

## ANALISIS PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA PENGGUNAAN LINUX CLEAROS DAN MIKROTIK UNTUK KEBUTUHAN SOHO

Putu Veda Andreyana<sup>1</sup>, I Made Sunia Raharja<sup>2</sup> dan I Putu Agus Eka Pratama<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud, Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia

<sup>1</sup>Email: [putuveda@unud.ac.id](mailto:putuveda@unud.ac.id)

<sup>2</sup>Email: [sunia.raharja@unud.ac.id](mailto:sunia.raharja@unud.ac.id)

<sup>3</sup>Email: [eka.pratama@unud.ac.id](mailto:eka.pratama@unud.ac.id)

### ABSTRAK

Saat ini, berbagai sektor kehidupan dan organisasi memerlukan ketersediaan jaringan komputer dan internet untuk dapat memberikan pelayanan yang lebih cepat dan optimal, salah satunya adalah *small office home office* (SOHO). Akses internet memerlukan manajemen agar jaringan internet dapat dialokasikan sesuai dengan kebutuhan masing-masing bidang serta memerlukan perhitungan biaya sesuai kemampuan organisasi. Linux ClearOS dan Mikrotik adalah dua platform sistem operasi yang umum digunakan untuk manajemen jaringan, termasuk juga pada SOHO. Pengujian dilakukan dalam bentuk perbandingan antara Linux ClearOS dan Mikrotik dari sisi biaya, kemampuan dasar pada jaringan (*bandwidth manager, wifi, proxy, load balancing, user management*), ketersediaan fitur keamanan, dan kebutuhan perangkat tambahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk kebutuhan yang sama pada SOHO, Linux ClearOS memiliki keunggulan dari sisi biaya yang lebih murah dan fitur yang lengkap, sehingga lebih direkomendasikan dibandingkan Mikrotik.

Kata kunci: Biaya, Jaringan, Linux ClearOS, Mikrotik, SOHO

### ABSTRACT

Currently, various sectors of life and organizations require the availability of computer networks and the internet to be able to provide faster and optimal services, one of which is the Small Office Home Office (SOHO). Internet access requires management so that the internet network can be allocated according to the needs of each field and requires cost calculations according to the ability of the organization. Linux ClearOS and Mikrotik are two operating system platforms commonly used for network management, including SOHO. The test was conducted in the form of a comparison between ClearOS Linux and Mikrotik in terms of cost, basic network capabilities (*bandwidth manager, wifi, proxy, load balancing, user management*), availability of security features, and additional device requirements. The test results show that for the same needs on SOHO, Linux ClearOS has advantages in terms of lower costs and complete features, so it is more recommended than Mikrotik.

Keywords: Cost, Network, Linux ClearOS, Mikrotik, SOHO

## 1. PENDAHULUAN

Penggunaan jaringan komputer dan internet telah menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan manusia sehari-hari. Berbagai bidang kehidupan manusia dan berbagai bentuk organisasi telah mulai menggunakan jaringan komputer dan internet untuk memudahkan pekerjaan, antara lain perusahaan, instansi pemerintahan, hingga *small office home office* (SOHO) [1]. Tersedianya jaringan komputer dan internet pada organisasi akan memudahkan dalam mengakses informasi, mengirimkan data dan laporan secara online, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas layanan.

Akses jaringan komputer dan akses internet yang baik memerlukan adanya manajemen jaringan. Manajemen jaringan akan membantu mengelola alokasi *bandwidth* jaringan dan internet, agar dapat digunakan oleh organisasi secara merata dan optimal sesuai dengan kebutuhan [2]. Untuk mewujudkan manajemen jaringan dan internet, organisasi perlu menyesuaikan antara kemampuan dan ketersediaan anggaran biaya dengan kebutuhan organisasi bersangkutan.

Saat ini terdapat dua platform yang umum digunakan oleh hampir semua organisasi terkait dengan manajemen jaringan internet, yaitu Linux ClearOS dan Mikrotik. SOHO sebagai salah satu jenis organisasi skala kecil dari sisi jumlah tenaga yang sedikit, anggaran yang terbatas, serta sekaligus menjadi hunian bagi pemilik bisnis skala kecil tersebut, juga turut memerlukan koneksi internet dan manajemen jaringan internet

yang baik. Untuk itu, SOHO perlu mengetahui perbandingan antara Linux ClearOS dan Mikrotik dari sisi biaya, kemampuan dasar pada jaringan, fitur keamanan, dan perlu tidaknya perangkat tambahan.

