snit* 2018, 1(1), 162–167. <http://seminar.bsi.ac.id/snit/index.php/snit-2018/article/view/74>
- Nurhalisa, U., & Ibrahim, I. (2021). Perancangan Jaringan Wireless Point To Point Dengan Memanfaatkan Frame Relay Pada Jaringan Lan Di Pt. Bumi Sawindo Permai. *Seminar Hasil Penelitian Vokasi (SEMHAVOK)*, 3(1), 203–209.
- Oktiviasari, P., & Sanjaya, R. (2015). Implementasi Sistem Load Balancing Dua ISP Menggunakan Mikrotik dengan Metode Per Connection Classifier. 1(2), 33–37.
- Sukendar, T., & Saputro, M. I. (2020). Monitoring Konektivitas Internet Dengan Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path Pada SMK Yadika 12 Depok. 6(2), 107–115.
- Puspita Sari, A. (2021). Manajemen Bandwitdh dengan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) pada Lembaga Amil Zakat Nurul Hayat Tangerang. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 5(2), 145–151. <https://doi.org/10.31000/jika.v5i2.4501>
- Puspitasari, A., Hairistryan, H., & Nasution, R. (2020). Implementasi Hot Standby Router Protocol (HSRP) pada PT Indonesia Power Jakarta Pusat. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 4(2), 128–133. <https://doi.org/10.31000/jika.v4i2.2611>
- Supendar, H., & Handrianto, Y. (2017). Simple Queue dalam Menyelesaikan Masalah Manajemen Bandwidth pada Mikrotik Bridge. *Bina Insani ICT Journal*, 4(1), 21–30.
- Suryanto, Prasetyo, T., & Hikmah, N. (2018). Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) Dengan Failover Berbasis Mikrotik Router. *Seminar Nasional Inovasi Dan Tren (SNIT)*, 1(1), A230–A238.
- Tajdidah. (2021). Metode Load Balancing Pada Kantor Bpbd Koloka Utara. *Metode Load Balancing Pada Kantor BPBD KKoloka Utara*, 1–70.
- Zurkarnaen, M. F., & Isnaini, M. I. (2018). Implementasi Load Balancing dengan Metode Equal Cost. 1(1), 13–17.