Presisi: Jurnal Teknologi Rekayasa dan Inovasi Teknik
Volume: 1, Nomor: 3, (2026), September: 191 - 201
Website: https://ejournal.ojs-lppm.com/index.php/Presisi/article/view/567
E-ISSN: 3164-4694

Optimasi Distribusi Bandwidth pada Jaringan KPPD Depok Menggunakan Metode Per Connection Queue (PCQ) Berbasis Mikrotik

Rifqy Pratama[1], Priatno Priatno[2]
Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Kota Depok, Jawa Barat, Indonesia [1,2]
Corresponding Author: *rifkypratama04@gmail.com[1*]*

Info Artikel
Received: *04 September 2026*
Revised : *15 September 2026*
Accepted: *22 September 2026*
Published: *30 September 2026*

Keywords: *Bandwidth, Mikrotik, Per Connection Queue, Simple Queue.*

Abstract
Along with the development of information technology, the need for a reliable internet network has become crucial to support smooth operations. The Depok Central Shopping Mall Traders Coop-erative (KPPD Depok) focuses on savings and loan activities as well as facility management for members and traders. In daily activities, the internet is utilized to support tasks such as accessing the Cooperative Information Management System and downloading documents for printing. However, the existing network still faces issues such as slow responsiveness, high latency, significant jitter, and uneven bandwidth distribution. This results in the connection becoming slow when used simulta-neously. This research aims to improve bandwidth distribution to support and streamline the work of each employee through a more stable and even network connection. The methods used in this research include observation, interviews, and literature study. The solution implemented is the use of the Per Connection Queue (PCQ) method from Mikrotik by utilizing the Simple Queue feature. The results of the testing show that PCQ is effective in fairly distributing bandwidth, reducing network usage dominance, and improving network connection stability at KPPD Depok.

Kata Kunci*:* Bandwidth, Mikrotik, Per Connection Queue, Simple Queue.

Abstrak
Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, kebutuhan akan jaringan internet yang andal menjadi krusial untuk mendukung kelancaran operasional. Koperasi Pedagang Pusat Perbelanjaan Depok (KPPD Depok) memusatkan perhatian pada usaha simpan pinjam serta pengelolaan fasilitas bagi anggota dan pedagang. Dalam kegiatan sehari-hari, internet dimanfaatkan untuk mendukung tugas seperti mengakses Sistem Manajemen Informasi Koperasi dan mengunduh dokumen untuk dicetak. Namun, jaringan yang ada masih mengalami kendala seperti responsivitas yang lambat, latensi tinggi, jitter besar, dan pembagian bandwidth yang tidak seimbang. Hal ini mengakibatkan koneksi menjadi lambat saat digunakan bersamaan. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki distribusi bandwidth agar dapat mendukung dan memperlancar pekerjaan setiap pekerja melalui koneksi jaringan yang lebih stabil dan merata. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, studi pustaka. Solusi yang diterapkan adalah penggunaan metode Per Connection Queue (PCQ) Mikrotik dengan memanfaatkan fitur Simple Queue. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa PCQ efektif dalam membagi bandwidth secara adil, mengurangi dominasi penggunaan

jaringan, dan meningkatkan stabilitas koneksi jaringan di KPPD Depok.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
Publisher: Lembaga Penerbit Penelitian Multidisipliner

PENDAHULUAN

Pada era digital, konektivitas internet stabil berperan krusial mendukung operasional institusi. Jaringan komputer tidak hanya menjadi medium komunikasi, tetapi juga sarana pertukaran data, manajemen sistem informasi, dan akses layanan daring. Gangguan jaringan dapat menurunkan produktivitas dan mutu pelayanan publik. Koperasi Pedagang Pusat Perbelanjaan Depok (KPPD Depok) bergantung pada konektivitas internet untuk kelancaran operasionalnya. Observasi menunjukkan jaringan internet di KPPD Depok menghadapi hambatan. Meski bandwidth 50 Mbps, responsivitasnya lamban sehingga akses aplikasi dan layanan berbasis jaringan terhambat.

Oleh karena itu, diperlukan metodologi untuk mengoptimalkan distribusi bandwidth secara adil dan efisien bagi pengguna jaringan. Pendekatan relevan adalah Per Connection Queue (PCQ) pada Mikrotik. Per Connection Queue (PCQ) adalah sebuah metode pengaturan antrean lalu lintas dalam jaringan komputer yang dirancang untuk mendistribusikan bandwidth secara adil di antara koneksi-koneksi individu (Budiyanto et al., 2021). Metode ini membagi bandwidth otomatis berdasarkan koneksi aktif, sehingga mengurangi ketimpangan distribusi dan meningkatkan kualitas layanan. Keunggulan utama PCQ terletak pada kemampuannya untuk memberikan keadilan dalam pembagian bandwidth, yang sangat bermanfaat di lingkungan di mana terdapat banyak pengguna dengan kebutuhan yang bervariasi (Yutanto et al., 2024).