Berangkat dari latar belakang permasalahan tersebut, maka di dalam penelitian ini, dilakukan perbandingan secara eksperimental antara Linux ClearOS dan Mikrotik dari sisi biaya, kemampuan dasar pada jaringan (*bandwidth manager, wifi, proxy, load balancing, user management*), ketersediaan fitur keamanan, serta perlu tidaknya perangkat tambahan, dengan studi kasus kebutuhan pada SOHO. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk acuan rekomendasi bagi SOHO di dalam memilih platform manajemen jaringan yang sesuai dengan ketersediaan anggaran yang terbatas dan kebutuhan mendasar dalam jaringan.

## 2. MATERI DAN METODE

### *State of the Art*

Terdapat lima buah penelitian terkait yang digunakan sebagai state of the art pada penelitian ini. Penelitian pertama oleh Pratama dan Arista menguraikan tentang pemanfaatan Linux ClearOS Community sebagai *proxy server* untuk manajemen akses pada internet, di mana dilakukan pembatasan akses terhadap situs-situs tertentu [3]. Penelitian kedua oleh Binh mengenai pemanfaatan Linux ClearOS sebagai *firewall* jaringan, di mana hasil pengujian menunjukkan bahwa *firewall* yang dibangun berhasil melakukan pembatasan akses terhadap *IP address* yang dianggap membahayakan dan berhasil menangkal serangan *denial of service* (DoS) [4].

Penelitian ketiga oleh Ristov dan Gusev menguraikan tentang perbandingan kinerja dan biaya dari penggunaan sistem operasi Microsoft Windows dan sistem operasi Linux pada platform Windows Azure Cloud, di mana hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem operasi Linux lebih unggul dari sisi biaya, sedangkan sistem operasi Microsoft Windows lebih unggul dari sisi kinerja [5]. Penelitian keempat oleh Wahyudi dan Supini menguraikan tentang pemanfaatan sistem operasi Mikrotik RouterOS untuk memantau dan mengamati jaringan komputer dan menganalisa trafik jaringan, di mana Mikrotik RouterOS mampu melakukan monitoring terhadap trafik jaringan serta berhasil memberikan laporan data penggunaan *bandwidth* secara harian dan mingguan [6]. Penelitian kelima oleh Leman menguraikan tentang penerapan *load balancing* berbasis Mikrotik untuk mendistribusikan jaringan internet, di mana hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan *load balancing* mampu mengatasi *down-time* dari server yang diuji [7].

### **Linux ClearOS**

ClearOS merupakan sistem operasi berbasis kernel Linux yang mengadopsi sistem dari Linux Red Hat Enterprise dan Linux CentOS, yang ditujukan untuk keperluan server, bisnis, manajemen jaringan, dan *gateway* jaringan [8]. Linux ClearOS dikembangkan oleh Intel Open-Source Technology Center untuk menyediakan solusi sistem operasi open source berbasis kernel Linux untuk kebutuhan jaringan, manajemen jaringan, dan internet pada komunitas dan bisnis. Linux ClearOS menyediakan *graphical user interface* (GUI) berbasis web yang mudah untuk dipahami dan digunakan oleh pengguna pemula.

Linux ClearOS menyediakan dua buah pilihan versi untuk pengguna. Kedua versi tersebut adalah versi komunitas (*community edition*) dan versi berbayar. Versi komunitas (*community edition*) dapat diunduh cuma-cuma oleh pengguna, dapat disebar luaskan secara bebas, dan tidak dibatasi jumlah penggunaannya. Versi berbayar terdiri atas versi *home edition* dan versi *business edition*, dengan sejumlah pilihan tarif berbeda untuk fitur-fitur tambahan dan layanan berbayar yang disediakan khusus untuk kebutuhan bisnis. ClearOS tetap menyediakan dukungan dasar untuk kebutuhan jaringan pada versi komunitas maupun versi berbayar.

### **Mikrotik**

Mikrotik merupakan perusahaan di bidang teknologi informasi yang menyediakan produk sistem operasi RouterOS dan perangkat keras (*hardware*) jaringan berupa *router, switch, dan server* [9]. Sistem operasi Mikrotik yang bernama RouterOS tersebut, dikembangkan berbasiskan kernel Linux, yang ditujukan secara spesifik untuk kebutuhan *router* jaringan dan manajemen jaringan, baik jaringan skala kecil hingga jaringan skala besar.

