

IMPLEMENTASITEKNIK LOAD BALANCING DAN FAILOVER DENGAN METODE ECMP DALAM PENINGKATAN KUALITAS LAYANAN JARINGAN

Asrul Abdullah¹

¹Teknik Informatika – Universitas Muhammadiyah Pontianak

¹Jalan Ahmad Yani No 111 Pontianak, Kalimantan Barat

Email : asrul.abdullah@unmuhpnk.ac.id¹

ABSTRAK

Peningkatan penggunaan internet di masa pandemi Covid-19 memang sangat *massive*. Salah satu sektor yang terkena dampak dari peningkatan penggunaan internet adalah pendidikan. Hal ini harus ditunjang dengan kualitas layanan jaringan sehingga mampu melayani kebutuhan semua pengguna. Namun tingginya peningkatan penggunaan internet dan buruknya pelayanan yang diberikan oleh ISP menjadi permasalahan yang dihadapi oleh organisasi, institusi atau pemilik usaha. Hal ini dapat bertambah buruk jika layanan dari ISP mengalami *down* sehingga membuat aktivitas bisnis menjadi terganggu yang berakibat kerugian. Oleh penerapan teknik *load balancing* dan *failover* perlu dilakukan. Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian dimulai dari studi pustaka, analisa kebutuhan, perancangan dan implementasi, pengujian, analisa hasil pengujian dan laporan. Skenario pengujian yang dilakukan adalah pengujian tanpa *load balancing* atau dengan kata lain *failover* dan pengujian dengan *load balancing*. Hasil dari penelitian ini adalah penerapan *load balancing* dan *failover* berjalan dengan baik. Kedua teknik ini sama-sama memberikan kemampuan yang maksimum dalam memberikan layanan. Tentunya *bandwidth* yang besar akan membuat semua aktivitas semakin cepat. Perbandingan *load balancing* dan *failover* dalam melakukan *livestream* dan unduhan file menghasilkan kecepatan yang hampir sama. Hal ini dibuktikan dari hasil pengukuran durasi yang dibutuhkan dalam melakukan *livestream* dan unduh *file*. *Load balancing* sangat baik jika pengguna dalam sebuah jaringan banyak, meskipun *bandwidth* terbagi berdasarkan jumlah pengguna tetapi kualitas layanan tetap terpenuhi. *Failover* bekerja baik saat ISP utama mengalami kendala. Proses *switching* antar ISP berlangsung cepat dan perlu ditambah fitur *check gateway*.

Keywords : isp, load balance, failover, bandwidth, mikrotik

ABSTRACT

The increase in internet use during the Covid-19 pandemic was massive. One of the sectors affected by the increased use of the internet is education. This must be supported by the quality of network services so that they are able to serve the needs of all users. However, the high increase in internet use and poor services provided by ISPs are problems faced by organizations, institutions or business owners. This can get worse if the service from the ISP goes down, disrupting business activities which results in losses. It is necessary to apply load balancing and failover techniques. The stages of research carried out in the research start from literature study, requirement analysis, design and implementation, testing, analysis of test results and reports. The test scenario is testing without load balancing or in other words failover and testing with load balancing. The results of this study are the application of load balancing and failover is running well. Both of these techniques provide maximum capabilities in providing services. Of course, a large bandwidth will make all activities faster. A comparison of load balancing and failover in livestreaming and downloading files yields almost the same speed. This is evidenced from the results of measuring the duration needed to livestream and download files. Load balancing is very good if there are many users in a network, even though the bandwidth is divided based on the number of users but the quality of service is still fulfilled. Failover works best when the main ISP is having trouble. The switching process between ISPs is fast and a check gateway feature needs to be added.

Keywords : isp, load balance, failover, bandwidth, mikrotik

PENDAHULUAN

Peningkatan kuantitas penggunaan internet pada masa pandemi Covid-19 memang sangat *massive*. Salah satu sektor yang ikut merasakan dampak dari peningkatan penggunaan internet adalah pendidikan dari mulai pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi. Tentunya dibutuhkan kualitas internet atau layanan jaringan yang memadai sehingga mampu melayani kebutuhan pengguna. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk menjaga kelancaran proses bisnis

adalah dengan menggunakan lebih dari satu jalur *internet service provider* (ISP). Namun tingginya peningkatan penggunaan internet dan buruknya pelayanan yang diberikan oleh ISP menjadi permasalahan yang dihadapi oleh organisasi, institusi atau pemilik usaha. Hal ini dapat bertambah buruk jika layanan dari ISP mengalami *down* sehingga membuat aktivitas bisnis menjadi terganggu yang berakibat kerugian.

