



Rancang Bangun Load Balancing Berbasis Mikrotik untuk Meningkatkan Kinerja Akses Internet di Lab Komputer IBN Lampung

Rudi Hartono^{1*}, Muhammad Putra Pamungkas²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung, Indonesia

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung, Indonesia

*Penulis Korespondensi: rudi.hartono1512@gmail.com¹

Abstract. *Reliable and high-performance Internet access is essential to support practical activities in the IBN Lampung Computer Laboratory. Dependence on a single ISP often leads to connection disruptions, reduced service quality, and interruptions in the learning process. This study aims to design and implement a Mikrotik-based load balancing system to improve Internet performance by utilizing two ISP links and providing an automatic failover mechanism when one link becomes unavailable. The research employs the Network Development Life Cycle (NDLC) approach, which includes network requirement analysis, multi-WAN topology design, implementation of load balancing and failover configurations on Mikrotik, and performance testing. The results show that the load balancing system successfully distributes traffic more evenly, enhances connection stability, and provides more consistent Internet speed. Additionally, the failover mechanism works effectively and ensures service continuity when an ISP experiences downtime. In conclusion, the implementation of a Mikrotik-based load balancing system effectively improves Internet access quality and supports smoother laboratory activities.*

Keywords: *Failover Otomatis; Internet Access; Load Balancing; Mikrotik Router; Multi ISP*

Abstrak. Ketersediaan akses internet yang stabil dan cepat merupakan kebutuhan penting dalam menunjang kegiatan praktikum di Lab Komputer IBN Lampung. Ketergantungan pada satu ISP sering menyebabkan gangguan koneksi, penurunan kualitas layanan, dan terganggunya proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem load balancing berbasis Mikrotik untuk meningkatkan kinerja akses internet melalui pemanfaatan dua jalur ISP serta menyediakan mekanisme failover otomatis ketika salah satu jalur mengalami gangguan. Metode penelitian menggunakan pendekatan Network Development Life Cycle (NDLC) yang meliputi analisis kebutuhan jaringan, perancangan topologi multi-WAN, implementasi konfigurasi load balancing dan failover pada Mikrotik, serta pengujian performa jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem load balancing mampu mendistribusikan trafik secara lebih merata, meningkatkan kestabilan koneksi, serta memberikan kecepatan akses yang lebih konsisten. Selain itu, mekanisme failover berjalan dengan baik dan mampu menjaga kontinuitas layanan saat salah satu ISP tidak tersedia. Kesimpulannya, penerapan load balancing berbasis Mikrotik efektif meningkatkan kualitas akses internet dan mendukung kelancaran aktivitas laboratorium.

Kata kunci: Akses Internet; Failover Otomatis; Load Balancing; Mikrotik Router; Multi ISP

1. LATAR BELAKANG

Akses internet yang stabil dan cepat merupakan kebutuhan utama dalam mendukung kegiatan pembelajaran praktikum di laboratorium komputer. Lab Komputer IBN Lampung menghadapi permasalahan berupa koneksi internet yang tidak stabil akibat ketergantungan pada satu penyedia layanan internet (ISP). Ketika ISP utama mengalami gangguan, seluruh aktivitas mahasiswa dan dosen yang bergantung pada jaringan internet terhenti. Kondisi ini berdampak pada efektivitas proses belajar mengajar, terutama pada praktikum yang memerlukan koneksi internet kontinu seperti penggunaan aplikasi berbasis web, pengunduhan modul ajar, serta aktivitas pemrograman berbasis cloud. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah solusi jaringan yang mampu mengoptimalkan distribusi trafik

sekaligus menyediakan jalur cadangan otomatis ketika salah satu koneksi mengalami kegagalan.

Rancang bangun load balancing berbasis Mikrotik menjadi pendekatan yang relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut. Dengan mengintegrasikan dua jalur ISP, sistem load balancing dapat membagi beban trafik secara dinamis sehingga akses internet lebih stabil. Selain itu, fitur failover pada Mikrotik memungkinkan perpindahan otomatis dari ISP 1 ke ISP 2 ketika terjadi gangguan, tanpa mengganggu proses kerja pengguna di laboratorium. Namun, penerapan load balancing memerlukan konfigurasi yang tepat agar distribusi trafik dan mekanisme failover dapat berjalan optimal.

Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan jaringan laboratorium, merancang dan membangun sistem load balancing dua ISP berbasis Mikrotik, serta menguji peningkatan kinerja akses internet setelah sistem diterapkan. Dengan implementasi ini, diharapkan koneksi internet di Lab Komputer IBN Lampung menjadi lebih stabil, cepat, dan andal untuk mendukung seluruh aktivitas akademik.

2. KAJIAN TEORITIS

Rancang bangun didefinisikan sebagai proses sistematis yang menerjemahkan kebutuhan menjadi solusi teknis yang terstruktur (Arifin et al., 2021). Pada kajian lain, rancang bangun dipandang sebagai aktivitas penting untuk merealisasikan spesifikasi menjadi sistem yang dapat digunakan (Daud Muhammad Tulloh et al., 2020). Secara keseluruhan, rancang bangun dapat dipahami sebagai proses perancangan dan pembangunan sistem berdasarkan kebutuhan yang dianalisis.

Jaringan komputer digambarkan sebagai kumpulan perangkat yang terhubung untuk berbagi data, informasi, dan sumber daya secara efisien (Wardhani & Nuruzzaman, 2023). Literatur lain menjelaskan jaringan komputer sebagai media komunikasi data yang memanfaatkan protokol dan saluran tertentu (Firdaus, 2017). Dengan demikian, jaringan komputer dapat disimpulkan sebagai sistem terpadu yang memungkinkan perangkat bertukar informasi.

Internet dijelaskan sebagai jaringan global yang menghubungkan jutaan perangkat dan memungkinkan pertukaran informasi tanpa batas geografis (Muzayyin & Fitriani, 2022). Kajian lain menggambarkan internet sebagai kumpulan jaringan yang terhubung melalui protokol standar sehingga memungkinkan komunikasi data secara luas (A. Mustofa & Ramayanti, 2020). Secara umum, internet dapat dipahami sebagai jaringan raksasa yang mendukung komunikasi global.

ISP didefinisikan sebagai penyedia layanan yang memberikan akses internet serta fasilitas jaringan kepada pengguna (Fadli et al., 2021). Sumber lain menyatakan bahwa ISP menyediakan koneksi, bandwidth, dan layanan pendukung jaringan bagi pelanggan (Aldori, 2021). Secara keseluruhan, ISP merupakan lembaga penyedia layanan akses dan kebutuhan internet.

Router Mikrotik digambarkan sebagai perangkat jaringan berbasis RouterOS yang menyediakan fitur lengkap untuk pengelolaan jaringan modern (Hidayatullah, n.d.). Literatur lain menyebutkan bahwa Mikrotik mendukung routing, firewall, dan pengaturan bandwidth secara fleksibel (Gofindo Malau, 2022). Dengan demikian, Mikrotik dapat dipahami sebagai perangkat yang efektif untuk manajemen dan optimasi jaringan.

Load balancing dipahami sebagai mekanisme distribusi beban trafik ke beberapa jalur guna menjaga kinerja sistem tetap optimal (Gunawan, n.d.). Kajian lain menilai load balancing sebagai teknik peningkatan ketersediaan layanan dan pencegahan bottleneck jaringan (Oktivasari & Sanjaya, n.d.). Secara umum, load balancing merupakan strategi penting untuk menjaga kestabilan performa jaringan.

Failover dijelaskan sebagai proses otomatis yang memindahkan layanan ke jalur cadangan ketika komponen utama mengalami gangguan (D. Mustofa et al., 2023). Penelitian lain menggambarkan failover sebagai mekanisme yang menjamin kontinuitas layanan meskipun terjadi kegagalan sistem (Leman, 2019). Jadi, failover dapat disimpulkan sebagai strategi redundansi untuk menjaga layanan tetap berjalan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konfigurasi load balancing dua ISP pada Mikrotik mampu meningkatkan stabilitas jaringan kampus melalui distribusi trafik yang lebih optimal (Syahputra & Adilah, 2025). Studi lain menekankan efektivitas mekanisme failover untuk menjaga konektivitas internet ketika salah satu jalur ISP mengalami gangguan (Fardiansyah & Nugroho, 2024). Penelitian berbeda menguji performa multi-WAN dan melaporkan peningkatan kecepatan akses pada lingkungan laboratorium komputer (Fikri et al., n.d.). Secara keseluruhan, penelitian saya berfokus khusus pada penerapan load balancing dan failover untuk meningkatkan kinerja internet di Lab Komputer IBN Lampung.