Mikrotik menyediakan enam buah pilihan level untuk lisensi penggunaan yang dapat dipilih oleh pengguna. Masing-masing level tersebut adalah level 0 (*trial mode*), level 1 (*free demo*), level 3 (WISP CPE), level 4 (WISP), level 5 (WISP), dan level 6 (*controller*). Keenam level tersebut memiliki perbedaan dari sisi biaya, masa aktif, fitur, jumlah pemakaian, hingga penyesuaian kebutuhan pengguna dalam jaringan.

### **Metode Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini, metode pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur. Studi literatur dilakukan melalui pengumpulan sejumlah referensi terkait dengan Linux ClearOS dan Mikrotik serta

penggunaannya pada jaringan komputer dan internet. Sumber-sumber referensi tersebut diperoleh dari paper publikasi pada jurnal ilmiah nasional dan internasional serta pada halaman *website* di internet.

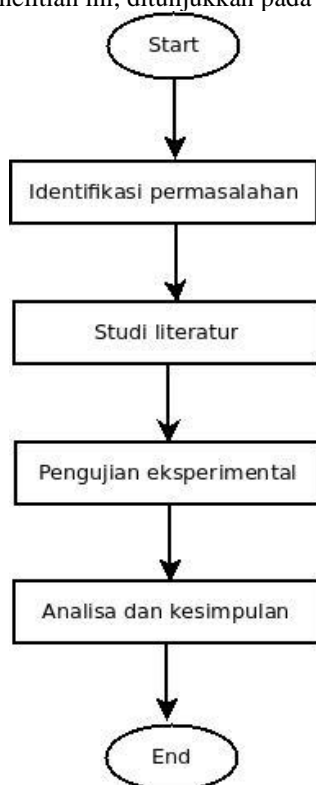
#### Metode Pengujian Eksperimental

Di dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan metode pengujian eksperimental. Metode pengujian eksperimental merupakan metode pengujian di dalam sebuah penelitian dengan melibatkan satu atau beberapa buah variabel ataupun parameter, untuk kemudian dilakukan pengukuran atau penilaian hasil [10]. Hasil dari pengujian eksperimental terhadap masing-masing variabel atau parameter tersebut, kemudian diinputkan ke dalam satu atau beberapa buah tabel.

Pada penelitian ini, metode eksperimental dilakukan dengan cara membandingkan Linux ClearOS dan Mikrotik untuk kebutuhan manajemen jaringan dan internet pada lingkup SOHO, untuk kemudian diamati dan dicatat hasil-hasil perbandingan diperoleh. Empat buah variabel atau parameter penilaian pengujian eksperimental pada penelitian ini, yaitu: a) biaya, b) kemampuan dasar pada jaringan, c) ketersediaan fitur keamanan, dan 4) perlu tidaknya perangkat tambahan.

#### Bagan Alir (*Workflow*) Penelitian

Bagan alir (*workflow*) merupakan bagan yang menunjukkan urutan langkah di dalam sebuah penelitian. Adapun *workflow* pada penelitian ini, ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir (*workflow*) penelitian

Berdasarkan *workflow* pada gambar 1, langkah awal di dalam penelitian ini adalah melakukan identifikasi permasalahan pada studi kasus SOHO di mana SOHO memerlukan adanya perbandingan biaya dan kemampuan antara Linux ClearOS dan Mikrotik sebagai pilihan di dalam penyediaan layanan manajemen jaringan dan internet. Setelah dilakukan identifikasi permasalahan, selanjutnya dilakukan studi literatur dari paper publikasi di jurnal nasional dan internasional serta halaman *website* di internet terkait dengan Linux ClearOS, Mikrotik, dan pemanfaatan keduanya pada jaringan komputer.

