

# IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN INTERNET PT. INKA MULTI SOLUSI SERVICE BERBASIS ROUTER MIKROTIK

Rifky Mina Herawan<sup>1</sup>, Cahyo Prihantoro<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto – Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia  
e-mail : [20102148@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:20102148@ittelkom-pwt.ac.id)<sup>1</sup>, [cahyo@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:cahyo@ittelkom-pwt.ac.id)<sup>2</sup>

## ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Januari - 2024

Received in revised form : 15 – Januari - 2024

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

## ABSTRACT

The high usage of internet networks, coupled with various direct and indirect attacks, will affect the activities on the internet network. The office of PT. INKA Multi Solusi Service, located in Madiun City, has each employee working with their own computers, and the office's internet speed is 150 Mbps. However, the internet network at PT. INKA Multi Solusi Service faces several optimization issues. Three of these issues are related to internet security login, bandwidth conflicts, and unrestricted website access, leading to virus-related problems. The proposed solution involves implementing the Hierarchical Token Bucket (HTB) method, a bandwidth management technique used to control internet networks. HTB operates by allocating bandwidth hierarchically based on user needs. One of its advantages is that any unused bandwidth will be reallocated according to the priority needs of each user in a network. A captive portal will be implemented to protect the network from unauthorized users, ensuring that users have been granted permission to access the network through a username and password. Web filtering will safeguard internet users from harmful websites and restrict access to specific websites, especially those that could be potential sources of network viruses.

**Keywords:** Internet, HTB, Network, Bandwidth

## 1. PENDAHULUAN

PT. INKA Multi Solusi Service (PT. IMSS) adalah anak perusahaan dari PT. INKA Multi Solusi (PT. IMS), PT. IMS adalah perusahaan bersama dengan PT. INKA (Persero). PT. INKA Multi Solusi Service merupakan perusahaan berbasis layanan jasa dibidang kereta api, transportasi dan infrastruktur. Hal ini didukung dengan berkembangnya sumber daya manusia yang lebih inovatif dan kreatif saat bekerja dibidang perkeretaapian, dengan demikian dapat memberikan layanan jasa yang terbaik untuk mencapai kesenangan pelanggan secara cepat dan tepat [1]. Kantor PT. INKA Multi Solusi Service yang beralamat di Kota Madiun memiliki pegawai yang bekerja dengan komputer masing-masing serta kantor PT. INKA Multi Solusi Service berlangganan internet sebesar 150 Mbps yang dimilikinya. Tetapi jaringan internet di PT. INKA Multi Solusi Service memiliki permasalahan jaringan internet yang tidak optimal. Hal itu dikarenakan terjadi beban trafik yang berlebih (overload) pada jaringannya, dan pembagian bandwidth yang belum sesuai dengan kebutuhan sering juga menemukan pengguna yang tidak sah sehingga dapat menggunakan internet dan menggunakan

Received 5 – Januari - 2024; Revised 15 – Januari - 2024; Accepted 21 – Februari - 2024

bandwidth dengan seenaknya dan dapat merugikan pihak tertentu [2]. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan Manajemen bandwidth menggunakan metode Hierarchical Token Bucket, karena memiliki kelebihan bandwidth yang tidak terpakai akan dibagi kembali sesuai dengan kebutuhan prioritas pada setiap pengguna dalam sebuah jaringan. Sehingga semua bandwidth bisa dimanfaatkan dengan baik dan optimal serta dapat memberikan prioritas lebih kepada pengguna yang lebih penting. Akan tetapi agar keamanan jaringan internet di PT. INKA Multi Solusi Service lebih aman dan lebih baik dan mencegah dari serangan atau penyalahgunaan dalam internet. Tidak dipungkiri bahwa banyak virus-virus maupun serangan yang terjadi di internet itu sendiri [3], sehingga banyak pengguna, perusahaan, dan pemerintah yang menjadi korban serangan dan menyebabkan kerugian yang sangat besar. Maka dalam menjaga keamanan jaringan ini dilakukan captive portal, manajemen bandwidth, dan firewall filter, teknik perlindungan jaringan dan penyeimbangan ini sering disebut sebagai Firewall Filter dan Manajemen Bandwidth.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengimplementasikan pengembangan sistem jaringan internet berbasis router mikrotik sehingga diharapkan dapat membantu kekurangan yang ada disistem jaringan internet PT. INKA Multi Solusi Service.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Hierarchical Token Bucket