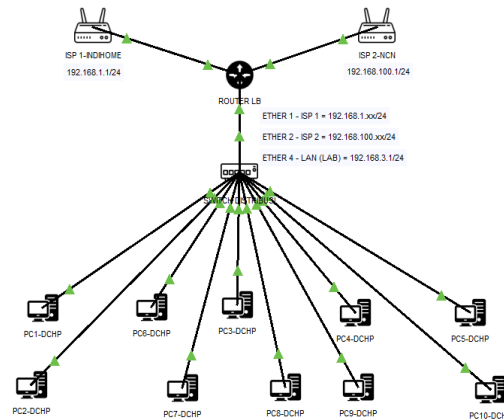
3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Lab Komputer IBN Lampung Timur pada 10 Maret–22 Agustus 2023 untuk meningkatkan stabilitas akses internet melalui pemanfaatan dua ISP. Lokasi dipilih karena sering terjadi gangguan koneksi dan distribusi trafik yang belum optimal.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan untuk melihat kondisi jaringan, pola penggunaan internet, serta potensi gangguan ketika laboratorium hanya menggunakan satu ISP (Ardianto et al., 2018). Wawancara dengan teknisi dan pengelola laboratorium dilakukan untuk menggali kendala koneksi, kebutuhan peningkatan akses, serta kebijakan pengelolaan jaringan (Dartono et al., 2021). Studi pustaka digunakan untuk menelaah buku, dokumentasi Mikrotik, dan penelitian terkait load balancing, multi-WAN, dan failover sebagai dasar teori penelitian (Pragasta & W, 2025).

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC). Pendekatan ini dipilih karena mampu menyajikan proses pengembangan jaringan secara terstruktur mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian. Tahapan NDLC meliputi analisis kebutuhan jaringan laboratorium, perancangan topologi serta skema load balancing dua ISP, implementasi konfigurasi pada perangkat Mikrotik, pengujian performa koneksi, serta evaluasi hasil pengukuran kinerja jaringan (Frayogi et al., n.d.). Melalui tahapan ini, sistem diuji menggunakan parameter kecepatan, stabilitas koneksi, serta respon failover ketika ISP utama mengalami gangguan.

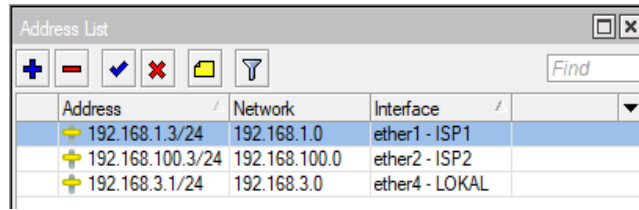
Berikut merupakan topologi jaringan yang digunakan untuk menerapkan sistem load balancing dua ISP.



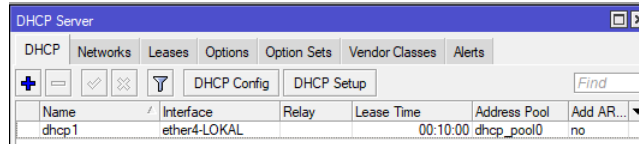
Gambar 1. Topologi Jaringan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

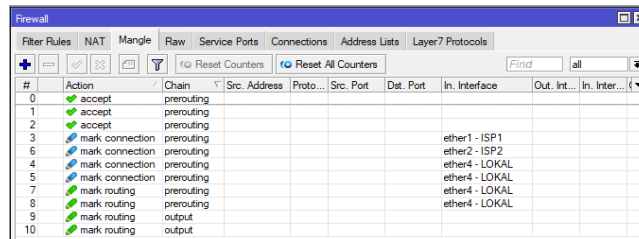
Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan stabilitas dan kinerja akses internet setelah penerapan sistem load balancing berbasis Mikrotik. Berikut adalah konfigurasi load balancing yang digunakan untuk mengatur distribusi trafik dan mengaktifkan mekanisme failover, sehingga koneksi tetap berjalan meskipun ISP utama mengalami gangguan.