Setelah dilakukan studi literatur, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian eksperimental disertai dengan pencatatan hasil pengujian terhadap Linux ClearOS dan Mikrotik dari sisi perbandingan biaya, kemampuan dasar di dalam jaringan, keamanan, dan perlu tidaknya perangkat tambahan. Setelah pengujian dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis hasil pengujian dan kesimpulan hasil penelitian berupa rekomendasi untuk SOHO di dalam pemilihan platform yang tepat antara Linux ClearOS dan Mikrotik, sesuai dengan ketersediaan anggaran biaya dan kebutuhan mendasar dalam jaringan. Hasil penelitian dan pengujian didokumentasikan untuk kemudian dipublikasikan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Perbandingan Harga

Hasil pengujian perbandingan harga antara Linux ClearOS dan Mikrotik beserta dengan keterangannya, disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Harga Linux ClearOS dan Mikrotik

No	Platform	Harga (Rp.)	Keterangan
1	Linux ClearOS (Community)	0,00	Gratis, tidak menyertakan biaya sama sekali. Dapat diunduh secara cuma-cuma. Dapat disebar luaskan secara bebas. Hanya memiliki fitur standar saja. Cukup stabil di jaringan. Hanya memiliki dukungan komunitas saja. Dapat digunakan tidak lebih dari 10 pengguna saja.
2	Linux ClearOS (Home Version)	42.000,00	Lebih stabil di jaringan dibandingkan versi Community. Memiliki dukungan komunitas dan dukungan enterprise.
3	Linux ClearOS (Business Version)	126.000,00	Dapat digunakan hingga 25 pengguna saja. Lebih baik dan lebih stabil dibandingkan home version dan community. Memiliki dukungan komunitas dan dukungan enterprise. Dapat digunakan hingga 1000 pengguna.
4	Mikrotik RouterOS (sistem operasi)	300.000,00	Harga untuk sebuah sistem operasi Mikrotik saja (RouterOS) skala SOHO, di mana harga berbeda untuk skala jaringan yang lebih besar.
5	Mikrotik level 0 (Trial Mode)	0,00	Tidak menyediakan lisensi, tidak berbayar (gratis), namun digantikan dengan batasan penggunaan selama 24 jam saja.
6	Mikrotik level 1 (Free Demo)	0,00	Tidak berbayar (gratis), lisensi disediakan dengan penggunaan tidak terbatas, fitur yang terbatas, dan pengguna harus terdaftar pada website Mikrotik.
7	Mikrotik level 3 (WISP CPE)	0,00	Tidak berbayar (gratis), namun level ini dikhususkan untuk perangkat, sehingga dibundel ke dalam perangkat Customer Premise Equipment (CPE) yang berbayar.
8	Mikrotik level 4 (WISP)	476.000,00	Skala entry level, pengguna rumahan, SOHO, dengan batasan jumlah pengguna di bawah 100 orang.
9	Mikrotik level 5 (WISP)	930.000,00	Skala pengguna menengah ke atas, dengan cakupan pengguna hingga 500 orang.
10	Mikrotik level 6 (Controller)	2.580.000,00	Penggunaan tidak terbatas, dikhususkan pada jaringan skala besar dan pada jaringan cloud computing.

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa terdapat tiga pilihan untuk Linux ClearOS, satu pilihan sistem operasi untuk Mikrotik (RouterOS), dan enam pilihan untuk lisensi Mikrotik. Masing-masing pilihan memiliki variasi harga dari gratis hingga berbayar dengan nominal beragam. Selain itu, masing-masing pilihan memberikan fitur, menu, dan cakupan penggunaan yang berbeda-beda. Dari analisis pada tabel 1, maka SOHO dapat menggunakan Linux ClearOS maupun Mikrotik. Apabila memilih Linux ClearOS, dengan anggaran biaya terbatas, SOHO disarankan untuk menggunakan Linux ClearOS versi komunitas. Sedangkan apabila memilih Mikrotik beserta RouterOS di dalamnya, untuk anggaran biaya terbatas, disarankan menggunakan Mikrotik level 4.

#### Perbandingan Kemampuan Dasar Jaringan

Pengujian selanjutnya adalah menguji adanya fitur dan dukungan kemampuan dasar manajemen jaringan komputer dan internet. Terdapat lima buah parameter untuk pengujian ini, yang meliputi dukungan terhadap *bandwith manager*, *wifi hotspot*, *web proxy*, *load balancing*, dan *user manager*. Hasil pengujian ditampilkan pada tabel 2.