1. Bandwidth

Bandwidth merujuk pada kapasitas maksimum data yang dapat ditransfer melalui jalur komunikasi dalam periode waktu tertentu, biasanya diukur dalam bit per detik (bps) (Hasanah et al., 2026). Manajemen bandwidth adalah proses teknis yang bertujuan untuk mengalokasikan, mengoptimalkan, dan mengontrol penggunaan bandwidth dalam jaringan (Fu'adi et al., 2025). Tujuan utama manajemen bandwidth adalah memastikan bahwa sumber daya jaringan yang terbatas dapat didistribusikan secara merata dan efisien kepada seluruh pengguna atau aplikasi, sehingga mencegah hambatan atau penurunan kinerja yang signifikan (Saputra et al., 2023). Optimasi router Mikrotik melalui manajemen bandwidth juga terbukti meningkatkan pelayanan koneksi jaringan secara efektif (Aminah, 2022).

2. Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan sebuah sistem yang terdiri dari dua atau lebih komputer yang saling terhubung satu sama lain, baik menggunakan media kabel maupun nirkabel, sehingga memungkinkan terjadinya komunikasi dan pertukaran data antar perangkat (Islam et al., 2024).

3. Topologi Jaringan

Topologi jaringan menggambarkan bagaimana elemen-elemen dalam suatu jaringan komputer saling terhubung secara fisik maupun logis (Budiyanto et al., 2021). Terdapat beberapa jenis topologi dasar yang umum digunakan, seperti topologi Bus yang sederhana namun rentan terhadap kegagalan kabel tunggal, topologi Star yang populer karena kemudahan deteksi masalah, topologi Ring yang membentuk jalur melingkar, dan topologi Mesh yang memberikan redundansi tinggi namun kompleks dan mahal (Sari et al., 2022).

4. Winbox

Winbox adalah utilitas aplikasi grafis (GUI) yang dikembangkan oleh Mikrotik untuk memudahkan konfigurasi dan pengelolaan perangkat yang menjalankan Mikrotik RouterOS (Budiyanto et al., 2021). Melalui Winbox, pengguna dapat dengan mudah mengakses modul-modul seperti IP addressing, routing, firewall rules, queues (termasuk PCQ), wireless settings, dan system management (Sukarsa et al., 2021).

5. Router

Router adalah perangkat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan berbeda dan mengarahkan lalu lintas data antar jaringan tersebut (Islam et al., 2024).

6. Mikrotik RouterOS

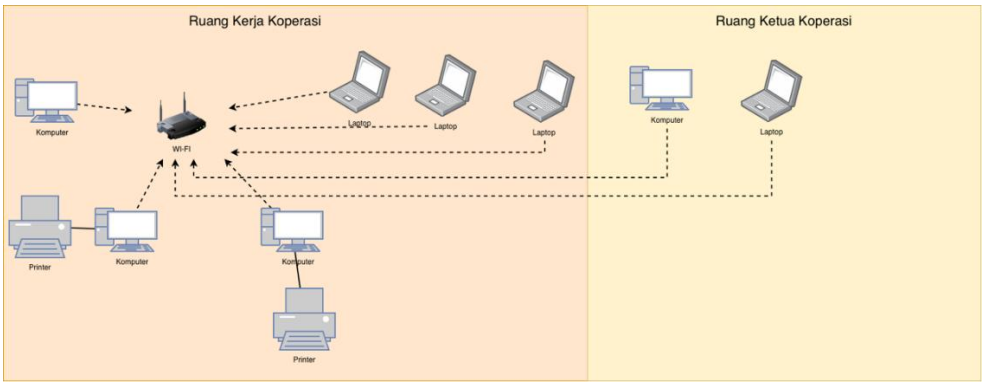
Mikrotik RouterOS adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang khusus untuk perangkat keras jaringan Mikrotik, yang dikenal karena kemampuannya yang luas dalam menyediakan solusi manajemen jaringan yang canggih dan hemat biaya (Budiyanto et al., 2021). Dalam hal manajemen bandwidth, Mikrotik RouterOS menyediakan berbagai alat seperti Simple Queue, Queue Tree, dan PCQ yang memungkinkan penentuan prioritas, pembatasan kecepatan, dan pembagian bandwidth yang adil di antara pengguna atau aplikasi (Mangkey & Mangkey, 2025).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi studi kasus dengan observasi dan eksperimen. Peneliti mengamati kondisi jaringan di KPPD Depok untuk mengidentifikasi permasalahan sehari-hari. Selanjutnya, peneliti melakukan praktik dan pengujian pada jaringan yang merepresentasikan lapangan. Penelitian

berfokus pada analisis permasalahan jaringan serta evaluasi penerapan metode Per Connection Queue (PCQ) berbasis Mikrotik untuk optimalisasi bandwidth.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. *Topologi Jaringan Berjalan*

