

Konfigurasi MikroTik RouterOS untuk Manajemen Jaringan pada Infrastruktur Jaringan RT/RW Net

MikroTik RouterOS Configuration for Network Management in RT/RW Net Network Infrastructure

Abdus Samad^{*1}, Hermanto², Muhammad Fauzen Adiman³

¹Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy Situbondo

²Prodi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy Situbondo

³Prodi Ekonomi Syariah, Fakultas Syariah dan Ekonomi Islam, Universitas Ibrahimy Situbondo

Email: ¹saintek.somad@gmail.com, ²otnamreh54@gmail.com, ³fadhim16@gmail.com

^{*}Penulis Koresponden

Received: 30 Juni 2025

Accepted: 24 Agustus 2025

Published: 26 Agustus 2025



This work is licensed under
a Creative Commons Attribution 4.0
International License.
Copyright (c) 2025 JUSTINDO

ABSTRAK

Pertumbuhan kebutuhan akan layanan internet pada lingkungan RT/RW Net menuntut pengelolaan jaringan yang efisien dan andal. Namun, keterbatasan sumber daya jaringan serta distribusi beban lalu lintas yang tidak merata sering menimbulkan masalah seperti penurunan kualitas layanan dan kecepatan akses. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan konfigurasi jaringan berbasis MikroTik RouterOS yang mendukung multi profil PPPoE, load balancing dengan metode Per Connection Classifier (PCC), serta manajemen Quality of Service (QoS) untuk pengaturan bandwidth. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus pada jaringan RT/RW Net dengan topologi dua koneksi WAN dan segmentasi VLAN untuk layanan berbeda. Implementasi dilakukan pada perangkat MikroTik RB750Gr3 yang dikonfigurasi dengan skrip manajemen IP pool, mangle, NAT, firewall, dan queue tree. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi load balancing mampu membagi beban trafik internet secara seimbang ke dua koneksi WAN, mengurangi bottleneck pada jam sibuk. Selain itu, QoS berhasil membatasi pengguna heavy download sehingga bandwidth dapat dialokasikan lebih adil. Konfigurasi firewall dan NAT juga berfungsi efektif dalam meningkatkan keamanan dan stabilitas jaringan. Dengan penerapan konfigurasi ini, jaringan RT/RW Net menjadi lebih optimal, stabil, dan aman dalam melayani banyak pengguna secara simultan.

Kata kunci: mikrotik, PPPoE, load balancing, QOS, firewall

ABSTRACT

The increasing demand for internet services in RT/RW Net environments requires efficient and reliable network management. However, network resource limitations and uneven traffic load distribution often cause issues such as reduced service quality and access speed. This study aims to design and implement a MikroTik RouterOS-based network configuration that supports multiple PPPoE profiles, load balancing using the Per Connection Classifier (PCC) method, and Quality of Service (QoS) management for bandwidth control. The research method used is a case study on RT/RW Net networks with a dual WAN topology and VLAN segmentation for different services. The implementation was carried out on a MikroTik RB750Gr3 device, configured with IP pool management, mangle, NAT, firewall, and queue tree scripts. The test results show that the load balancing configuration effectively distributes the internet traffic load across two WAN connections, reducing bottlenecks during peak hours. Additionally, QoS successfully limits heavy download users, ensuring more equitable bandwidth allocation. The firewall and NAT configuration also effectively enhance network security and stability. The implementation of this configuration makes the RT/RW Net network more optimal, stable, and secure in serving multiple users simultaneously.

Keywords: mikrotik, PPPoE, load balancing, QOS, firewall

1. Pendahuluan

Saat ini jaringan komputer mempunyai peranan penting dalam berbagai sektor dalam kehidupan, terutama untuk mendukung komunikasi global, pengelolaan data, dan automasi dalam berbagai bidang (Rahman, Dasuki and Oktavianto, 2024). Jaringan komputer yang lingkup areanya global disebut dengan internet (Rahman *et al.*, 2023). Kebutuhan akan jaringan internet yang stabil dan efisien semakin meningkat, terutama dalam lingkungan padat pengguna seperti perumahan, kampus, dan komunitas RT/RW Net. MikroTik RouterOS merupakan salah satu solusi yang banyak digunakan karena fleksibilitas dan kemampuannya dalam mengelola berbagai jenis konfigurasi jaringan. Salah satu teknologi andalan MikroTik adalah *PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet)*, yang memungkinkan pengelolaan pengguna secara terpusat serta autentikasi yang terjamin. Selain itu, fitur *load balancing* dan *Quality of Service (QoS)* menjadikan MikroTik RouterOS mampu mendistribusikan beban trafik jaringan secara adil dan optimal.

