



Implementasi Sistem *Back Up Jalur Data (Load Balance And Failover) 2 ISP Dengan Metode Per-Connection Classifier Berbasis Mikrotik*

Ahmad Misbah Hudaini¹, mufidatul islamiyah^{1*}

¹Prodi sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain Institusi Teknologi dan Bisnis Asia Malang

hudainimisbah2@gmail.com¹, mufidatul@asia.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini membahas Implementasi sistem *back up* jalur data (*load balance and failover*) 2 ISP dengan metode *per-connection classifier* berbasis mikrotik, dengan penelitian ini akan menampilkan hasil pengukuran ketika jaringan di himakost mengalami kendala lambat, putus dan solusinya.

Pada penelitian ini dari hasil kendala yang ada, dilakukan proses *load balance* menggunakan metode *per-connction classifier* yang fungsinya untuk menyeimbangkan beban *traffic* dan *overload* serta *failover* yang fungsinya untuk mem-*backup* data.

Dari hasil pengujian pengambilan sampel masing-masing 5 data dari *load balance* dapat diketahui bahwa hasil perbandingan *monitoring* beban *traffic* dan *overload* antara ISP-1 dengan ISP-2 serta penggabungannya memiliki perubahan yang signifikan, hal ini menunjukkan bahwa penerapan *load balance* di himakost berjalan dengan baik. Adapun pengujian *failover*, dilakukan pengujian dengan memutus masing-masing ISP dengan tujuan untuk mem-*backup* data dan terbukti keberhasilannya.

Kata Kunci: *Load Balance dan Failover, 2 ISP, Himakost, per-connection classifier, Mikrotik.*

ABSTRACT

This study discusses the implementation of a data line back-up system (*load balance and failover*) for 2 ISPs with a proxy-based *per-connection classifier* method, with this study displaying measurement results when the network in Himakost experiences slow, disconnected problems and the solution.

In this study, based on the existing constraints, the *load balance* process was carried out using the *per-connction classifier* method whose function was to balance traffic and *overload* loads and *failover* whose function was to backup data.

From the results of the sampling test for each of the 5 data from the *load balance*, it can be seen that the results of the comparison of traffic and *overload* monitoring between ISP-1 and ISP-2 and their combination have significant changes, this shows that the application of *load balance* in Himakost is running well. . As for *failover* testing, testing is carried out by disconnecting each ISP with the aim of backing up data and proving its success.

Keywords: *Load Balance and Failover, 2 ISP, Himakost, per-connection classifier, Mikrotik*

Pendahuluan

Internet saat ini sangat berdampingan dengan kehidupan manusia, dengan adanya internet segala kebutuhan informasi menjadi lebih mudah untuk dicari dan didapatkan seperti mencari artikel maupun pengetahuan baru. Salah satu penggunaan yang populer saat ini adalah *hospot* karena murah dan lebih mudah dalam mengaksesnya dari pada *interner*, dan juga *hospot* tidak menggunakan kabel dalam mengakses data, dimana *hospot* dalam mengakses mengandalkan media transmisi *wireless* (nirkabel) dengan sinyal [1]. Studi kasus dalam penelitian ini di ambil dari penghuni Himakost (Himpunan Mahasiswa Kost,dimana Fasilitas untuk mendapatkan akses internet di Himakost hanya dengan satu modem utama dirasa kurang efektif. Letak bangunan yang tingkat dua mengharuskan Modem utama yang diletakkan bagian kos bawah yang hanya memiliki kecepatan ~ 30 mbps. Penggunaan jaringan internet ini sering terjadi kendala pasti membutuhkan *back up* internet secara cepat dan saat ini masih menggunakan metode manual dengan cara *tathering* menggunakan paket data, untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan dua ISP (*Internet Service Provider*) dan menjadi *Routerboard* Mikrotik sebagai *load balance* dan *failover* supaya pembagian internet optimal bagi para pengguna terkait pembagian dan *back up* jalur data. Pengaturan *IP Address* membagi beban trafik agar merata, dengan cara *routing* yang membagi koneksi ke beberapa jalur (*link*) dengan metode *load balance* dan *failover*.