Topologi jaringan pada gambar menunjukkan konfigurasi yang memanfaatkan koneksi nirkabel (Wi-Fi) dari penyedia layanan internet (ISP) untuk menghubungkan komputer dan laptop ke internet. Router nirkabel menerima sinyal melalui kabel fiber optik dan mendistribusikannya secara nirkabel ke perangkat di ruang kerja koperasi dan ruang ketua koperasi. Printer terhubung ke komputer melalui kabel USB dan memakai printer sharing, sehingga dapat diakses perangkat lain dalam jaringan yang sama tanpa koneksi fisik langsung, mengintegrasikan akses internet dan berbagi sumber daya printer.

Permasalahan

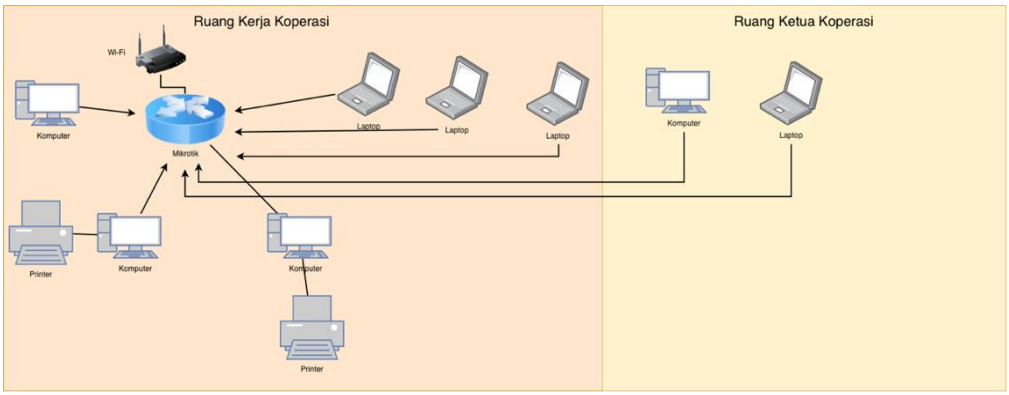
Berdasarkan pengujian jaringan WiFi di KPPD Depok, masalah utama terletak pada stabilitas jaringan yang langsung mempengaruhi produktivitas pegawai. Kecepatan akses umumnya masih memadai, tetapi menurun saat banyak pengguna mengakses bersamaan. Kondisi ini menunjukkan penumpukan antrean paket data atau bufferbloat, yang menghambat lalu lintas jaringan dan menurunkan kualitas koneksi. Masalah ini terutama dirasakan saat pengguna mengunduh dokumen pada jam kerja sibuk, sehingga pengelolaan antrean jaringan perlu ditingkatkan agar koneksi lebih stabil dan responsif.

Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk mengatasi permasalahan di KPPD Depok, diusulkan penerapan manajemen bandwidth dengan metode Per Connection Queue (PCQ) agar kebutuhan operasional berjalan lancar. Metode ini dipilih karena mampu membagi bandwidth otomatis berdasarkan jumlah koneksi aktif, sehingga

mengurangi dominasi penggunaan oleh perangkat atau pengguna tertentu yang menyebabkan latensi tinggi dan responsivitas jaringan menurun. Dengan PCQ, antrean lalu lintas data pada router dikelola efisien, jitter dan delay ditekan, serta akses operasional menjadi lebih stabil.