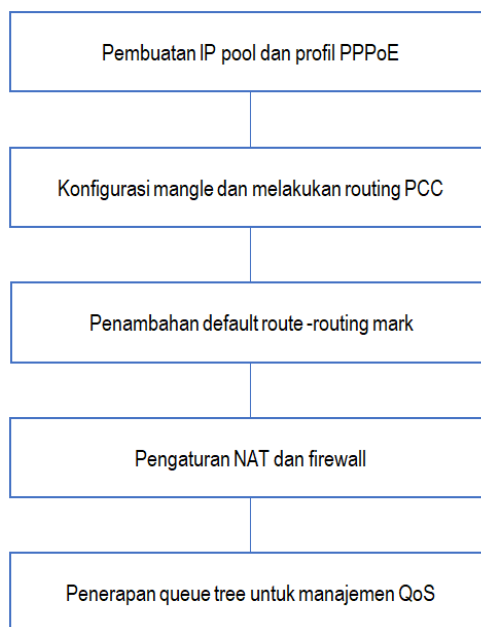
Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas penggunaan MikroTik RouterOS dalam manajemen jaringan. Penelitian yang dilakukan oleh Rifaldi Aldori *et al.*, menunjukkan bahwa penerapan *load balancing* berbasis *Per Connection Classifier (PCC)* dapat meningkatkan performa jaringan pada ISP skala kecil (Aldori, Susafaati and Raharjo, 2021). Sementara itu, Fiqri Saputra Utama *et al.* meneliti analisis *Quality of Service (QoS)* pada layanan jaringan internet di lingkungan kantor walikota Bengkulu menunjukkan hasil yang positif dalam menjaga kestabilan layanan (Utama, Siswanto and Kanedi, 2024). Namun, kedua studi tersebut hanya membahas fitur MikroTik secara terpisah dan belum mengintegrasikan fitur penting seperti multi-profil PPPoE, load balancing PCC, QoS, serta keamanan jaringan dalam satu sistem yang terpusat dan terintegrasi.

Selain itu, kajian yang secara khusus membahas implementasi konfigurasi MikroTik secara menyeluruh dalam konteks jaringan komunitas seperti RT/RW Net masih sangat terbatas. Padahal, jaringan komunitas memiliki tantangan tersendiri, seperti keterbatasan sumber daya dan kebutuhan akan manajemen pengguna yang efisien, stabilitas koneksi, dan skalabilitas (Iskandar and Pamungkas, 2022). Internet merupakan suatu sarana dimana sebagai sumber dari segala informasi, baik dari sektor sosial, bidang pendidikan, ekonomi dan medis serta juga IPTEK (Rahman, 2023), khususnya bagi masyarakat yang tergabung dalam jaringan lokal berbasis komunitas (Antodi, Prasetyo and Widiyanto, 2017).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini berkontribusi dengan mengusulkan pendekatan komprehensif berbasis MikroTik RouterOS yang mengintegrasikan konfigurasi multi-profil PPPoE, load balancing PCC, QoS, serta fitur keamanan jaringan dalam satu sistem terpusat. Pendekatan ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi, skalabilitas, dan keamanan pada lingkungan padat pengguna seperti RT/RW Net, serta diharapkan dapat menjadi acuan praktis bagi pengelola jaringan komunitas dan ISP kecil.