Berdasarkan kepada tabel 2, terlihat bahwa Linux ClearOS hanya memiliki dukungan yang baik dan lengkap untuk keempat fitur dasar manajemen jaringan, yang meliputi: *bandwith manager*, *web proxy*, *load balancing*, dan *user manager*. Linux Clear OS tidak mendukung fitur *wifi hotspot*. Sedangkan pada Mikrotik, kelima fitur kemampuan dasar manajemen jaringan didukung dengan baik. Dengan demikian, untuk SOHO disarankan memilih Linux ClearOS apabila dari sisi fitur tidak memperlmasalahkan tidak

adanya fitur *wifi hotspot* (dianggap tidak terlalu penting). Namun apabila fitur *wifi hotspot* tetap diperhitungkan sebagai salah satu kebutuhan penting di dalam manajemen jaringan, maka SOHO disarankan memilih Mikrotik.

Tabel 2. Ketersediaan Fitur Kemampuan Dasar Manajemen Jaringan

No	Platform	Fitur Manajemen Jaringan				
		Bandwidth Manager	Wifi Hotspot	Web Proxy	Load Balancing	User Manager
1	Linux ClearOS	v	-	v	v	v
2	Mikrotik	v	v	v	v	v

#### Perbandingan Fitur Keamanan

Pengujian selanjutnya adalah menguji adanya fitur dan dukungan keamanan jaringan pada Linux ClearOS dan Mikrotik. Terdapat enam buah fitur dukungan keamanan pada jaringan yang dijadikan acuan parameter pengujian pada penelitian ini, yaitu: a) *intrusion detection system* (IDS), b) *intrusion prevention system* (IPS), c) *firewall*, d) *antivirus*, e) IPsec, dan f) *virtual private server* (VPN). Tabel 3 menunjukkan ada tidaknya ketersediaan keenam fitur dukungan keamanan tersebut pada Linux ClearOS dan Mikrotik.

Tabel 3. Ketersediaan Fitur Keamanan Jaringan

No	Platform	Fitur Keamanan Jaringan					
		IDS	IPS	Firewall	Anti Virus	IPSec	VPN
1	Linux ClearOS	v	v	v	v	v	v
2	Mikrotik	v	v	v	v	v	v

Berdasarkan tabel 3, baik pada Linux ClearOS maupun Mikrotik, keduanya sama-sama memiliki dukungan yang baik dan lengkap untuk keenam fitur keamanan jaringan (IDS, IPS, *firewall*, *antivirus*, IPsec, VPN). Dengan demikian, untuk SOHO dapat mempertimbangkan untuk memilih menggunakan Linux ClearOS maupun Mikrotik, karena keduanya mendukung keenam fitur keamanan tersebut dengan baik.

#### Perbandingan Kebutuhan Perangkat Tambahan

Terakhir, dilakukan pengujian perbandingan kebutuhan perangkat tambahan pada Linux ClearOS dan Mikrotik. Pada ClearOS, tidak diperlukan adanya perangkat tambahan. Pengguna atau organisasi cukup menggunakan satu buah komputer saja untuk menginstal dan mengkonfigurasi Linux ClearOS untuk dapat digunakan di dalam manajemen jaringan dan internet. Sementara pada Mikrotik, selain menggunakan satu buah komputer, juga disarankan untuk dilengkapi dengan perangkat tambahan berupa Mikrotik Router Board. Perangkat Mikrotik Router Board memiliki variasi harga di kisaran Rp 8.000.000,00 hingga Rp. 1.500.000,00.

Tabel 4. Kebutuhan Perangkat Tambahan

No	Platform	Perlu Perangkat Tambahan		Nama Perangkat Tambahan	Harga Perangkat (Rp.)
		Ya	Tidak		
1	Linux ClearOS		v	-	0,00
2	Mikrotik	v		Mikrotik Router Board	800.000,00 s/d 1.500.000,00