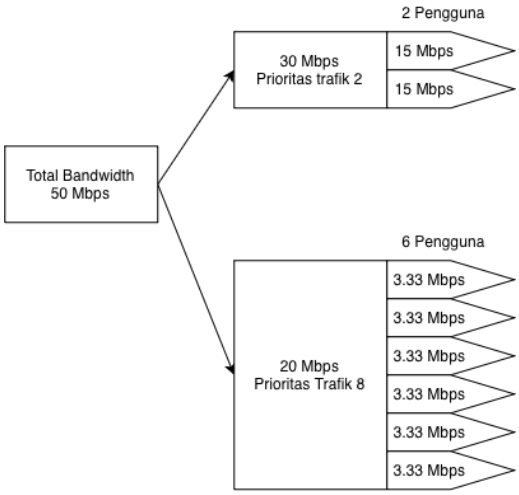
Jaringan Usulan



Gambar 2. *Topologi Jaringan Usulan*

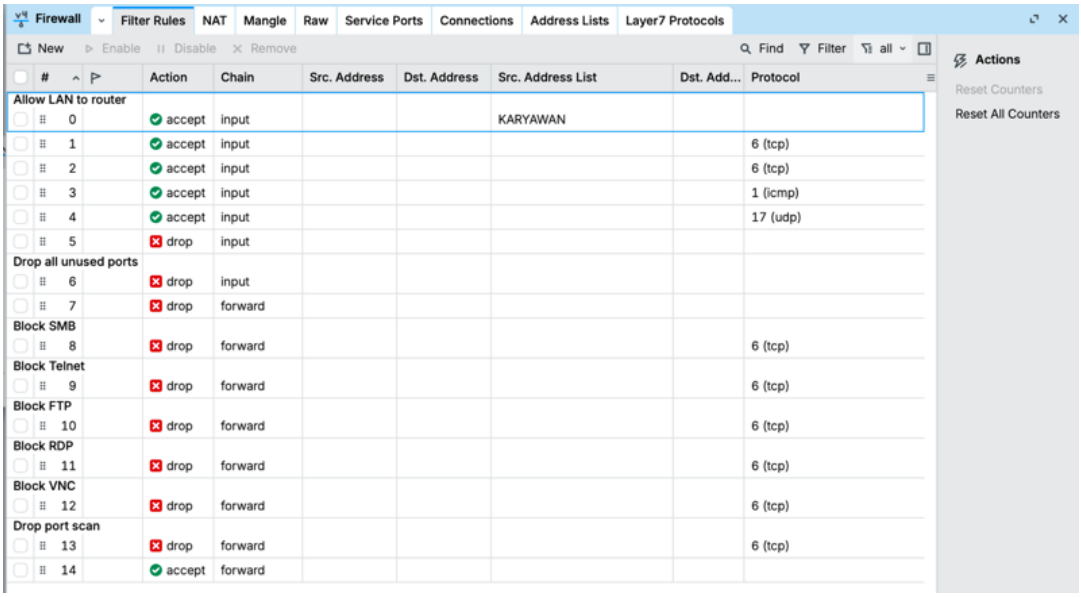
Usulan perubahan topologi jaringan menitikberatkan peningkatan efektivitas koneksi dengan menghubungkan perangkat langsung ke Mikrotik. Pada topologi baru, komputer yang sebelumnya terhubung melalui Wi-Fi, terlebih dahulu melewati Mikrotik untuk mengurangi latensi dan meningkatkan kecepatan komunikasi antarperangkat. Konfigurasi keamanan difokuskan pada pengendalian akses dan mitigasi ancaman melalui firewall berbasis aturan pada Mikrotik, dengan membatasi layanan yang diizinkan, memblokir port berisiko tinggi seperti SMB, Telnet, FTP, RDP, dan VNC, serta menyaring koneksi invalid, paket NEW tanpa SYN, dan aktivitas portscanning jaringan.