Load balance merupakan teknik dalam mendistribusikan beban *trafik* yang lebih dari satu jalur supaya *trafik* tersebut berjalan dengan optimal sehingga *throughput* bisa berjalan secara maksimal dan memperkecil *overload* pada jalur koneksi [2]. Ada pengertian lain dari *Load balance* merupakan teknik pemisahan *network link* menjadi dua atau lebih dengan mendistribusikan jalur agar koneksi internet yang di serab seimbang bagi penggunaannya[3]. Sedangkan *Failove* merupakan teknik yang menerapkan beberapa jalur untuk mencapai suatu *network* tujuan, namun dalam keadaan normal hanya ada satu *link* yang digunakan, *link* yang lain berfungsi sebagai cadangan dan hanya akan digunakan jika *link* utama terputus. *Failover* memiliki dua metode yaitu metode *active* dan metode *passive* [4].

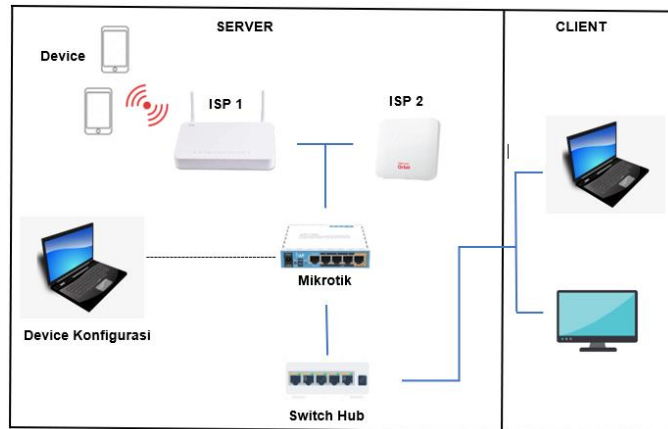
Penggunaan teknik *load balance* dan *failover* merupakan pilihan teknologi yang tepat dalam memanfaatkan mikrotik dalam pembagian bandwidth dan jalur koneksi dalam setiap *client*, kemudian penyetaraan beban ISP (*Internet Service Provider*) sebagai back up data bila terjadi *overload* pengguna internet [5]. Penerapan teknik *load balance* sebagai pendistribusi beban sebagai pengaturan koneksi *client* dengan metode PCC (*Per Connection Classifier*), dimana PCC (*Per Connection Classifier*) berfungsi mengempokkan trafik koneksi internet yang masuk ke dalam *router* berdasarkan *rsc-address*, *dst-address*, *src-port* dan *dst-port* [6]. Teknik PCC (*Per Connection Classifier*) merupakan *proprietary* berasal dari mikrotik dengan menggunakan tipe *both address* dari *IP tujuan ke IP* penerima untuk melakukan hashing dalam proses komputasi untuk menentukan paket yang akan dilewatkan dalam *load balancing* [7]. Teknologi *load balancing* maka dapat diperoleh keuntungan seperti menjamin reabilitas servis, avaiabilitas dan skabilitas suatu jaringan. Keuntungan menggunakan *load balancing* adalah jika salah satu *line speedy* bermasalah maka koneksi internet tidak akan terputus karena masih ada *line speedy* yang satu [2].PCC dengan limit *bandwidth* dapat memperkecil *packet loss* saat *download* file [8]. Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Implementasi sistem *back up* jalur data (*load*

balance and failover) 2 ISP pada “HIMAKOST” dengan metode *per-connection classifier* berbasis mikrotik”.

Metode Penelitian

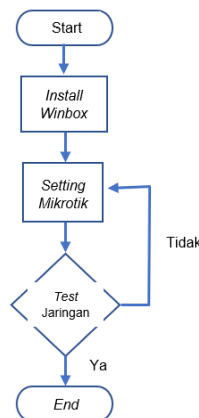
1) Perancangan Sistem

Perancangan sistem memperlihatkan perangkat-perangkat yang terdapat pada jaringan *server* dan *client*.



Gambar 1. Perancangan Sistem

Pada Server terdapat 2 ISP, dimana ISP 1 adalah jaringan indihome dan ISP 2 adalah jaringan telkomsel dari modem orbit, mikrotik tipe RB941-2nd, *switch hub*, dan laptop sebagai device konfigurasi. Pada bagian client terdapat laptop dan *personal computer*.