2. Metode Penelitian

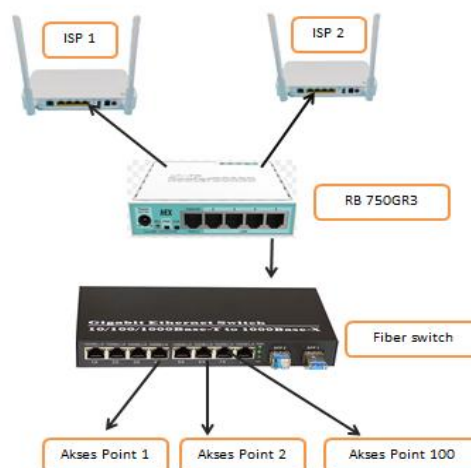
Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan merancang dan menguji konfigurasi jaringan secara langsung menggunakan perangkat MikroTik RB750Gr3. Penelitian ini mengusulkan eksperimen yang lebih komprehensif dengan mengintegrasikan konfigurasi multi-profil PPPoE, load balancing PCC, QoS, dan fitur keamanan ke dalam satu sistem jaringan terpusat berbasis MikroTik RouterOS. Sistem ini dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan jaringan komunitas seperti RT/RW Net (Mustofa *et al.*, 2022). Topologi jaringan melibatkan dua koneksi internet (WAN1 dan WAN2) yang dihubungkan ke router MikroTik sebagai pusat manajemen jaringan. Sistem otentikasi pengguna dikonfigurasi melalui server PPPoE dengan beberapa profil, yaitu RT01, RT02, dan Talkandang, yang masing-masing memiliki pengaturan bandwidth dan IP pool tersendiri (Nursobah, Aditya and Supriady, 2023).



Gambar 1. Tahapan Konfigurasi

Langkah-langkah konfigurasi sistem meliputi:

1. Pembuatan IP pool dan profil PPPoE untuk masing-masing area pengguna
2. Konfigurasi mangle untuk menandai koneksi dan melakukan routing berdasarkan metode PCC
3. Penambahan default route sesuai dengan routing mark yang telah ditetapkan
4. Pengaturan NAT dan firewall untuk meningkatkan keamanan dan mencegah akses tidak sah dari luar jaringan
5. Penerapan queue tree untuk manajemen Quality of Service (QoS), dengan pengaturan prioritas dan alokasi bandwidth per pengguna berdasarkan profil PPPoE.



Gambar 2. topologi jaringan loadbalancing PCC

Jaringan ini menggunakan MikroTik RB750Gr3 sebagai pusat manajemen yang berfungsi sebagai PPPoE server sekaligus mengatur load balancing dari dua ISP. Koneksi dari kedua ISP masuk ke MikroTik, lalu diteruskan ke fiber switch yang menghubungkan ke access point yang mendukung mode PPPoE client. Layanan PPPoE multi-profil dengan autentikasi pengguna dan pembagian bandwidth sesuai profil dapat meningkatkan kontrol dan keamanan jaringan. Penggunaan metode load balancing berbasis Per Connection Classifier (PCC) terbukti mampu mengoptimalkan distribusi trafik antar ISP sehingga meningkatkan performa jaringan (Wiharti *et al.*, 2023). Selain itu, konfigurasi Quality of Service (QoS) penting untuk menjaga kestabilan layanan terutama pada jaringan dengan banyak pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Implementasi Multi-Profil PPPoE

Server PPPoE di MikroTik memungkinkan pembuatan beberapa profil yang masing-masing memiliki batasan bandwidth, IP pool, dan parameter login tersendiri. Hal ini sangat berguna dalam skenario RT/RW Net yang melayani banyak klien dengan kebutuhan berbeda. Dalam konfigurasi ini, setiap jalur (RT01, RT02, Talkandang) diberi VLAN berbeda agar dapat dipisahkan manajemennya.