Rancangan Aplikasi

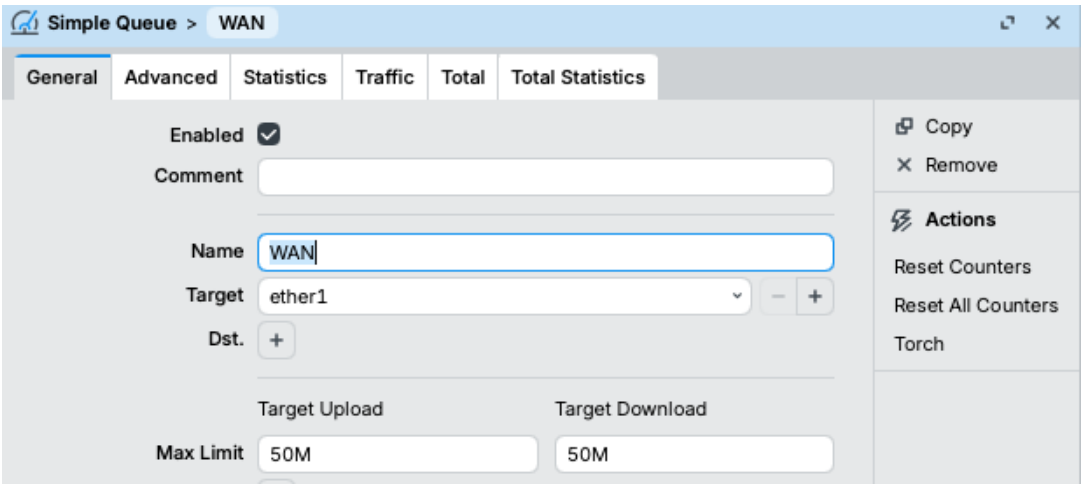


Gambar 3. *Manajemen Pembagian Bandwidth*

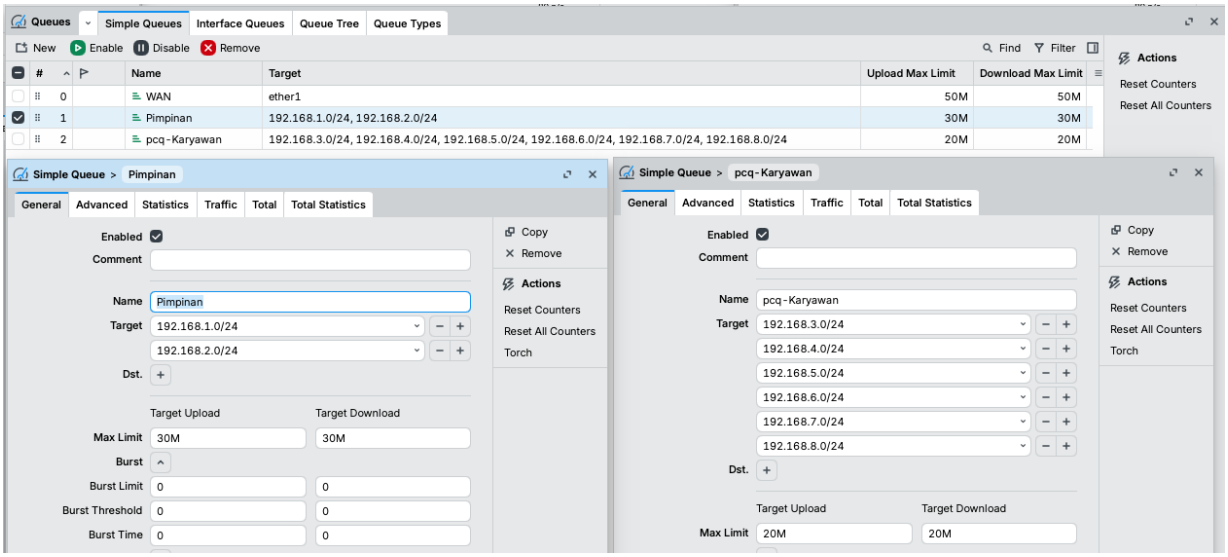
Rancangan aplikasi pada jaringan yang diusulkan menitikberatkan manajemen bandwidth dengan metode Per Connection Queue (PCQ) melalui fitur Simple Queue pada Mikrotik. Setiap pengguna atau perangkat mendapat alokasi bandwidth berdasarkan jabatan: pimpinan 30 Mbps untuk 2 pengguna, sedangkan karyawan 20 Mbps untuk 6 pengguna. Pembagian ini merata berdasarkan koneksi aktif agar tidak ada perangkat yang menggunakan bandwidth berlebihan. Metode PCQ membagi trafik upload dan download secara seimbang sehingga penggunaan internet stabil, responsivitas jaringan meningkat, dan aktivitas operasional seperti mengakses website SMIK serta mengunduh dokumen pencetakan berjalan lancar. Adapun perancangan terpenting konfigurasi jaringan sebagai berikut :