*Hierarchical Token Bucket* atau HTB merupakan sebuah metode manajemen bandwidth yang digunakan untuk mengatur jaringan internet. HTB ini bekerja dengan mengalokasikan bandwidth secara hierarkis berdasarkan kebutuhan pengguna. Memiliki keunggulan bandwidth yang tidak terpakai akan dibagi kembali sesuai dengan kebutuhan prioritas setiap pengguna dalam sebuah jaringan. Sehingga HTB dapat memberikan prioritas lebih kepada pengguna yang lebih penting. Oleh karena itu fungsi dari metode HTB yaitu untuk mengatur dan membatasi aliran data dalam jaringan dengan memprioritaskan penggunaan sumber daya berdasarkan aturan tertentu [4].

### 2.2. Captive Portal

*Captive portal* adalah halaman login sebelum mengakses jaringan internet yang berbentuk keamanan untuk melindungi jaringan dari pengguna yang tidak sah dan untuk memastikan bahwa pengguna telah diberikan izin untuk mengakses jaringan berupa username dan password. Dengan menggunakan *captive portal*, admin jaringan dapat membatasi akses ke jaringan hanya untuk pengguna yang terdaftar [5].

### 2.3. Firewall Filter

*Firewall filter* adalah pembatasan akses saat user login kemudian terhubung ke jaringan internet dimana pembatasan akses berupa website-website berbahaya yang bisa saja didalamnya terdapat virus yang dapat merugikan user dan perusahaan apabila terdapat data-data penting. Dapat dipahami kembali bahwa user yang telah login dan terhubung ke dalam jaringan internet PT. INKA Multi Solusi Service tidak akan bisa lagi mengakses website-website ilegal dan berbahaya menurut PT. IMSS (website yang menyediakan software bajakan) [6].

### 2.4. Router Mikrotik

Router mikrotik adalah hardware jaringan komputer yang dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan yang sama atau berbeda. Router mikrotik merupakan perangkat jaringan yang dikembangkan oleh perusahaan mikrotik yang berfungsi sebagai alat untuk mengirimkan paket data melalui jaringan internet dan mengarahkan lalu lintas data agar dapat menuju tujuannya [7]. Keunggulan router mikrotik memiliki kemampuan routing yang canggih, manajemen bandwidth yang kuat, didukung untuk protokol jaringan yang luas, dan memiliki kemampuan mengkonfigurasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Router mikrotik juga sering digunakan untuk membangun jaringan nirkabel dengan menggunakan fitur access point dan bridge. Beberapa seri router mikrotik yang populer yaitu RouterBOARD [8], yang kinerjanya bisa digunakan untuk QoS juga [9]. Router mikrotik didasarkan pada sistem operasi RouterOS yang dikembangkan oleh mikrotik. RouterOS adalah sebuah sistem operasi perangkat keras RouterBOARD. Dengan demikian, memiliki semua fitur yang diperlukan untuk filter firewall, manajemen bandwidth, captive portal, manajemen user, hotspot dan banyak lagi [10].

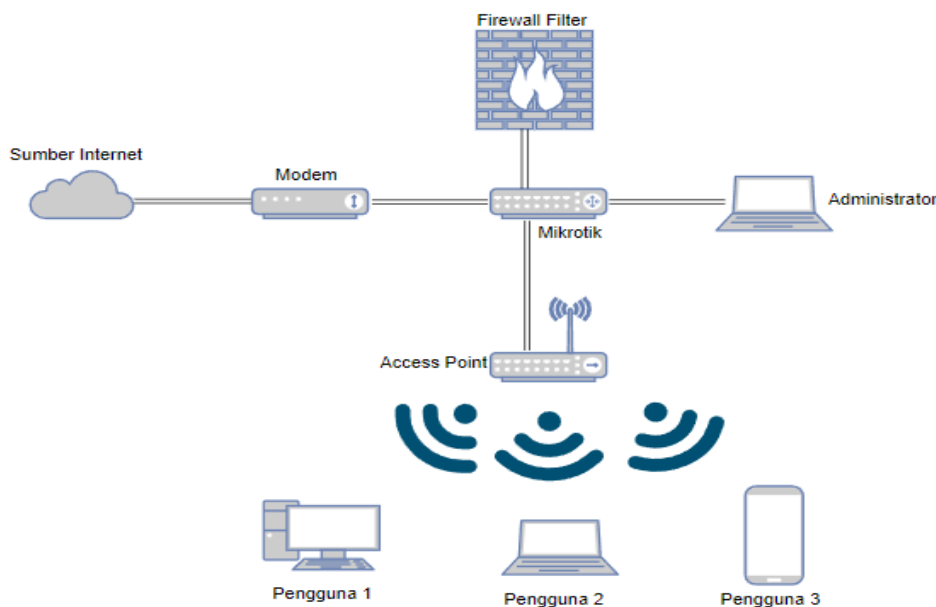
### 2.5. Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini berjudul "Implementasi Pengembangan Sistem Jaringan Internet PT. INKA Multi Solusi Service Berbasis Router Mikrotik". Penelitian ini didasari oleh beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, antara lain : Salah satu penelitian terkait tahun 2022, yaitu berjudul "Pembangunan Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik pada Kampung Tematik di Kecamatan Padang