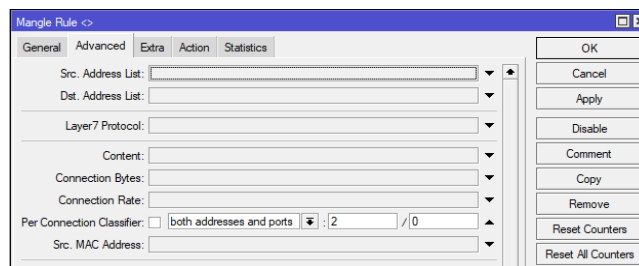
Gambar 2. Konfigurasi IP Address.



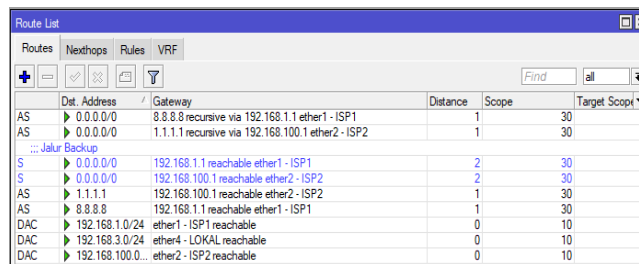
Gambar 3. Konfigurasi DHCP Server.



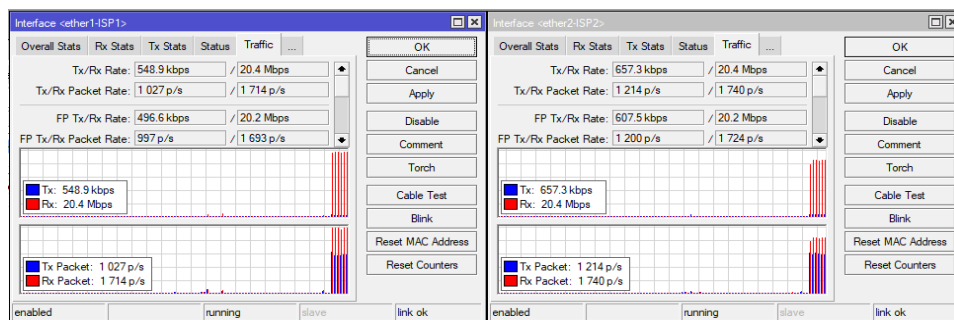
Gambar 4. Konfigurasi Mangle.



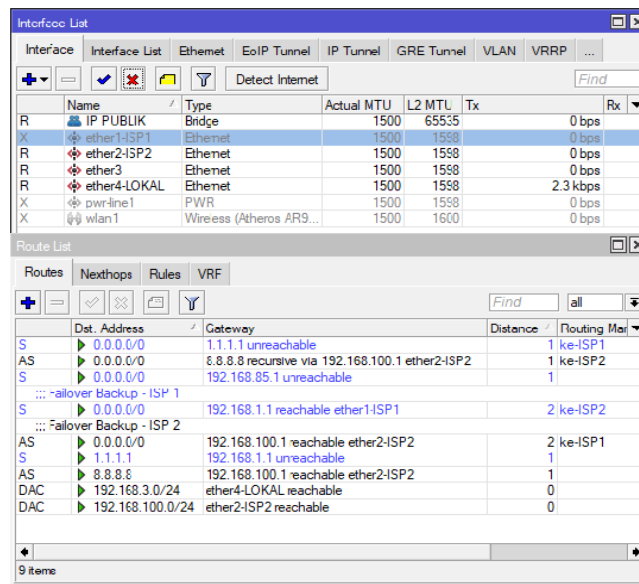
Gambar 5. Konfigurasi Load Balancing.