Metode substitusi ISP yang masih belum efisien karena dilakukan secara manual sehingga akan merepotkan teknisi dalam pengerjaannya. Kerugian yang dialami oleh unit bisnis yakni waktu kerja karyawan menjadi tidak efisien saat koneksi internet mengalami *down* atau *overload* karena beban *traffic* hanya berpusat pada salah satu ISP. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dan untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan di sebuah unit bisnis adalah dengan cara membagi beban *traffic* yang keluar / masuk *router* sehingga tidak bertumpu pada salah satu layanan ISP.

Jadi dua jalur atau lebih ISP tersebut akan dikelompokkan ke dalam ISP utamadan ISP alternatif. Namun di beberapa kasus juga bisa diterapkan dua / lebih ISP yang berjalan secara bersamaan. Adanya dua / lebih ISP dalam melayani kebutuhan pengguna juga harus didukung dengan fitur – fitur yang ada pada perangkat keras dalam sebuah jaringan seperti *router*.

Saat ISP mulai diimplementasikan ke dalam sebuah instansi, perangkat keras jaringan yang digunakan adalah *router*. Salah satu fitur *router* yang dimanfaatkan oleh admin jaringan adalah NAT. NAT sendiri merupakan kepanjangan dari *network address translation* yang salah satu tugasnya adalah merubah *IP (internet protocol) private* / lokal ke *IP publik*. Tanpa adanya NAT bisa dikatakan bahwa mustahil sebuah *IP private* dapat internet. Selain itu fitur lain yang menjadi point penting dalam penelitian ini adalah teknik *load balancing* dan *failover*.

Load balancing bertugas untuk membagi dan menyeimbangkan beban *traffic* pada dua atau lebih ISP secara seimbang sehingga *output* yang didapatkan jika menggunakan teknik ini adalah memaksimalkan *throughput*, meminimalkan *response time* dan menghindari *overload* pada salah satu jalur ISP (Suryanto, dkk 2018) sedangkan teknik *failover* adalah kemampuan sebuah perangkat jaringan dalam hal ini *router* yang dapat melakukan *switching* ke ISP alternatif saat ISP utama mengalami kendala layanan. Sehingga pengguna tetap bisa menggunakan layanan meskipun ISP utama mengalami *fail*. Salah satu pendekatan yang digunakan agar teknik *load balancing* dan *failover* bisa diterapkan pada layanan jaringan adalah ECMP (*equal cost multi path*).

ECMP adalah pemilihan jalur keluar (*output*) secara bergantian pada *gateway*. Pendekatan ECMP dapat terlihat jika menggunakan dua *gateway* atau lebih untuk paket yang keluar dari *router*. Adanya ECMP membuat paket yang keluar/masuk dengan melewati *gateway* akan memiliki beban yang sama (*equal cost*) (Rido Aldila, dkk, 2016). Pendekatan ECMP memungkinkan *router* boleh memiliki lebih dari 1 *gateway* untuk 1 *network* tujuan. Sebagai contoh *dst address* 0.0.0.0/0 (*default gateway*) dengan *gateway* 192.168.1.1, *gateway* 192.168.3.1. Dua *gateway* yang berbeda ini dapat membuat pengguna

keluar/masuk *router* ke/dari internet. Jika ada *gateway* yang memiliki *distance* yang sama maka pemilihan *route* / jalur berdasarkan algoritma *round robin* dari kombinasi *src/dst address*.

Berbagai penelitian sebelumnya yang menjadi referensi dalam penelitian ini dilakukan oleh (Ali Husni, dkk, 2018) dengan pengujian parameter yang digunakan adalah QoS (*quality of service*), *round trip time*, dan *failover*. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah ISP 1 memiliki kecepatan internet untuk *download* sebesar 7,36 Mbps dan *upload* sebesar 1,62 Mbps sedangkan ISP 2 dengan kecepatan *download* sebesar 6,85 Mbps dan *upload* sebesar 2,24 Mbps. Pengujian QoS menggunakan variabel *jitter* dengan nilai rata-rata 0,33% “kategori sangat bagus”, variabel *throughput* sebesar 121% “kategori sangat bagus”.