Name	Local Address	Remote Address	Bridge	Rate Limit (px/tx)	Only One
Disable	50.10.10.1	DISABLE		50k/50k	default
Jalur Talkan...	50.10.10.1	IP TALKANDA...		2m/4m	yes
RT 01	50.10.10.1	IP RT 01		2m/4m	yes
RT 02	50.10.10.1	IP RT 02		2m/4m	yes
RT 03	50.10.10.1	IP RT 03		2m/4m	yes
Telat Bayar	50.10.10.1	XL-IP		512k/512k	yes
XL-IP	50.10.10.1	XL-IP		1666k/3333k 2...	yes
default					default
default-encr...					default
sementara	50.10.10.1	khusus		5m/10m	yes
test speed w...	50.10.10.1	IP RT 02		2m/8m	yes
wms reg	50.10.10.1	IP RT 02		3M/4M	yes

Gambar 3. Profil PPPoE

3.2. Load Balancing dengan PCC

PCC digunakan untuk membagi trafik berdasarkan kombinasi alamat IP sumber, tujuan, dan port. Dalam kasus ini, dua jalur internet (WAN1 dan WAN2) digunakan secara seimbang. Hasil pengujian menunjukkan distribusi trafik terbagi rata antara dua jalur saat dilakukan download bersamaan dari beberapa user. Grafik penggunaan bandwidth juga menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan kedua jalur. Berikut Script yang di gunakan:

```
/ip firewall mangle
```

```
# Terima semua trafik dari dan ke jaringan lokal agar tidak diproses mark-routing
add action=accept chain=prerouting comment=PCC dst-address-list=LOKAL src-address-list=LOKAL
add action=accept chain=postrouting dst-address-list=LOKAL src-address-list=LOKAL
add action=accept chain=forward dst-address-list=LOKAL src-address-list=LOKAL
add action=accept chain=input dst-address-list=LOKAL src-address-list=LOKAL
add action=accept chain=output dst-address-list=LOKAL src-address-list=LOKAL
# Tandai koneksi masuk dari interface ether1-Indibiz1 dengan connection mark ether1-Indibiz1
add action=mark-connection chain=input in-interface=ether1-Indibiz1 new-connection-mark=ether1-Indibiz1
passthrough=yes
# Tandai koneksi masuk dari interface ether2-Indibiz2 dengan connection mark ether2-Indibiz2
add action=mark-connection chain=input in-interface=ether2-Indibiz2 new-connection-mark=ether2-Indibiz2
passthrough=yes
# Tandai routing paket output berdasarkan connection mark ether1-Indibiz1
add action=mark-routing chain=output connection-mark=ether1-Indibiz1 new-routing-mark=ether1-Indibiz1
passthrough=yes
# Tandai routing paket output berdasarkan connection mark ether2-Indibiz2
add action=mark-routing chain=output connection-mark=ether2-Indibiz2 new-routing-mark=ether2-Indibiz2
passthrough=yes
# Gunakan PCC untuk membagi koneksi baru dari jaringan lokal ke jalur ether1-Indibiz1 (classifier 2/0)
add action=mark-connection chain=prerouting dst-address-list=!LOKAL dst-address-type=!local new-
connection-mark=ether1-Indibiz1 passthrough=yes per-connection-classifier=both-addresses-and-ports:2/0
src-address-list=LOKAL
```

```
# Gunakan PCC untuk membagi koneksi baru dari jaringan lokal ke jalur ether2-Indibiz2 (classifier 2/1)
add action=mark-connection chain=prerouting dst-address-list=!LOKAL dst-address-type=!local new-connection-mark=ether2-Indibiz2 passthrough=yes per-connection-classifier=both-addresses-and-ports:2/1 src-address-list=LOKAL
# Tandai routing paket berdasarkan connection mark ether1-Indibiz1 di prerouting untuk paket dari jaringan lokal keluar
add action=mark-routing chain=prerouting connection-mark=ether1-Indibiz1 dst-address-list=!LOKAL new-routing-mark=ether1-Indibiz1 passthrough=yes src-address-list=LOKAL
# Tandai routing paket berdasarkan connection mark ether2-Indibiz2 di prerouting untuk paket dari jaringan lokal keluar
add action=mark-routing chain=prerouting connection-mark=ether2-Indibiz2 dst-address-list=!LOKAL new-routing-mark=ether2-Indibiz2 passthrough=yes src-address-list=LOKAL
```