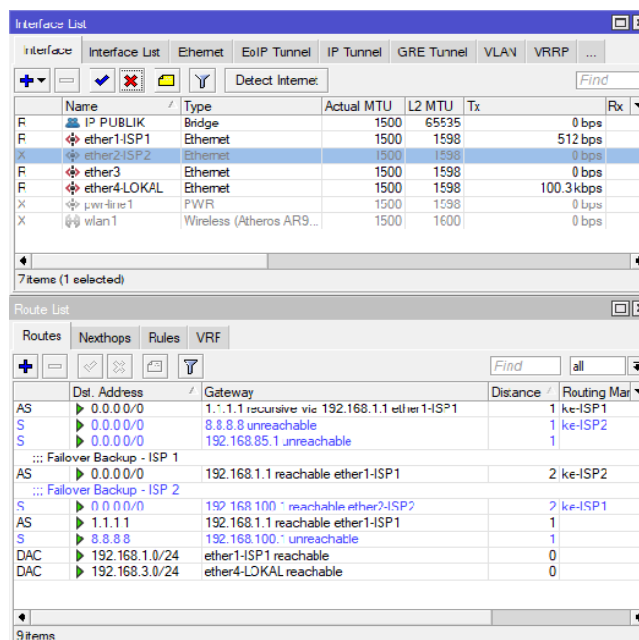
Gambar 6. Konfigurasi Routing.



Gambar 7. Pengujian Bandwidth.



Gambar 8. Pengujian Pemutusan ISP 1.



Gambar 9. Pengujian pemutusan ISP 2.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan load balancing berbasis Mikrotik di Lab Komputer IBN Lampung mampu meningkatkan stabilitas dan kinerja akses internet secara signifikan. Konfigurasi multi-WAN dengan mekanisme pembagian beban trafik serta fitur failover terbukti efektif menjaga koneksi tetap berjalan ketika ISP utama mengalami gangguan. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan kestabilan jaringan, distribusi trafik yang lebih merata, serta respon yang cepat saat perpindahan koneksi dari ISP 1 ke ISP 2. Penerapan metode ini juga membantu mengurangi bottleneck yang sebelumnya sering terjadi ketika

laboratorium hanya mengandalkan satu jalur internet. Secara keseluruhan, load balancing dan failover berjalan optimal dan sesuai dengan kebutuhan akses internet di lingkungan laboratorium.

Saran diberikan agar pengelola jaringan rutin memantau penggunaan bandwidth dan kualitas layanan tiap ISP, serta memperbarui konfigurasi sesuai kebutuhan trafik, terutama saat jumlah pengguna meningkat. Penambahan monitoring real-time dan penerapan QoS dapat membantu mendeteksi gangguan lebih cepat dan mengatur prioritas trafik. Dengan evaluasi berkala, sistem load balancing dapat tetap optimal.