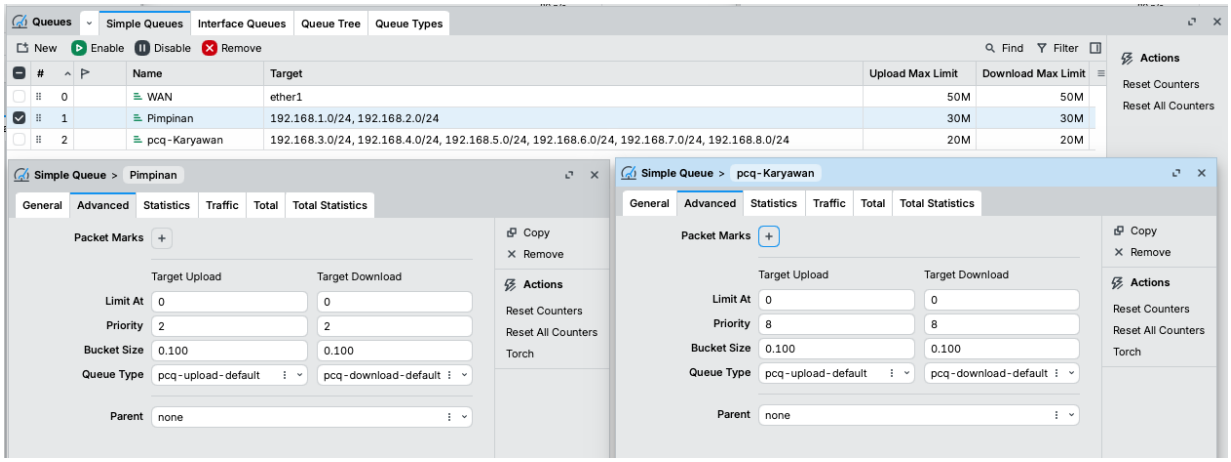
Gambar 4. *Konfigurasi Firewall*



Gambar 5. *Konfigurasi Bandwidth Jaringan Awal*



Gambar 6. *Konfigurasi Bandiwitdh PCQ*

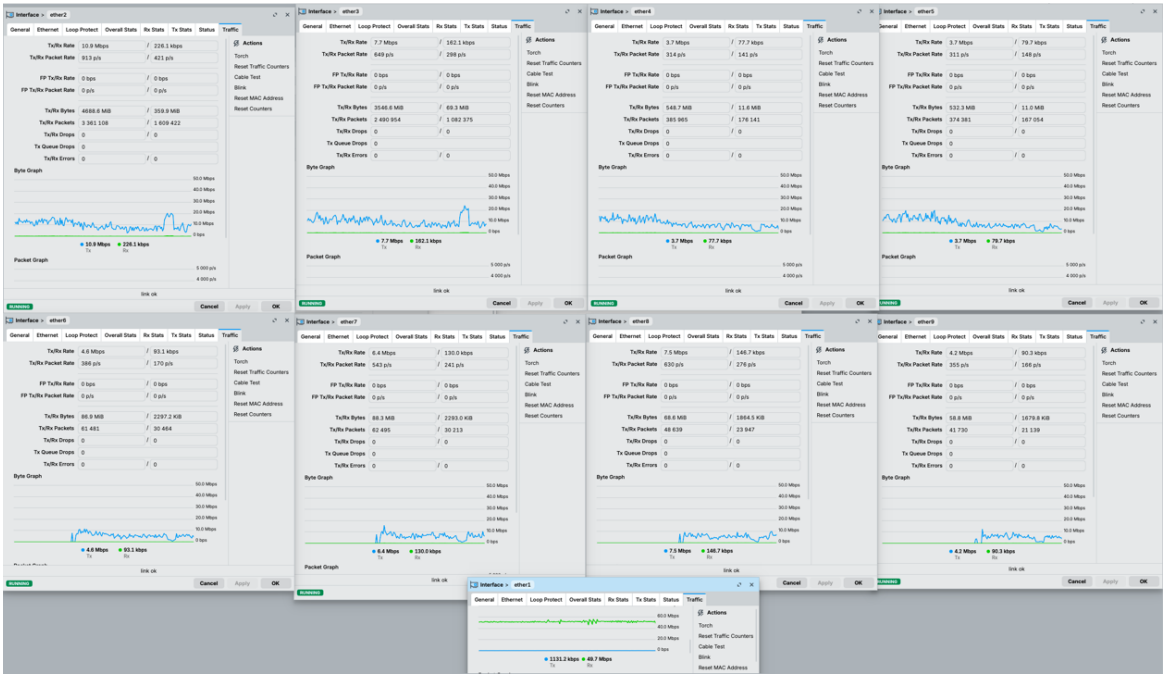


Gambar 7. *Konfigurasi Bandwitdh PCQ*

Manajemen Jaringan

Pengelolaan jaringan desain usulan dilakukan dengan Mikrotik melalui Winbox. Administrator memantau lalu lintas dan bandwidth dengan fitur Traffic. Pengaturan bandwidth memakai Simple Queue dengan Per Connection Queue (PCQ) sesuai kebutuhan operasional. Pengelolaan mencakup evaluasi, backup konfigurasi, dan log untuk troubleshooting gangguan.