Utara” yang ditulis oleh Hadi Syahputra dan Romi Wijaya . Pada penelitian tersebut pembangunan jaringan hotspot berbasis mikrotik kemudian dalam pembangunan jaringan tersebut menggunakan metode pelaksanaan adalah dengan membangun jaringan hotspot berupa tower yang berbasis mikrotik sebagai lalu lintas jaringan, pemberian IP (DHCP) yang dibantu dengan perangkat jaringan lainnya, seperti modem, acces point, kabel utp, Wireless, laptop, dll [11]. Penelitian lainnya pada tahun 2022, yaitu berjudul “Pemanfaatan Mikrotik Routerboard Untuk Optimasi Bandwith dan Keamanan Jaringan Di PT. Semen Baturaja (Persero) TBK” yang ditulis oleh Tamsir Ariyadi dan Moh Rizki Alfuyuddin. Berdasarkan hasil penelitian ini setelah diterapkan Manajemen Bandwith, yang bertujuan memberikan bandwith yang optimal pada jaringan internet PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk Palembang karena dapat membagi bandwith secara seimbang pada setiap ruang, kemudian Radius Server, yang bertujuan menjadikan keamanan jaringan sebagai autentikasi koneksi sebelum menggunakan ISP yang tersedia dan Access Filter, yang bertujuan tidak dapat menambah jumlah besar bandwith tetapi memfilter konten yang akan dibuka oleh user/karyawan [12]. Penelitian lainnya pada tahun 2021, yaitu berjudul “Implementasi Jaringan Hotspot Di Perkantoran Guna Meningkatkan Keamanan Jaringan Komputer” yang ditulis oleh Mokhammad Gustiawan, Ristu Juli Yudianto, Johannes Pratama, dan Abdurahman Fauzi. Hasil penelitian yaitu implementasi jaringan hotspot dengan menggunakan Mikrotik RouterOS yang dapat mengoptimalkan kinerja jaringan hotspot dengan memaksimalkan bandwith pada jaringan hotspot sehingga dengan digunakannya Mikrotik RouterOS pada jaringan hotspot, maka admin dapat membatasi penggunaan bandwith dan tidak terjadi tarik menarik bandwith karena pembagian bandwith secara merata [13].

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap perumusan masalah, tujuan, dan manfaat ini peneliti melaksanakan investigasi masalah yang sedang terjadi untuk digunakan sebagai bahan penelitian. Investigasi dilakukan dengan melaksanakan riset di lingkungan PT. INKA Multi Solusi Service. Peneliti menemukan permasalahan mengenai sistem keamanan jaringan *internet* yang masih menggunakan satu password untuk semua pengguna, pembagian *bandwith* yang belum optimal sehingga mengakibatkan beban jaringan *internet* tidak lancar, belum adanya manajemen user sehingga administrator tidak mengetahui siapa saja yang mengakses jaringan *internet*nya, serta belum adanya web filtering yang membatasi akses ke *website* yang dianggap berbahaya. Gagasan tersebut timbul karena teknologi saat ini semakin canggih sehingga dapat memberikan kemudahan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya dalam bidang jaringan.