Pengujian *round trip time* dengan nilai rata-rata 41,7 dan jumlah *request time out* (RTO) adalah 2. Penelitian lain tentang komparasi dari metode ECMP dan PCC dilakukan oleh (Firdaus 2017). Penggunaan metode ECMP lebih baik daripada menggunakan metode PCC dalam hal RTT (*round trip time*) yakni pengujian RTT menghasilkan 2,283 ms dengan metode ECMP dan 2,908 pada metode PCC. Implementasi *load balancing* dengan ECMP dilakukan oleh (Gumelar, dkk, 2017).

Hasil dari penerapan *load balancing* dengan metode ECMP dapat berjalan dengan dengan baik. *Load balancing* tidak mengubah struktur fisik dari sebuah jaringan yang telah ada, sehingga bisa dihasilkan koneksi yang optimal ketika terjadi kenaikan lalu lintas karena pembagian *bandwidth* yang seimbang. Implementasi *failover* pada jaringan WAN (*wide area network*) berbasis VPN (*virtual private network*) yang dikontrol oleh Mikrotik, pertukaran data dari kantor pusat ke kantor cabang lebih cepat dan jika terjadi gangguan di salah satu jaringan dapat di-cover oleh ISP yang lain (Khasanah dan Utami, 2018).

Implementasi *policy base routing* dan *failover* menggunakan Mikrotik dapat memisahkan jalur akses pengguna ke internet dan dapat mempercepat akses ke sistem yang dibuktikan dengan hasil pengujian ping dengan waktu waktu response 1,6 ms serta *failover* yang dapat berfungsi sebagai *backup* sehingga tidak terjadi kegagalan akses internet saat ISP utama terjadi gangguan (Pambudi dan Muslim, 2017).

LANDASAN TEORI

Beberapa teori yang relevan dengan penelitian ini antara lain :

A. Load Balancing

Load balancing adalah suatu teknik yang digunakan oleh *router* untuk membagi / mendistribusikan beban *traffic* ke beberapa ISP. Misalnya *router* terhubung dengan internet melalui dua atau lebih ISP. Ini berarti *router* tersebut memiliki dua atau lebih link untuk menuju internet dan diharapkan pula *traffic* yang datang juga dapat melalui

kedua atau lebih link secara seimbang (Oktavianus 2013)(Akbar dan Wanda 2017). Proses ini mampu mengurangi beban kerja *router* sehingga penggunaan *bandwidth* dapat lebih efisien dan efektif.

B. Equal Cost Multi Path

Penggunaan *ECMP* umumnya diterapkan saat kita ingin melakukan membagi beban *traffic* yang akan keluar / menuju internet ke beberapa ISP dengan menggunakan *default route* (0.0.0.0/0) pada beberapa *gateway* sekaligus namun nilai *administrative distance* dari masing-masing *gateway* adalah sama. (Akbar dan Wanda 2017).

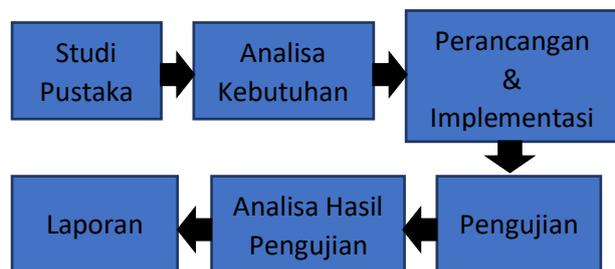
C. Failover

Penggunaan *fileover* saat sebuah instansi memiliki dua atau lebih ISP untuk menjalankan pelayanannya. Penerapan *failover* akan membuat salah satu ISP akan bertugas sebagai cadangan. ISP cadangan ini akan diperlukan saat ISP utama mengalami kendala. Pada mikrotik untuk mengubah agar sebuah ISP yang kita inginkan menjadi ISP utama adalah dengan cara menaikkan *distance* dari ISP alternatif. Semakin kearah 1 maka ISP tersebut akan menjadi ISP utama.

METODE PENELITIAN

A. Tahapan penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan yang diterapkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 (Anwar and Nurhaida 2019).