3.3. Pengelolaan QoS

Untuk menjaga keadilan dalam penggunaan bandwidth, diterapkan konfigurasi *queue tree* yang mengatur prioritas serta batas kecepatan berdasarkan profil pengguna. Pendekatan ini memungkinkan distribusi bandwidth yang proporsional sehingga pengguna dengan aktivitas berat seperti *streaming* atau *file download* tidak mengganggu kualitas layanan bagi pengguna lain yang hanya melakukan aktivitas ringan seperti *browsing* atau akses teks.

```
/queue tree
# Queue induk di interface WAN (misal ether1)
add name="Global Upload" parent=ether1 max-limit=100M
# Antrian upload berdasarkan packet-mark yang sudah ada (pppoe-rt01, pppoe-rt02, pppoe-rt03)
add name="PPPoE RT01 Upload" parent="Global Upload" packet-mark=pppoe-rt01 max-limit=20M priority=1
add name="PPPoE RT02 Upload" parent="Global Upload" packet-mark=pppoe-rt02 max-limit=20M priority=2
add name="PPPoE RT03 Upload" parent="Global Upload" packet-mark=pppoe-rt03 max-limit=20M priority=3
# Untuk paket yang tidak termasuk mark di atas
add name="Others Upload" parent="Global Upload" packet-mark=!pppoe-rt01,!pppoe-rt02,!pppoe-rt03 max-limit=40M priority=4
```

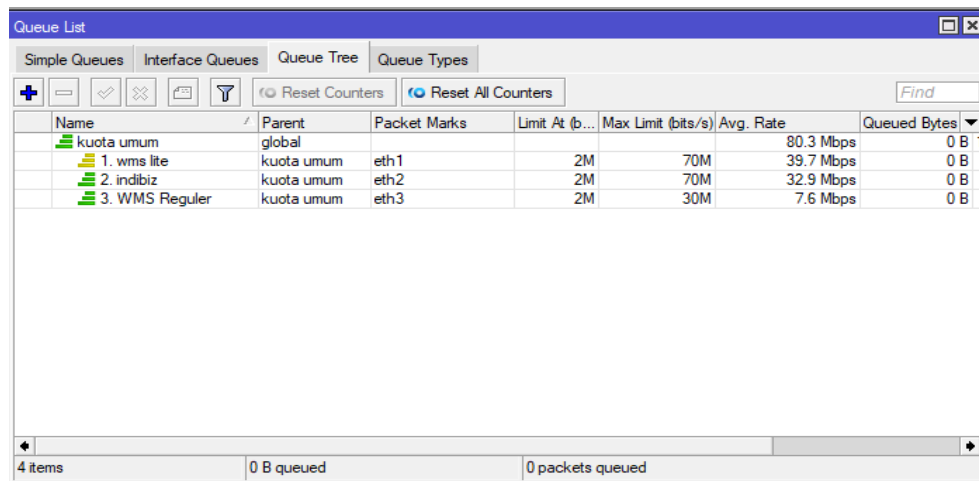
3.4. Keamanan dengan Firewall dan NAT

Pengaturan firewall dilakukan untuk membatasi akses dari luar dan mencegah serangan brute-force terhadap server PPPoE. NAT digunakan untuk menyamarkan IP privat pengguna agar dapat mengakses internet. Dengan konfigurasi NAT dan filter yang ketat, sistem menjadi lebih aman dan stabil.