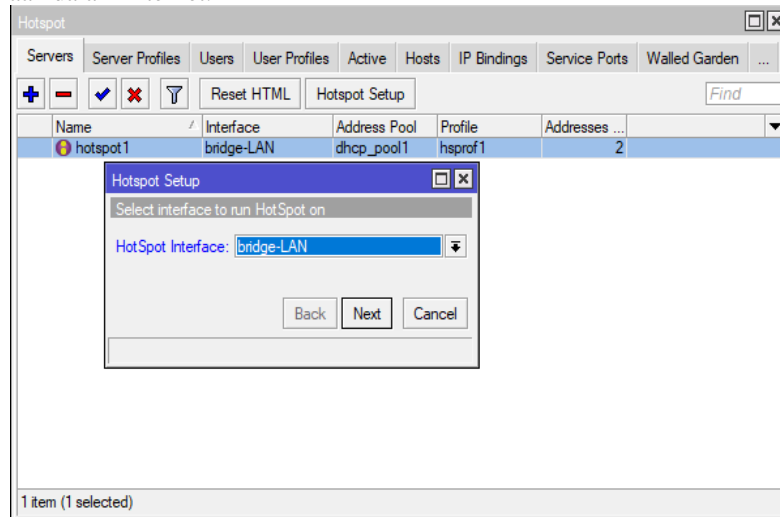
Gambar 1. Rancangan Implementasi pengembangan sistem Jaringan Internet.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan tahap pengembangan jaringan. Berdasarkan analisa dan rancangan pada bab sebelumnya dan telah dijabarkan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak pada jaringan yang akan diimplementasikan maka perlu dilakukan berbagai pengujian untuk mengetahui hasil dari implementasi pengembangan jaringan internet menggunakan router mikrotik di PT INKA Multi Solusi Service.

##### 4.1. Implementasi Captive Portal

Implementasi captive portal dalam jaringan internet adalah cara yang efektif untuk memberikan autentikasi pengguna sebelum mereka dapat mengakses internet sehingga keamanan jaringan internet di PT. INKA Multi Solusi Service lebih aman dan mencegah dari serangan atau penyalahgunaan dalam internet.



Gambar 2. Membuat halaman login.



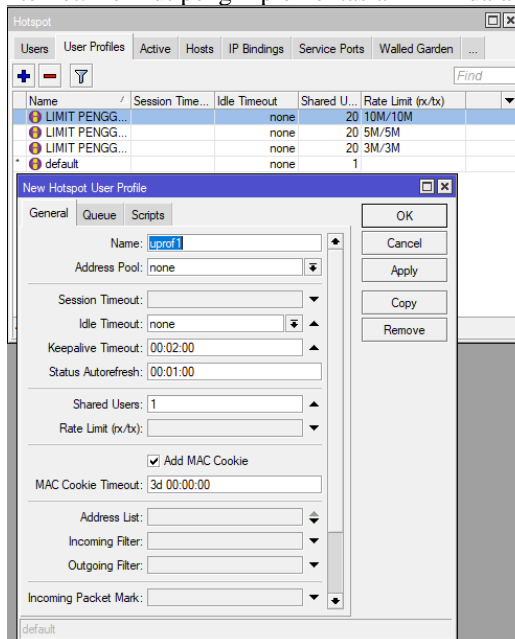
Gambar 3. Halaman Login.

Gambar 4 adalah cara membuat halaman login yaitu, pertama memilih menu ip pada *winbox* setelah itu pilih fitur hotspot kemudian klik pada hotspot setup untuk membuat halaman login setelah itu pada hotspot interface pilih bridge-LAN agar bisa menerapkan fitur login atau captive portal. Karena bridge-LAN adalah jalur internet yang akan digunakan oleh pengguna.

##### 4.2. Implementasi Bandwith Management

Management bandwith dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *hierarchical token bucket*, metode ini adalah pendekatan yang efektif untuk mengontrol alokasi dan prioritas bandwith dalam

jaringan internet. *Hierarchical token bucket* ini membagi *bandwith* dengan batas kecepatan yang berbeda untuk mengatur kebijakan alokasi *bandwith* yang lebih kompleks dan sesuai dengan kebutuhan jaringan internet. Berikut pengimplementasian HTB dalam penelitian ini :



Gambar 4. New Hotspot user profile.