Gambar 1. Tahapan penelitian

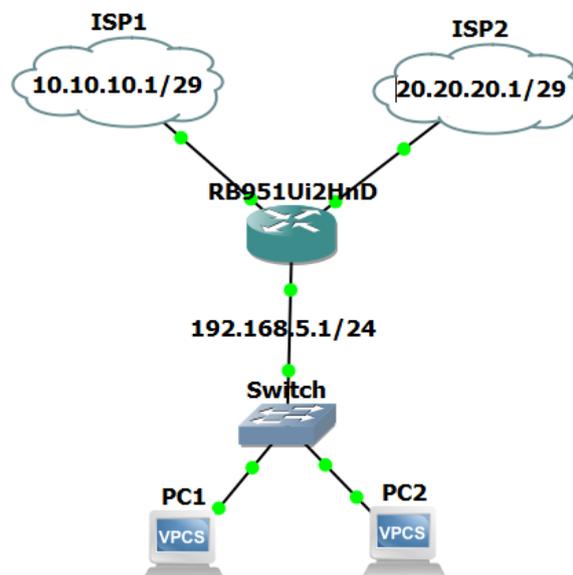
1. Tahap pertama adalah studi pustaka, pada tahap ini penulis mencari informasi terkait dengan penelitian yang dilakukan. Sumber pustaka berasal dari jurnal ilmiah, buku referensi maupun situs resmi dari Mikrotik.
2. Tahap analisa kebutuhan, yakni dengan menentukan perangkat keras dan perangkat lunak yang dipakai dalam penelitian. Spesifikasi perangkat yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.

Table 1. Spesifikasi perangkat

No	Spesifikasi Perangkat	Keterangan
1	Mikrotik RB951Ui 2HnD	Router yang digunakan untuk implementasi failover dan load balance
2	Windows 10	Sistem operasi dari pengguna
3	Mikrotik routerOS 6.47	Sistem operasi dari RB951Ui 2HnD
4	Winbox v3.21	Software yang

digunakan untuk konfigurasi pada RB951Ui 2HnD

3. Tahap berikutnya adalah perancangan dan implementasi. Untuk mempermudah dalam implementasi maka perlu dibuat topologi jaringan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Topologi jaringan

Setelah membuat perancangan topologi jaringan langkah selanjutnya adalah implementasi sesuai dengan topologi yang telah dibuat.

4. Tahap selanjutnya adalah pengujian yang dilakukan dalam beberapa skenario pengujian sebagai berikut :

- Skenario pertama menerapkan teknik *load balancing* dengan metode *ECMP* pada dua ISP aktif yakni dengan melakukan pengunduhan *file* dan melakukan *streaming* di Youtube.
- Skenario kedua dengan menerapkan teknik *failover* dimana salah satu ISP akan dilakukan pemutusan internet dan melakukan pengunduhan *file* serta melakukan *streaming* di Youtube.

5. Langkah selanjutnya adalah analisa hasil pengujian dimana membaca data yang telah didapatkan dari hasil pengujian.
6. Langkah terakhir adalah pembuatan laporan dimana kompilasi dari seluruh tahapan penelitian sehingga dapat terdokumentasi dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

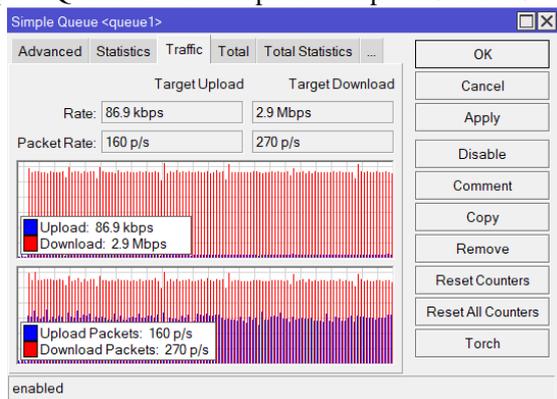
Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan berpedoman pada skenario pertama yang telah dibuat dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Hasil pengukuran tanpa load balancing dengan kecepatan up/down 3 Mbps dengan 1 client

No	Percobaan	Waktu
1	Livestreaming via Youtube	2:32:31

	dengan kualitas video 1080p dengan durasi 3:18	
2	Livestreaming via Youtube dengan kualitas video 720p dengan durasi 3:18	1:38:04
3	Unduh file Raspberry Lite via FTP dengan ukuran 294 MB pada Server Repository UGM	14:11:18
4	Unduh file Raspberry Lite via HTTP dengan ukuran 294 MB pada Server Repository UGM	14:05:17

Hasil pengukuran pada Tabel 2 dilakukan pada 1 client dengan kecepatan ≈ 3 Mbps (*Megabits per seconds*). Bandwidth upload / download yang telah dikonfigurasi pada *router* Mikrotik, saat dilakukan unduhan dengan menggunakan *browser* Google Chrome mampu menembus kecepatan ≈ 320 KBps. Namun jika menggunakan lebih dari 1 client maka kecepatan ≈ 320 KBps akan dibagi sama rata untuk setiap *client*. Jika ada dua client, maka ≈ 160 KBps (*Kilobytes per seconds*). Grafik *download / upload* pada Queue Mikrotik dapat dilihat pada Gambar 3.