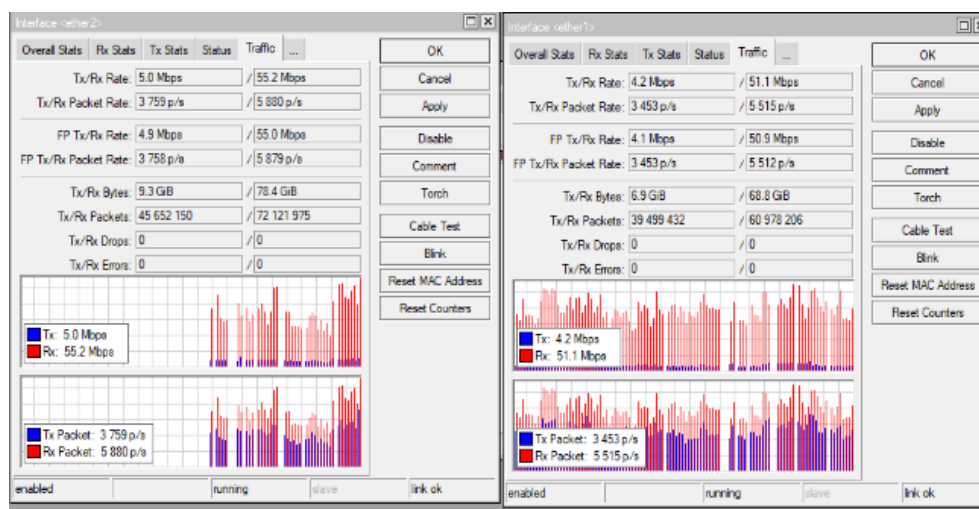
```
/ip firewall filter
# Drop semua trafik keluar dari subnet 10.10.10.0/24 (blokir akses keluar)
add action=drop chain=forward src-address=10.10.10.0/24
# Fasttrack aktif untuk koneksi dengan mark ICMP-CONFF (hardware offload diaktifkan)
add action=fasttrack-connection chain=forward connection-mark=ICMP-CONFF hw-offload=yes
# Terima semua trafik masuk ke router dari subnet 192.168.103.0/24
add action=accept chain=input src-address=192.168.103.0/24
# Drop semua trafik TCP dengan tujuan port 23 (Telnet), 445 (SMB), dan rentang port 5000-6000
add action=drop chain=forward dst-port=23,445,5000-6000 protocol=tcp
# Drop semua trafik UDP dengan tujuan port 23, 445, dan rentang port 5000-6000
add action=drop chain=forward dst-port=23,445,5000-6000 protocol=udp
```


3.5. Evaluasi dan Monitoring

Monitoring dilakukan dengan memanfaatkan tool bawaan MikroTik seperti Torch, Queue Monitor, dan Graphing. Seluruh hasil monitoring menunjukkan stabilitas koneksi, distribusi bandwidth yang merata, dan tidak ada lonjakan trafik yang mencurigakan.



Gambar 4. Queue Tree untuk Memonitor



Gambar 5. Queue Tree untuk Memonitor

3.6. Hasil dan Analisis

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja konfigurasi PPPoE multi-profil, load balancing berbasis Per Connection Classifier (PCC), serta manajemen QoS pada jaringan RT/RW Net. Parameter evaluasi meliputi bandwidth maksimal dan rata-rata, latensi, efisiensi QoS, serta distribusi trafik ke dua jalur gateway. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konfigurasi mampu memberikan kestabilan layanan dan pembagian trafik yang merata, sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Namun, konfigurasi ini memiliki keterbatasan, seperti belum tersedianya failover otomatis dalam skema PCC dan adaptasi QoS yang masih bersifat statis terhadap perubahan trafik. Selain itu, fitur monitoring real-time di MikroTik tergolong terbatas, sehingga penelitian selanjutnya dapat mengembangkan otomatisasi melalui scripting RouterOS dan integrasi monitoring eksternal seperti The Dude atau Zabbix untuk meningkatkan keandalan dan respons sistem.

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Profil PPPoE

Profil PPPoE	Klien Aktif	BW Max (Mbps)	BW Rata-rata (Mbps)	Latensi (ms)
RT01	5	10	9.2	11
RT02	7	15	13.8	14
RT03	4	5	4.7	10
Talkandang	3	3	2.8	9

Tabel 2. Efisiensi QoS pada Penggunaan Bandwidth

Profil PPPoE	BW Tanpa QoS (Mbps)	BW Dengan QoS (Mbps)	Efisiensi QoS (%)
RT01	11.2 Mbps	9.8 Mbps	87.50%
RT02	16.5 Mbps	14.6 Mbps	88.50%
RT03	6.3 Mbps	5.1 Mbps	81.00%
Talkandang	4.2 Mbps	3.4 Mbps	80.90%

Tabel 3. Distribusi Trafik via Load Balancing PCC (2 WAN)

Profil PPPoE	Trafik ke WAN1 (Mbps)	Trafik ke WAN2 (Mbps)	Total Trafik (Mbps)
RT01	4.8 Mbps	4.4 Mbps	9.2 Mbps
RT02	6.8 Mbps	7.0 Mbps	13.8 Mbps
RT03	2.4 Mbps	2.3 Mbps	4.7 Mbps
Talkandang	1.4 Mbps	1.4 Mbps	2.8 Mbps