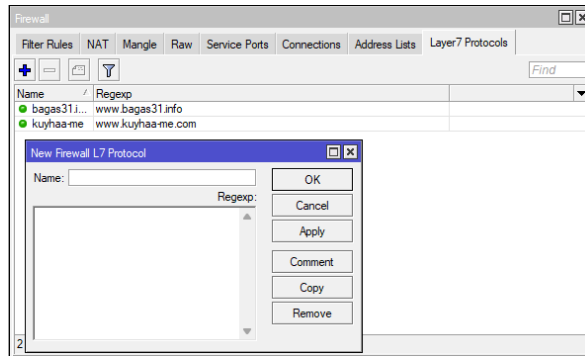
Gambar 5. Pengujian Bandwith Setelah Menggunakan Metode HTB

Gambar 8 diatas merupakan cara membuat grup masing-masing limit di fitur hotspot user profile dengan cara mengisi name sesuai dengan kebutuhan kemudian pada rate limit di isi dengan kebutuhan jaringan yang ada.

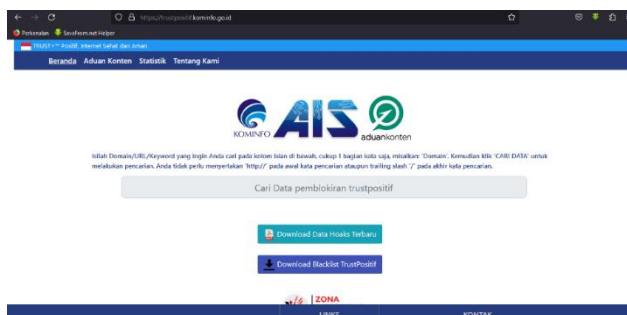
#### 4.3. Filtering

Filtering pada penelitian ini merujuk pada penggunaan aturan-aturan yang mengatur lalu lintas yang masuk dan keluar jaringan. Dalam penelitian ini filtering digunakan untuk memblokir website-

website tertentu yang bisa menyebabkan virus jaringan menggunakan layer7 protocol. Berikut cara dalam penelitian ini untuk mengimplementasikan filtering.



Gambar 6. New Firewall L7 Protocol.



Gambar 7. Tampilan Website terblokir ke redirect internet sehat.

Gambar 9 merupakan proses filtering website dengan menggunakan layer7, layer7 ini mampu untuk mengidentifikasi dan mengelompokan lalu lintas jaringan berdasarkan kebijakan peraturan yang ada.

4.4. Blackbox Testing

Tabel 1. Blackbox Testing

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya	kesimpulan
Captive portal	Dapat mengimplementasikan captive portal pada jaringan internet	Captive portal sudah dapat diimplementasikan dengan baik	Berhasil
Membuat username dan password	Dapat membuat username dan password untuk pengguna jaringan internet	Username dan password sudah dapat dibuat untuk mengakses jaringan internet	Berhasil
Login captive portal username benar password salah	Memastikan bahwa sistem captive portal berfungsi dengan baik dan memberikan akses kepada pengguna yang memiliki izin untuk mengakses jaringan internet.	Invalid username or password	Berhasil
Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya	kesimpulan
Login captive portal username salah password benar	Memastikan bahwa sistem keamanan captive portal berfungsi dengan baik dan hanya memberikan akses	Invalid username or password	Berhasil

	kepada pengguna yang memiliki izin untuk mengakses jaringan internet.		
Login captive portal username salah password salah	Memastikan bahwa sistem keamanan captive portal berfungsi dengan baik dan hanya memberikan akses kepada pengguna yang memiliki izin untuk mengakses jaringan internet.	Invalid username or password	Berhasil
Login captive portal username benar password benar	Memastikan bahwa sistem keamanan captive portal berfungsi dengan baik dan hanya memberikan akses kepada pengguna yang memiliki izin untuk mengakses jaringan internet.	Berhasil login ke jaringan internet	Berhasil
Management bandwidth	Dapat memmanagement bandwidth menggunakan metode HTB	Metode HTB sudah dapat berjalan dengan baik.	Berhasil
Memblokir website tertentu	Dapat memblokir website tertentu yang dianggap berbahaya	Pengaturan memblokir website tertentu sudah berhasil berjalan.	Berhasil