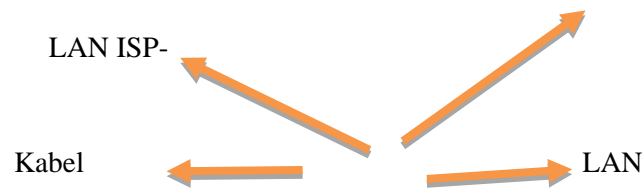


Gambar 2. Flowchart Setting Mikrotik

2) Perancangan Perangkat Keras



LAN ISP-



Gambar 3. Perancangan Mikrotik dengan ISP

Perancangan konfigurasi dari *ether 1* menuju ke ISP 1 terhubung menggunakan kabel LAN, *ether 2* menuju ke ISP 2 dan *ether 3* menuju ke laptop server.

3) Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak ini terdiri dari konfigurasi *interface*, konfigurasi *IP Address*, konfigurasi DNS, konfigurasi NAT, konfigurasi *mangle* dan konfigurasi *failover*.

Tabel 1. Daftar IP Address

Perangkat	Interface	IP-Address	Gateway
Mikrotik RB941-2 nd	ISP-1 (eth 1)	192.168.0.106/24	192.168.0.1
	ISP-2 (eth 2)	192.168.8.103/24	192.168.8.1
	Bridge Lan	10.10.10.1/24	10.10.10.1
	IP Client & ISP		192.168.0.106/24
		192.168.8.103/24	192.168.8.1
		10.10.10.1/24	10.10.10.1

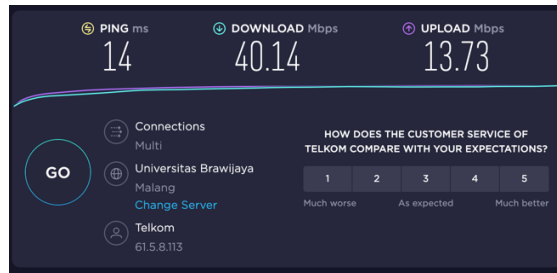
Terdapat *interface* pada sisi *router* dengan penjelasan sebagai berikut:

- a. *Interface*.ISP-1 :
Yaitu *interface* yang dapat terkoneksi pada jaringan yang berasal dari internet LAN HIMAKOST
- b. *Interface* ISP-2 :
Yaitu *interface* yang dapat terkoneksi pada jaringan yang berasal dari modem orbit

Hasil dan Pembahasan

1. Pengukuran *Speed* dari Masing-Masing ISP

Modem Tenda N301 *Wireless Router* sebagai ISP-1 dan Modem Orbit Star 2 sebagai ISP-2. Hasil dari pengukuran ISP-1 menunjukkan bahwa *Ping* : 14ms, *Download* : 40.14 Mbps dan *Upload* : 13.73 Mbps.



Gambar 4. Hasil pengukuran Speedtest ISP-1

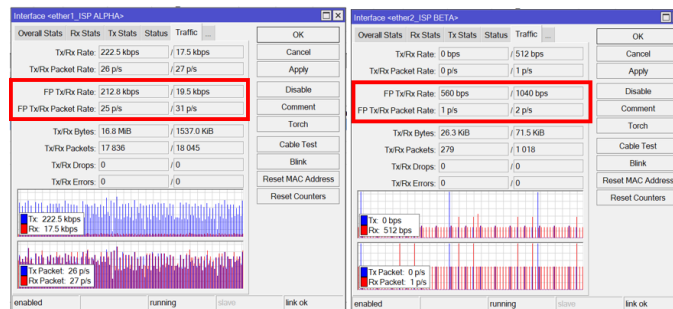
Hasil dari pengukuran ISP-2 menunjukkan bahwa Ping : 27ms, Download : 21.91 Mbps dan Upload : 04.40 Mbps.