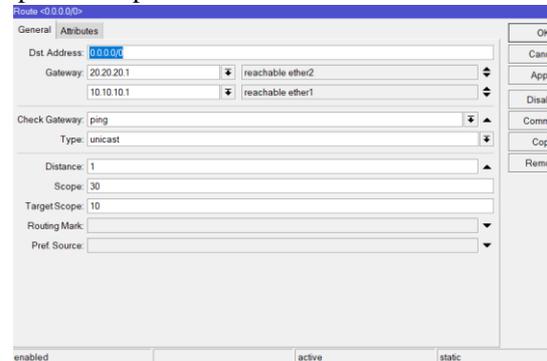
Gambar 3. Grafik upload/download dengan 1 client

Pengukuran berikutnya menggunakan 1 *client* dengan menggunakan *load balancing* dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Hasil pengukuran dengan *load balancing* dengan kecepatan up/down 3 Mbps dengan 1 client

No	Percobaan	Waktu
1	Livestreaming via Youtube dengan kualitas video 1080p dengan durasi 3:18	2:12:93
2	Livestreaming via Youtube dengan kualitas video 720p dengan durasi 3:18	1:40:77
3	Unduh file Raspberry Lite via FTP dengan ukuran 294 MB pada Server Repository UGM	14:02:10
4	Unduh file Raspberry Lite via HTTP dengan ukuran 294 MB pada Server Repository UGM	14:04:64

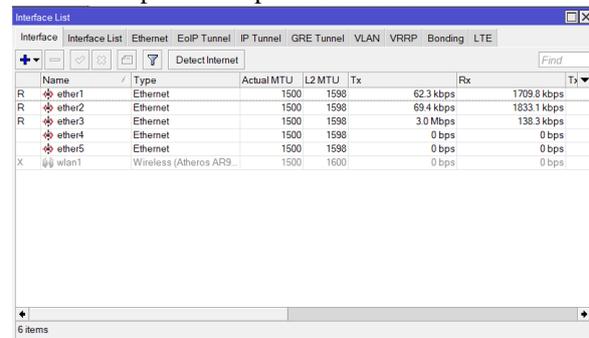
Penggunaan *load balancing* sangat diperlukan pada saat *client* yang di-handle banyak. Sehingga beban paket dapat dibagi sama rata untuk tiap-tiap ISP. Untuk konfigurasi *load balancing* pada Mikrotik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Konfigurasi *load balancing* di Mikrotik

Jika dua ISP memiliki *bandwidth* yang berbeda maka di bagian *gateway* pada Gambar 4 harus menggunakan perbandingan. Misalnya, ISP A memiliki *bandwidth upload/download* 4 Mbps dengan IP Gateway 20.20.20.1 dan ISP B memiliki *bandwidth upload/download* 2 Mbps dengan IP Gateway 10.10.10.1 maka penulisan di bagian Gateway ada 3 baris dengan 2 kali penulisan 20.20.20.1 dan 1 kali penulisan 10.10.10.1.

Namun jika sama *bandwidth upload/download* maka penulisan IP gateway sama seperti Gambar 4. Sedangkan untuk implementasi *load balancing* di Mikrotik dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penerapan *load balancing* di Mikrotik

Pada Gambar 5 dapat dilihat ether 1 dan ether 2 adalah merupakan dua ISP yang memiliki *bandwidth upload/download* yang sama. Maka *bandwidth download* sebesar 3 Mbps dibagi sama besar sehingga tiap ISP mendapatkan $\approx 1,7$ Mbps. Hasil pengukuran dengan mengimplementasikan skenario kedua yakni *failover* mendapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Table 4. Hasil pengukuran dengan menerapkan *failover* untuk ISP 1 sebagai primary

No	Percobaan	Waktu
1	Livestreaming via Youtube dengan kualitas video 1080p	2:30:78

	dengan durasi 3:18 Livestreaming via Youtube	1:37:71
2	dengan kualitas video 720p dengan durasi 3:18	
3	Unduh file Raspberry Lite via FTP dengan ukuran 294 MB pada Server Repository UGM	14:09:25
4	Unduh file Raspberry Lite via HTTP dengan ukuran 294 MB pada Server Repository UGM	14:08:21