4. Kesimpulan

Konfigurasi MikroTik RouterOS yang mengintegrasikan PPPoE multi-profil, load balancing berbasis Per Connection Classifier (PCC), manajemen QoS, dan firewall terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan stabilitas jaringan pada infrastruktur RT/RW Net. Hasil pengujian menunjukkan bahwa distribusi trafik melalui dua koneksi WAN dapat dilakukan secara merata dengan selisih kurang dari 5%, dan QoS mampu mengendalikan bandwidth dengan efisiensi di atas 80%. Latensi jaringan tetap stabil di bawah 15 ms dengan tingkat kehilangan paket kurang dari 1%, sehingga konfigurasi ini direkomendasikan untuk skala komunitas kecil hingga menengah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan penghargaan kepada seluruh pihak, khususnya komunitas jaringan lokal, yang telah memberikan bantuan berupa perangkat, akses internet, dan dukungan teknis selama penelitian berlangsung. Kontribusi tersebut sangat membantu kelancaran proses pengujian. Diharapkan hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas jaringan RT/RW Net di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- Aldori, R., Susafaati and Raharjo, M. (2021) 'Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode PCC Berbasis Mikrotik Pada SMK Tunas Harapan Jakarta', *TECHISI*, 13(2), pp. 69–82. doi:10.29103/techsi.v13i2.5380.
- Antodi, C.P., Prasetyo, A.B. and Widiyanto, E.D. (2017) 'Penerapan Quality of Service Pada Jaringan Internet Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket', *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 5(1), pp. 23–28. doi:10.14710/jtsiskom.5.1.2017.23-28.
- Iskandar, J. and Pamungkas, B.D. (2022) 'Analisis Teknik Load Balancing Metode Per Connection Classifier (PCC) untuk Pembagian Beban Kerja Server', *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 6(2), pp. 166–173. doi:10.33379/gtech.v6i2.1654.
- Mustofa, D. et al. (2022) 'Implementasi Point – to – Point Protocol Over Ethernet pada Jaringan RT/RW Net Menggunakan Mikrotik RB750 GR3', *Jurnal Ilmiah IT CIDA*, 8(2), pp. 124–139. doi:10.55635/jic.v8i2.169.
- Nursobah, Aditya, P. and Supriady (2023) 'Implementasi Jaringan Pppoe Dan Hotspot Server RT/RW Net Berbasis Mikrotik Dengan Fitur Mikhmon Di Adinet Samarinda', *Jurnal INFORMATIKA*, 13(1), pp. 31–39. doi:10.46984/inf-wcd.2204.
- Rahman, M. (2023) 'Implementasi Web Content Filtering Pada Jaringan RT/RW Net Menggunakan Pi-Hole DNS Server', *Generation Journal*, 7(1), pp. 50–60. doi:10.29407/gj.v7i1.19818.
- Rahman, M. et al. (2023) 'Optimalisasi Jangkauan Sinyal Wireless Fidelity Menggunakan Mi WiFi Range Extender Pro', *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, 4(1), pp. 164–171. doi:10.37859/coscitech.v4i1.4630.
- Rahman, M., Dasuki, M. and Oktavianto, H. (2024) 'Implementasi Manajemen Bandwidth Simple Queue Sebagai Optimalisasi Layanan Jaringan Internet Warga Menggunakan Metode NDLC', *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, 5(1), pp. 27–

35. doi:10.37859/coscitech.v5i1.6899.
- Utama, F.S., Siswanto and Kanedi, I. (2024) 'Analisis Qos (Quality Of Services) Jaringan Internet Berbasis Wireless Telkom Indihome Pada Kantor Walikota Bengkulu', *Jurnal Media Infotama*, 20(1), pp. 34–43.
- Wiharti, W. *et al.* (2023) 'Load Balancing and Fail Over MikroTik Implementation Using Per Connection Classifier (PCC) on Two Internet Providers Interconnection', *International Journal of Advanced Science Computing and Engineering*, 5(2), pp. 129–135. doi:10.62527/ijasce.5.2.135.