Pengujian Jaringan awal



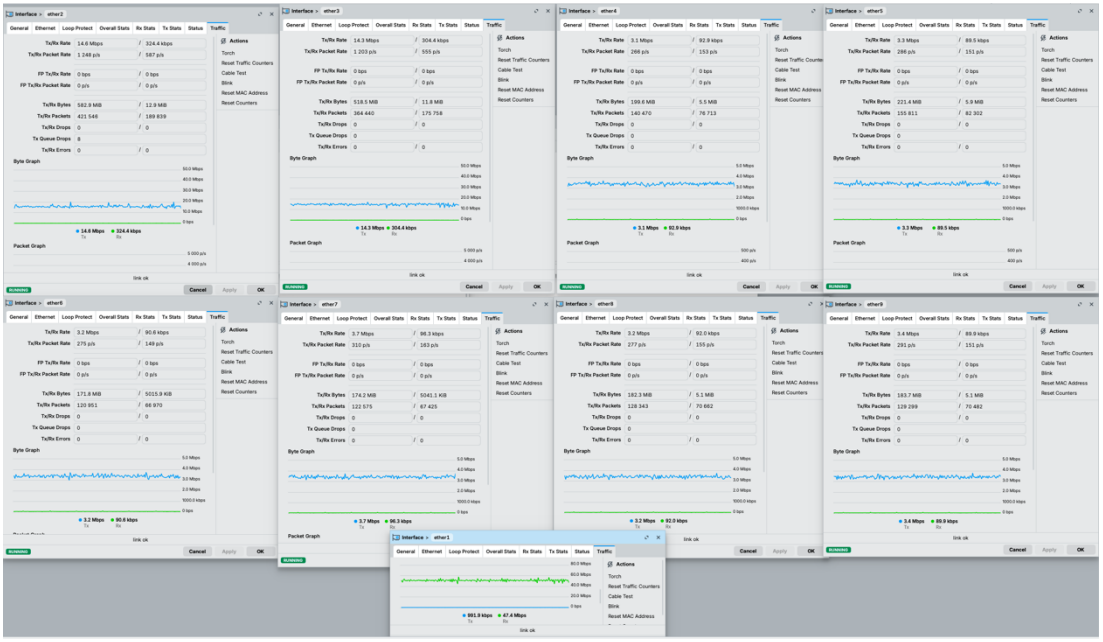
Gambar 8. *Traffic Pengujian Awal*

Tabel 1. *Perolehan Bandwidth Sebelum PCQ*

	Bandwidth	
Pengguna	TX (Upload)	RX(Download)
Pengguna 1	10.9 Mbps	226.1 kbps
Pengguna 2	7.7 Mbps	162.1 kbps
Pengguna 3	3.7 Mbps	77.7 kbps
Pengguna 4	3.7 Mbps	79.7 kbps
Pengguna 5	4.6 Mbps	93.1 kbps
Pengguna 6	6.4 Mbps	130.0 kbps
Pengguna 7	7.5 Mbps	146.7 kbps
Pengguna 8	4.2 Mbps	90.3 kbps

Data yang diperoleh mengindikasikan bahwa sebelum penerapan metode PCQ, distribusi bandwidth tidak seimbang, terlihat dari fluktuasi grafik bytes yang ditampilkan. Kondisi ini disebabkan oleh satu atau beberapa klien yang menggunakan bandwidth secara berlebihan, sehingga banyak paket yang terbuang. Dampaknya, pengguna lain mengalami penurunan kualitas koneksi, akses menjadi lambat, dan aktivitas jaringan tidak berjalan optimal.

Pengujian Jaringan Akhir



Gambar 9. *Traffic Pengujian Akhir*

Tabel 2. *Perolehan Bandwidth Sesudah PCQ*

	Bandwidth	
Pengguna	TX (Upload)	RX(Download)
Pengguna 1	14.6 Mbps	324.4 kbps
Pengguna 2	14.3 Mbps	304.4 kbps
Pengguna 3	3.1 Mbps	92.0 kbps
Pengguna 4	3.3 Mbps	89.5 kbps
Pengguna 5	3.2 Mbps	90.6 kbps
Pengguna 6	3.7 Mbps	96.3 kbps
Pengguna 7	3.2 Mbps	92.0 kbps
Pengguna 8	3.4 Mbps	89.0 kbps

Pengujian menunjukkan bahwa kecepatan bandwidth telah stabil dan terdistribusi secara merata. Seluruh pengguna memperoleh kecepatan internet sesuai dengan konfigurasi PCQ. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan PCQ dapat mengelola antrean traffik jaringan secara lebih efektif, sehingga respons koneksi menjadi lebih stabil dibandingkan kondisi sebelum PCQ diterapkan.

Paramater byte pada grafik turut memperlihatkan pemerataan alokasi bandwidth di antara pengguna, karena setiap koneksi aktif menerima porsi bandwidth secara bersamaan berdasarkan mekanisme PCQ. Dengan pengaturan ini, tidak ada perangkat yang mendominasi penggunaan seluruh

kapasitas jaringan saat menjalankan aktivitas seperti mengunduh maupun mengunggah data.