Gambar 5. Hasil pengukuran Speedtest ISP-2

2. Pengujian Efektifitas koneksi pada Gateway ISP

Sistem monitoring pada penelitian ini menggunakan aplikasi pada winbox kemudian dapat ditampilkan pada menu *interface list*, berikut hasil dari *monitoring*-nya :



Gambar 6. Grafik koneksi pada tiap gateway ISP

Traffic pada *interface* memiliki parameter pengiriman (Tx) dan penerima (Rx) serta besar rata –rata dalam penyebaran gateway ISP, ISP yang digunakan ada dua jenis yaitu *interface* ISP-1 dan *interface* ISP-2. Besar paket antara ISP-1 dengan ISP-2, besarnya tidak sama, bila pembagian koneksi pada masing- masing ISP tidak sama akan berdampak pada ketidak seimbangan koneksi pada masing jaringan pada masing interface, oleh sebab itu diperlukan sebuah monitoring pembagia beban pada masing-masing *interface*.

Tabel 2. Tabel Perbandingan penyebaran paket data

Gateway	Tx	Rx
ISP-1	212.8 Kbps	19.5 Kbps
ISP-2	0.56 Kbps	1.04 Kbps

3. Pengujian Performa *Load Balancing* dari aspek *grade* kualitas *bandwith*

Pada tahap ini akan dilakukan perbandingan kecepatan bandwith antara ISP-1 dengan ISP-2 sebelum dilakukan PCC *Load Balance*, dimana metode PCC dengan *load balance* merupakan penerapan algoritma *PerConnection Load Balancing* dan juga *PerAddress Pair Load Balancing* dengan penerapan dua metode algoritma ini mempermudah jaringan LAN lebih leluasa dalam menentukan *Load balancing* [9], setelah itu dibandingkan kedua ISP yang kemudian diimplementasikan pada PCC *Load Balance*, pengujian pada penelitian ini dilakukan sebanyak lima kali, hal ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja server yang sama, apakah optimal apa sebaliknya, pengujian sebanyak lima kali tersebut dilakukan juga untuk membandingkan data-data yang dihasilkan apakah sudah sesuai atau sebaliknya.

Tabel 3. Pengujian sebelum implementasi *Load Balancing*

Pengujian	ISP-1			ISP-2		
	Ping (ms)	Download (Mbps)	Upload (Mbps)	Ping (ms)	Download (Mbps)	Upload (Mbps)
1.	14	40.14	13.73	44	15.85	04.43
2.	14	36.92	14.17	27	21.91	04.40
3.	14	39.60	09.68	33	20.88	03.28
4.	15	34.28	12.81	28	18.48	03.71
5.	14	33.34	11.41	31	15.49	07.52
Rata-rata	14.2	36.85	12.36	32.6	18.52	04.66

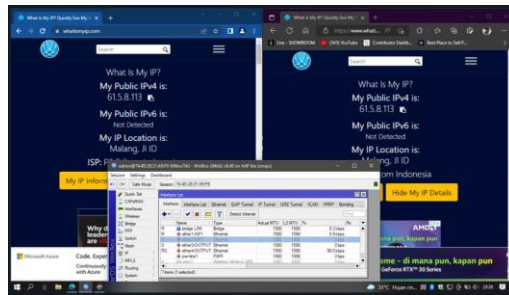
Tabel 4. Pengujian setelah implementasi *Load Balancing*

Pengujian	Ping (ms)	Download (Mbps)	Upload (Mbps)
1.	06	56.82	07.99
2.	25	50.04	14.12
3.	12	53.35	08.11
4.	05	56.87	27.81
5.	07	61.08	03.53
Rata-Rata	11	55.63	12.31

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa ada perubahan data yang sangat signifikan pada kualitas bandwith setelah pengimplementasi PCC *Load Balancing*, dengan adanya teknik *Load Balancing* dapat mempermudah serta menyeimbangkan koneksi antara kedua ISP.

4. Pengujian Performa *Load Balancing* dari aspek akses *website* dari 2 *browser* yang berbeda.

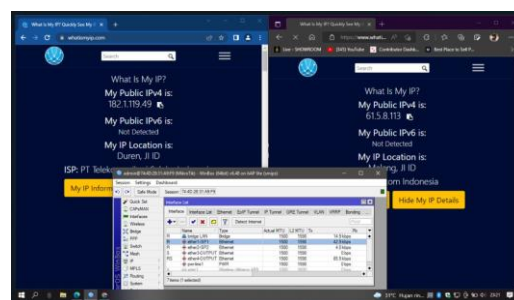
Pembuktian *load balance* dapat dilakukan dengan mengakses *website* dari dua aplikasi *browser* yang berbeda. Untuk aplikasinya sendiri menggunakan aplikasi *Google Chrome* dan *Microsoft Edge*. Berikut hasil dari pengujian sistem yang berjalan dengan baik.