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang sudah dilakukan pada implementasi pengembangan jaringan internet menggunakan router mikrotik di PT INKA Multi Solusi Service, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan pengembangan jaringan internet berbasis router mikrotik. Pengembangan ini dapat menghasilkan management bandwidth menggunakan metode hierarchical token bucket yang dapat mengatasi keluhan jaringan internet lambat dengan cara memprioritaskan pengguna sesuai dengan kebutuhan.
- b. Penelitian ini berhasil membuat captive portal dan management pengguna yang berfungsi agar pengguna tidak menyalahgunakan jaringan internet dan yang ingin mengakses jaringan internet di PT INKA Multi Solusi Service harus mendapatkan izin dari pihak terkait.
- c. Pemblokiran website-website tertentu membuat pengguna jaringan internet dapat terfokus dalam pekerjaan dan tidak mengganggu aktifitas pekerjaan di PT INKA Multi Solusi Service, serta bermanfaat untuk menghindari sumber virus jaringan.

### 5.2. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian ini, penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya antara lain :

- a. Melakukan pengamanan fisik dari perangkat keras jaringan atau hardware agar terhindar dari kerusakan fisik dan mengurangi resiko perangkat keras bersinggungan langsung dengan benda disekitar, dan menghindari dari hewan pengerat seperti tikus.
- b. Meningkatkan sistem keamanan jaringan internet dengan melakukan pemantauan atau memperbarui secara berkala konfigurasi sistem jika diperlukan.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] PT. IMSS, “Sekilas Tentang PT. IMSS.” Accessed: Apr. 03, 2023. [Online]. Available: <https://www.imsservice.co.id/corporation/7>
- [2] Agustyaningsih, P., & Prihantoro, C. (2023). Analisis Performansi Jaringan Komputer Menggunakan Metode Unequal Load Balance Pada Jaringan Lokal. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(2), 205-215.
- [3] Budi, E. Y., Prihantoro, C., & Nugroho, N. E. W. (2023). Perancangan Website E-Voting Menggunakan Smart Contract Pada Blockchain Polygon. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(3).
- [4] H. K.-T. K. A. A. H. and M. U. Petra Raussi, “Improving Reliability of Protection Communication in a 5G Slice,” *The Journal of Engineering*, p. 2, 2023.
- [5] T. Sukendar, M. I. Saputro, A. Ishaq, and A. Sumbaryadi, “Authentication Wireless Area Network Menggunakan Captive Portal Berbasis Mikrotik pada Madrasah Ibtidaiyah Misbahul Athfal Bogor,” *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 9, no. 1, p. 244, 2023.
- [6] B. Kurniawan, “Pemanfaatan Fitur Layer 7 Protocol Untuk Filter Website Dan Management Bandwidth,” *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknik Komputer)*, vol. 15, no. 1c, p. 539, 2023.
- [7] Sandova, D., & Prihantoro, C. (2021). Analisis Traffic pada Jaringan LAN Menggunakan MikroTik. *Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(3), 329-337.
- [8] R. Panjaitan, “Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik,” p. 4, 2023.
- [9] Huda, A. S., Prihantoro, C., & Pranata, M. (2023). Analisis Perbandingan QoS Pfsense dan Opnsense Menggunakan Metode Load Balancing. *Media Informatika*, 22(2), 87-95.
- [10] MikroTik, “HARDWARE & SOFTWARE,” [mikrotik.com](http://mikrotik.com). Accessed: May 23, 2023. [Online]. Available: <https://mikrotik.com/>
- [11] H. Syahputra and R. Wijaya, “Pembangunan Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik pada Kampung Tematik di Kecamatan Padang Utara,” *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, pp. 60–65, 2022.
- [12] T. Tamsir Ariyadi, “PEMANFAATAN MIKROTIK ROUTERBOARD UNTUK OPTIMASI BANDWIDTH DAN KEAMANAN JARINGAN DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK,” *PEMANFAATAN MIKROTIK ROUTERBOARD UNTUK OPTIMASI BANDWIDTH DAN KEAMANAN JARINGAN DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK*, p. 92, 2022.
- [13] M. Gustiawan, R. J. Yudianto, J. Pratama, and A. Fauzi, “Implementasi Jaringan Hotspot Di Perkantoran Guna Meningkatkan Keamanan Jaringan Komputer,” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 4, pp. 244–247, 2021.