SIMPULAN

Setelah menerapkan jaringan tersebut, saya menyimpulkan bahwa masalah utama jaringan tidak hanya berasal dari keterbatasan perangkat, tetapi juga dari distribusi bandwidth dan antrean trafik yang belum optimal. Sebelum PCQ diterapkan, penggunaan bandwidth antar pengguna belum terkontrol, sehingga beberapa perangkat dapat mendominasi koneksi dan menurunkan responsivitas jaringan. Setelah penerapan PCQ, kualitas jaringan meningkat, terutama pada stabilitas koneksi dan bandwidth.

DAFTAR PUSTAKA

Aminah, S. (2022). Manajemen Bandwidth dalam Mengoptimalkan Penggunaan Router Mikrotik terhadap Pelayanan Koneksi Jaringan. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 102–106. https://doi.org/10.37034/infeb.v4i3.144

Anwar, I. D., & Akbar, Y. (2024). Manajemen Bandwidth Jaringan dengan Metode Per Connection Queue (PCQ) Pada Mikrotik di Masterpiece Family Karaoke Tebet. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, *5*(3), 3125–3137. https://doi.org/10.35870/jimik.v5i3.986

Anwar, I. D., & Akbar, Y. (2024). Manajemen Bandwidth Jaringan dengan Metode Per Connection Queue (PCQ) Pada Mikrotik di Masterpiece Family Karaoke Tebet. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, *5*(3), 3125–3137. https://doi.org/10.35870/jimik.v5i3.986

Budiyanto, S., Silalahi, L. M., Silaban, F. A., Sitorus, H. B. H., Rochendi, A. D., & Ismail, M. F. (2021). Analysis of The Effectiveness of Online Electronic Learning System Using Data Traffic Network Performance Management to Succeed Merdeka Learning – Merdeka Campus During the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Electronics and Telecommunications*, 595–601. https://doi.org/10.24425/ijet.2021.137851

Fu'adi, A., Prianggono, A., Juliartha, B., Putra, M., Komunitas, A., Email, N. P., Id, A. A., Id, A. A., and Id, B. A. (2025). Desain dan implementasi Topologi Jaringan Komputer untuk Memaksimalkan Utilitas Bandwith Internet. *CONTEN: Computer and Network Technology*, *5*(1), 29–40. https://doi.org/10.31294/21ryka09

Hasanah, N. F., Kusnandar, T., Rohpandi, D., & Susanto, S. (2026). Bandwidth Management Analysis Using the Peer Connection Queue (PCQ) Method with Radius Authentication. *Electronic, Business, Management and Technology Journal*, *3*(2), 96–110. https://doi.org/10.55208/ebmtj.v3i2.04

Islam, Md. Z., Khan, M. A. R., Hussain, M. I., Al Mamun, M. A., Islam, S. M., Hossain, Md. M., & Sobur, M. T. R. (2024). Communication and bandwidth optimization technique using

MikroTik. *IJARCCE*, *13*(5). https://doi.org/10.17148/ijarcce.2024.13502

Mangkey, L., & Mangkey, D. R. (2025). Implementation of Queue Tree and DoH on Mikrotik Router for Internet Sehat and Stable Internet. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 81–92. https://doi.org/10.60083/jidt.vi0.702

Saputra, A., & Putra, J. L. (2023). IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE PCQ (PER CONNECTION QUEUE) PADA SMK YAJ DEPOK. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *11*(3s1). https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3s1.3507

Sari, L. O., Nasution, U., Safrianti, E., & Jalil, F. (2022). Implementation of Bandwidth Management and Access Restrictions Using PCQ and Firewall Methods in SMP Tunas Bangsa Network. *International Journal of Electrical, Energy and Power System Engineering*, *5*(3), 73–79. https://doi.org/10.31258/ijeepse.5.3.73-79

Subektiningsih, S., Renaldi, R., & Ferdiansyah, P. (2022). Analisis Perbandingan Parameter QoS Standar TIPHON Pada Jaringan Nirkabel Dalam Penerapan Metode PCQ. *Explore*, *12*(1), 57–63. https://doi.org/10.35200/ex.v12i1.88

Sukarsa, I. M., Piarsa, I. N., & Premana Putra, I. G. B. (2021). Simple solution for low cost bandwidth management. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, *19*(4), 1419. https://doi.org/10.12928/telkomnika.v19i4.17109

Yutanto, H., Effendi, Y., & Supriyanto, G. (2025). Development of a Mikrotik API-Based Leaderboard System for Monitoring ISP User Activity. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, *15*(3), 300–309. https://doi.org/10.14710/vol15iss3pp300-309