Berdasarkan tabel 4, maka untuk SOHO yang memiliki anggaran biaya minim, lebih disarankan untuk menggunakan Linux ClearOS dibandingkan Mikrotik. Hal ini berdasarkan kepada data perbandingan yang menunjukkan bahwa Linux ClearOS tidak memerlukan adanya perangkat tambahan selain sebuah komputer saja, sedangkan pada Mikrotik memerlukan adanya tambahan perangkat berupa Mikrotik Router Board dengan harga bervariasi.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kepada pengujian yang telah dilakukan untuk studi kasus kebutuhan SOHO, maka dapat diperoleh kesimpulan dalam sejumlah poin berikut: a) untuk efisiensi biaya, SOHO lebih disarankan menggunakan Linux ClearOS karena memiliki fitur dan dukungan yang cukup namun dengan biaya yang lebih murah bahkan gratis, b) dari sisi dukungan keamanan pada jaringan, SOHO dapat memilih baik Linux ClearOS maupun Mikrotik, karena keduanya sama-sama memiliki fitur dan dukungan yang baik untuk keamanan (*security*) pada jaringan, c) SOHO yang terkendala dengan penyediaan anggaran biaya dan perangkat tambahan, disarankan untuk menggunakan Linux ClearOS karena cukup memerlukan satu buah komputer saja tanpa perlu biaya tambahan untuk penyediaan perangkat tambahan, d) secara umum, SOHO lebih disarankan untuk menggunakan Linux ClearOS karena memiliki keunggulan lebih dari sisi efisiensi biaya.

Sebagai saran, penelitian ini dapat dilanjutkan ke beberapa topik atau sudut pandang penelitian lainnya, antara lain: pengukuran kinerja di dalam jaringan (intranet maupun internet) antara penggunaan Linux ClearOS dan penggunaan Mikrotik, perbandingan performansi dari sisi sistem operasi, serta perbandingan aplikasi-aplikasi pendukung. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan pada studi kasus selain SOHO, misalkan pada instansi atau organisasi skala menengah ke atas dengan kebutuhan yang lebih besar dan jumlah pengguna yang lebih banyak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Pambudi and M. A. Muslim, "Implementasi Policy Base Routing dan Failover Menggunakan Router Mikrotik untuk Membagi Jalur Akses Internet di FMIPA Unnes," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 5, no. 2, pp. 57–61, 2017, doi: [10.14710/jtsiskom.5.2.2017.57-61](https://doi.org/10.14710/jtsiskom.5.2.2017.57-61).
- [2] S. W. Aji and R. S. Kharisma, "Manajemen User Dan Pengelolaan Bandwidth Pada Jaringan Hotspot Menggunakan Router Mikrotik," *INTECHNO Journal-Information Technology Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 1–5, 2019.
- [3] I. P. A. E. Pratama and I. P. G. E. Y. Arista, "PENERAPAN PROXY SERVER BERBASIS CLEAROS 7 UNTUK MANAJEMEN AKSES PADA INTERNET: PENERAPAN PROXY SERVER BERBASIS CLEAROS 7 UNTUK MANAJEMEN AKSES PADA INTERNET," *Jurnal Mantik*, vol. 3, no. 1, pp. 66–70, 2019.
- [4] B. Nguyen, "Network Security and Firewall: ClearOS-A Linux Open Source Firewall," Bachelor's Thesis, Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, 2016. [Online]. Available: <https://www.theseus.fi/handle/10024/105907>
- [5] S. Ristov and M. Gusev, "Performance vs cost for Windows and linux platforms in Windows Azure cloud," in *2013 IEEE 2nd International Conference on Cloud Networking (CloudNet)*, 2013, pp. 214–218. doi: [10.1109/CloudNet.2013.6710581](https://doi.org/10.1109/CloudNet.2013.6710581).
- [6] W. Wahyudi and S. Supini, "MONITORING DAN ANALISA TRAFFIK JARINGAN DENGAN MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTEROS," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, p. 13, 2017, doi: [10.52643/jti.v3i2.95](https://doi.org/10.52643/jti.v3i2.95).
- [7] D. Leman, "Load Balancing 2 Jalur Internet Menggunakan Mikrotik Round Robin," *RJOCS (Riau Journal of Computer Science)*, vol. 5, no. 2, pp. 137–143, 2019, doi: [10.30606/rjocs.v5i2.1767](https://doi.org/10.30606/rjocs.v5i2.1767).
- [8] "ClearOS Overview." <https://www.clearos.com/clearos-overview> (accessed Sep. 09, 2022).
- [9] "Berbagai Level RouterOS dan Kemampuannya." [http://mikrotik.co.id/artikel\\_lihat.php?id=7](http://mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=7) (accessed Sep. 09, 2022).
- [10] A. E. Setyanto, "Memperkenalkan kembali metode eksperimen dalam kajian komunikasi," *Jurnal Ilmu Komunikasi*, vol. 3, no. 1, pp. 37–48, 2006, doi: [10.24002/jik.v3i1.239](https://doi.org/10.24002/jik.v3i1.239).