Gambar 7. performa akses dua website dari ISP-1 sebelum di Load Balance



Gambar 8. performa akses dua website dari ISP-2 sebelum di Load Balance



Gambar 9. performa akses dua website dari ISP-1 & ISP-2 setelah di Load Balance

Hasil pengujian didapatkan bahwa saat *client* dapat mengakses *website* dari aplikasi yang berbeda, dimana *router* bertugas membagi jalur koneksi pada setiap aplikasi ini terbukti dari hasil pengujian pada gambar 9. Untuk *website* yang diakses dalam *google chrome* pada penelitian ini melalui ISP_1 dengan kode IP 61.5.8.113 dan pada ISP-2 digunakan pada aplikasi *Microsoft Edge* dengan kode IP 182.119.49. hasil pengujian kedua ISP ini berjalan dengan baik dan tidak ada kendala. jika tidak dilakukan *load balance*, ketika yang hidup hanya ISP-1 maka dari masing-masing *website* akan menerima IP yang sama sesuai gambar 4.18 yaitu 61.5.8.113 dan jika yang hidup hanya ISP-2 maka

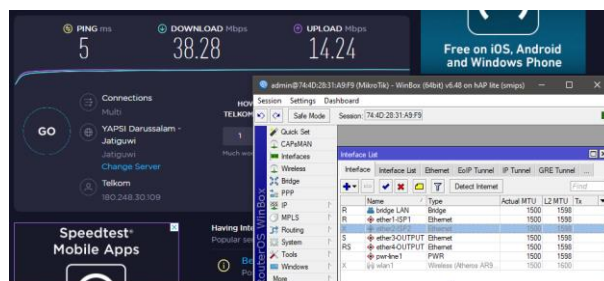
dari masing-masing *website* akan menerima IP yang sama sesuai gambar 4.19 yaitu 182.1.119.49.

5. Pengujian Performa *Failover*

Failover merupakan perpindahan gateway yang dilakukan secara manual maupun otomatis apabila salah satu *gateway* mengalami masalah sehingga dapat menjadi backup dalam mengakses *internet*, *Failover* ini bias digunakan minimal memiliki dua *gateway backup* [10]. *Failover* berjalan disaat koneksi bersifat diskoneksi, sehingga secara otomatis *gateway* yang lain akan bersifat *default gateway* yang artinya semua jaringan *traffic* akan memintahkan *failover* untuk bersifat *distance* kemudian dilanjutkan “*add chek gateway = ping*” hal ini dilakkan untuk mengetahui apakah terkoneksi internet apa tidak. Berikut ini pada gambar 10 dan gambar 411 adalah tampilan jika salah satu koneksi dalam keadaan mati.



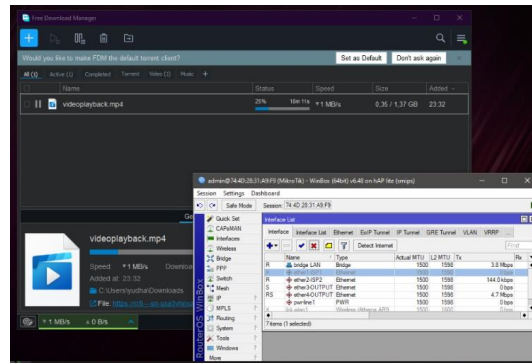
Gambar 10. Teknik *failover* jika ISP-1 mati



Gambar 11. Teknik *failover* jika ISP-2 mati

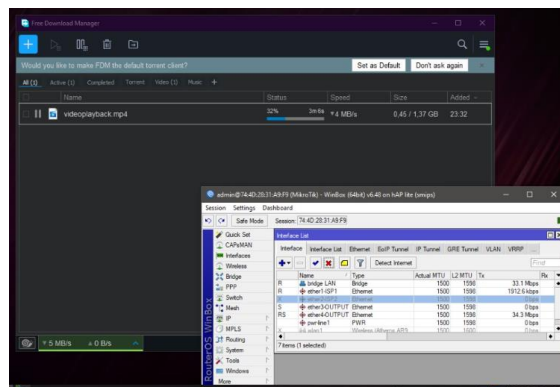
6. Pengujian Performa *Failover* ketika digunakan untuk *Download*