DAFTAR REFERENSI

- Aldori, R. (2021). Implementasi load balancing menggunakan metode PCC (Per Connection Classifier) berbasis Mikrotik pada SMK Tunas Harapan Jakarta. *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, 13(2), 69. <https://doi.org/10.29103/techsi.v13i2.5380>
- Ardianto, F., Alfaresi, B., & Darmadi, A. (2018). Rancang bangun load balancing dua Internet Service Provider (ISP) berbasis Mikrotik. *Jurnal Surya Energy*, 3(1), 198. <https://doi.org/10.32502/jse.v3i1.1232>
- Arifin, N. Y., Suryani, Y., & Bashori, H. (2021). Analisis dan perancangan jaringan Mikrotik load balancing pada Unit Laka Lantas Polresta Barelang: Analysis and design of the Mikrotik load balancing network at the Barelang Police Traffic Accident Unit. *Engineering and Technology International Journal*, 3(02), 133–148. <https://doi.org/10.55642/eatij.v3i02.72>
- Dartono, D., Usanto, U., & Irawan, D. (2021). Penerapan metode Per Connection Classifier (PCC) pada perancangan load balancing dengan router Mikrotik. *JEIS: Jurnal Elektro dan Informatika Swadharma*, 1(1), 14–20. <https://doi.org/10.56486/jeis.vol1no1.65>
- Daud Muhammad Tulloh, M., Ficky Duskarnaen, & Hamidillah Ajie. (2020). Analisis jaringan akses internet menggunakan Mikrotik RouterOS di SMK Tunas Harapan dengan optimalisasi load balancing menggunakan parameter QoS (Quality of Service). *Pinter: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, 4(1), 39–42. <https://doi.org/10.21009/pinter.4.1.9>
- Fadli, S., Tantoni, A., & Hargianto, A. (2021). Implementasi load balancing dengan metode NTH menggunakan Mikrotik di SMKN 2 Kuripan. *Journal Automation Computer Information System*, 1(2), 141–152. <https://doi.org/10.47134/jacis.v1i2.16>
- Fardiansyah, M. Y., & Nugroho, A. (2024). Optimasi jaringan internet menggunakan kombinasi load balancing dan queue pada router Mikrotik. *Elektrika*, 16(2), 76. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v16i2.10337>
- Fikri, M., Masykur, F., & Cobantoro, A. F. (n.d.). *Optimasi jaringan RT/RW-Net menggunakan software defined network dan load balancing*.
- Firdaus, M. I. (2017). Analisis perbandingan kinerja load balancing metode ECMP (Equal Cost Multi-Path) dengan metode PCC (Per Connection Classifier) pada Mikrotik RouterOS. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 8(3), 165. <https://doi.org/10.31602/tji.v8i3.1139>

- Frayogi, A., Yahya, W., & Setiawan, R. A. (n.d.). *Perbandingan kinerja RouterOS Mikrotik dan Zeroshell pada mekanisme load balancing serta failover*.
- Gofindo Malau, B. (2022). Implementasi load balancing Mikrotik jaringan internet di Pardamean Sibisa, Ajibata, Toba Samosir, Sumatra Utara. *Journal of Computer Science and Technology (JCS-TECH)*, 2(1), 20–29. <https://doi.org/10.54840/jcstech.v2i1.19>
- Gunawan, G. (n.d.). *Implementasi metode load balancing dan manajemen bandwidth dengan menggunakan router Mikrotik*.
- Hidayatullah, M. G. (n.d.). *Implementasi load balancing metode NTH untuk distribusi trafik pada SMK Maqna'ul Ulum Sukowono menggunakan Mikrotik*.
- Leman, D. (2019). *Load balancing 2 jalur internet menggunakan Mikrotik round robin*, 02.
- Mustofa, A., & Ramayanti, D. (2020). Implementasi load balancing dan failover to device Mikrotik router menggunakan metode NTH (Studi kasus: PT. GO-JEK Indonesia). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(1), 139–144. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020701638>
- Mustofa, D., Wirasto, A., Arif Muttakin, Deuis Nur Astrida, & Dhanar Intan Surya Saputra. (2023). Implementation of load balancing Per Connection Classifier on Mikrotik for internet services at private vocational schools. *SAGA: Journal of Technology and Information System*, 1(3), 104–113. <https://doi.org/10.58905/saga.v1i3.169>
- Muzayyin, M., & Fitriani, A. S. (2022). Configuring load balancing and failover using a Mikrotik router on RT RW NET (Case study: Dusun Klatakan Dayurejo). *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1293>
- Oktivasari, P., & Sanjaya, R. (n.d.). *Implementasi sistem load balancing dua ISP menggunakan Mikrotik dengan metode Per Connection Classifier*.
- Pragasta, Y., & W, Yunanri. (2025). Penerapan teknologi load balancing pada router Mikrotik dengan metode Peer Connection Classifier. *Digital Transformation Technology*, 5(2), 131–140. <https://doi.org/10.47709/digitech.v5i2.6834>
- Syahputra, F., & Adilah, T. (2025). Optimalisasi jaringan dengan load balancing menggunakan metode Per Connection Classifier dan fail over. *Jurnal Komputer Antartika*, 3(3), 107–115. <https://doi.org/10.70052/jka.v3i3.1105>
- Wardhani, M., & Nuruzzaman, M. T. (2023). Analisis pengaruh penggunaan Internet Download Manager pada load balancing di Mikrotik. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(2), 495–504. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i2.24295>