Pada Table 4 merupakan pengukuran waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah percobaan. Konsep *failover* merupakan konsep yang bertugas sebagai cadangan saat ISP utama mengalami *trouble*. Dengan penerapan fitur *check gateway* tentunya akan sangat membantu sehingga *router* bisa berganti ISP jika ISP utama terjadi kegagalan.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengukuran terhadap kinerja dari *load balancing* saat menjalani serangkaian percobaan maka didapatkan hasil lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan *load balancing* atau dengan kata lain *load balancing* lebih baik ditinjau dari sisi kecepatan *download* dibandingkan *failover*.

Kinerja *load balancing* akan baik jika *client* yang berada di dalam jaringan lebih dari 1 orang. Sehingga tampak beban paket akan dibagi sama rata oleh *router*.

Kinerja *failover* akan baik jika sebuah instansi mendapati ISP yang dilanggan sering bermasalah. Tentunya semakin sering ISP bermasalah maka pelayanan institusi tersebut juga akan terhambat.

B. Saran

Sebuah instansi yang baik tentunya memikirkan pelayanan kepada masyarakat. Untuk itu perlu sebuah instansi untuk menerapkan salah satu teknik ataupun keduanya agar pelayanan dapat berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Asdiyan, and Sulistianto Sutrisno Wanda. 2017. "Analisa Dan Perancangan Load Balancing Pada Jaringan Komputer Di Gedung DPR-RI Jakarta." In *Konferensi Nasional Ilmu Sosial Dan Teknologi*, 389–94.

Ali Ridho Gumelar, Anton, Ummu Radiyah. 2017. "Implementasi Load Balancing Dengan Algoritma Equal Cost Multi Path (ECMP)." *Jurnal Kilat* 6 (2): 149–53.

Anwar, Muhammad Khoirul, and Ida Nurhaida. 2019. "Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP) Pada Interkoneksi Jaringan." *InComTech* 9 (1): 39–48.

Firdaus, Muhammad Iqbal. 2017. "Analisis Perbandingan Kinerja Load Balancing Metode ECMP (Equal Cost Multi Path) Dengan Metode PCC (Per Connection Classifier) Pada Mikrotik RouterOS." *Technologia* 8 (3): 165–70.

Husni, Ali, Edy Budiman, Medi Taruk, and Hario Jati Setyadi. 2018. "Teknik Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (Ecmp) Untuk Mengukur Beban Traffic Di Diskominfo Tenggara." In *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 103–9.

Oktavianus, Yoppi Lisyadi. 2013. "Membangun Sistem Cloud Computing Dengan Implementasi Load Balancing Dan Pengujian Algoritma Penjadwalan Linux Virtual Server Pada FTP Server." *Jurnal Nasional Teknik Elektro* 2 (1): 25–30.

Pambudi, Ryo, and Much Aziz Muslim. 2017. "Implementasi Policy Base Routing Dan Failover Menggunakan Router." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer* 5 (2): 57–61.

Pranata, Yohanes Andri, Ike Fibriani, and Satryo Budi Utomo. 2016. "Analisis Optimasi Kinerja Quality of Service Pada Layanan Komunikasi Data Menggunakan NS-2 Di PT PLN (Persero) Jember." *Sinergi* 20 (2): 149–56.

Rido Aldila, Hamid Azwar, Muhammad Diono. 2016. "Analisis Perbandingan Implementasi Load Balancing PCC (Per Connection Classifier), NTH Dan ECMP (Equal Eost Multi Path)." *Jurnal Aksara Elementer* 5 (2): 1–8.

Sangsari, Anisa, Isnawaty, and LM Fid Aksara. 2016. "Analisis QoS (Quality of Service) Pada Layanan Video Streaming Yang Menggunakan Protokol RTMP (Real Time Messaging Protocol)." *Semantik* 2 (2): 177–88.

Siti Nur Khasanah, Liliyani Asri Utami. 2018. "Implementasi Failover Pada Jaringan WAN Berbasis VPN." *Jurnal Teknik Informatika* 4 (1): 62–66.

Suryanto, Teguh Prasetyo, Noer Hikmah. 2018. "Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) Dengan Failover Berbasis Mikrotik Router (Studi Kasus PT. Sumber Rejeki Power)." In *Seminar Nasional Inovasi Dan Tren (SNIT) 2018*, 230–38. Bekasi, Jawa Barat.