Pada pengujian performa *failover* ketika digunakan untuk *download*, pengujian *failover* dilakukan bila jalur koneksi terputus karena masalah jaringan maka sistem, maka secara otomatis akan mengbackup sumber koneksi internetnya, salah satu mengujian yang dilakukan adalah mendownload video dengan kapasitas yang besar memlalui *PC client*, jadi saat terjadi proses *download*, dilakukan pemutusan jalur pada ISP yang terhubung pada *router*, berikut hasil pengujian *failover*-nya :



Gambar 12. Pengujian Download setelah ISP-1 terputus

Dari hasil pengujian diatas membuktikan bahwa proses *download* tetap berjalan tanpa ada gangguan koneksi sebab secara otomatis ISP-2 dengan *gateway* 192.168.8.1 akan menjadi *default gateway* yang mem-*backup* kinerja keseluruhan jaringan. Begitupun juga jika ISP-2 diputus maka akan kembali ke jalur koneksi ISP-1 kembali. Hal ini dibuktikan dengan gambar 4.22 dibawah ini :



Gambar 13. Pengujian Download setelah ISP-2 terputus

Kesimpulan dan Saran

1) Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan, evaluasi dan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Mampu mengimplementasikan Penerapan *Load Balancing* dengan teknik menyeimbangkan koneksi diantara kedua ISP dengan baik Sistem yang dibangun menyelesaikan kendala ketika ISP mengalami terputusnya koneksi (teknik *failover*) dan hasil yang didapatkan bahwa gateway dari ISP secara otomatis masih aktif

2) Saran

- a. Menggunakan fitur lain dengan metode *management bandwidth* agar membagikan bandwidth rata sesuai jumlah *client* yang aktif.
- b. *Load balancing* dapat dikembangkan menggunakan lebih dari dua koneksi (jalur)

Daftar Pustaka

- [1] M. Muhammad and I. Hasan, "Analisa Dan Pengembangan Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik Router Os V . 5. 20," *J. Elektron. Sist. Inf. dan Komput.*, vol. 2, no. 1, p. 2(1)., 2016.
- [2] hanugrah proba hasmoro eko sumarno, "Implementasi metode load balancing dengan dua jalur (," *Implementasi Metod. Load Balanc. Dengan Dua Jalur*, pp. 28–126

- 34, 2011.
- [3] D. Lukitasari and A. Oklilas, "Analisis Perbandingan Load Balancing Web Server Tunggal Dengan Web Server Cluster Menggunakan Linux Virtual Server," *J. Generic*, vol. 5, no. 2, p. 79592, 2010.
- [4] Y. B. Ginting, U. Ristian, J. Rekeyasa, and S. Komputer, "Implementasi Metode Failover Sebagai Backup Server," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 09, no. 02, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/47547>
- [5] I. Sujarwo, D. Desmulyati, and I. Budiawan, "Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Pcc (Per Connection Clasifier) Di Universitas Krisnadwipayana," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 171–176, 2020, doi: 10.33480/jitk.v5i2.1184.
- [6] 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/jutikomp.v1i2.236.
- [7] N. H. Wijaya and B. S. Panca, "Analisis Litensi Metode PCC , NTH dan ECMP untuk Load Balance dan Failover," vol. 2, pp. 177–189, 2020.
- [8] Z. Saharuna, R. Nur, and A. Sandi, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE JARINGAN LOAD BALANCING MENGGUNAKAN METODE PCC DAN NTH," vol. 5, no. 1, pp. 131–136, 2020.
- [9] Dartono, S. Usanto, and D. Irawan, "Penerapan Metode Per Connection Classifier (PCC) pada Perancangan Load Balancing dengan Router Mikrotik," *JEIS J. Elektro dan Inform.*, vol. 01, no. 01, pp. 14–20, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.swadharma.ac.id/index.php/jeis/article/view/65>
- [10] A. Frayogi, W. Yahya, and R. A. Setiawan, "Perbandingan Kinerja RouterOS Mikrotik dan Zeroshell pada Mekanisme Load Balancing Serta Failover," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 7, pp. 2689–2697, 2018.