

Implementasi Simple Queue Dalam Mengoptimalkan Jaringan Internet Untuk Peningkatan Qos Pada Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu

¹M.Faishal Al Rasyid, ²A.R.Walad Mahfuzhi, ³Khairullah, ⁴Harry Witriyono
^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Kota Bengkulu

E-mail: ¹Mfaishal360@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam lingkungan pendidikan menjadikan jaringan internet sebagai salah satu fasilitas penting dalam mendukung proses pembelajaran, administrasi, pencarian informasi, dan komunikasi. Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu telah memanfaatkan jaringan internet untuk menunjang berbagai aktivitas sekolah. Namun, berdasarkan hasil observasi, penggunaan bandwidth pada jaringan belum dikelola secara optimal sehingga pembagian bandwidth antar pengguna belum merata. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kualitas layanan jaringan, terutama ketika jaringan digunakan secara bersamaan oleh staf, guru, dan siswa. Permasalahan yang ditemukan meliputi kecepatan akses yang tidak stabil, nilai delay dan jitter yang kurang optimal, serta adanya packet loss. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Simple Queue pada perangkat MikroTik dalam mengoptimalkan penggunaan bandwidth dan meningkatkan Quality of Service (QoS) jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan melakukan pengamatan dan pengukuran terhadap kondisi jaringan sebelum dan sesudah penerapan Simple Queue. Implementasi Simple Queue dilakukan dengan mengatur pembagian dan pembatasan bandwidth berdasarkan kelompok pengguna, yaitu staf, guru, dan siswa. Pengukuran kualitas jaringan dilakukan menggunakan parameter QoS yang meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss dengan mengacu pada standar TIPHON. Tahapan penelitian meliputi studi pustaka, observasi, wawancara, analisis kondisi jaringan, perancangan konfigurasi Simple Queue, implementasi manajemen bandwidth, serta pengujian dan analisis hasil pengukuran sebelum dan sesudah penerapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Simple Queue dapat meningkatkan pengelolaan dan pemerataan penggunaan bandwidth pada jaringan internet Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu. Setelah dilakukan penerapan Simple Queue, kualitas jaringan mengalami peningkatan yang ditunjukkan melalui peningkatan throughput, penurunan delay dan jitter, serta berkurangnya packet loss. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan Simple Queue mampu mengoptimalkan pemanfaatan bandwidth dan meningkatkan kualitas layanan jaringan berdasarkan parameter QoS. Dengan demikian, implementasi Simple Queue pada MikroTik dapat menjadi solusi dalam meningkatkan stabilitas dan kualitas jaringan internet sehingga dapat mendukung kegiatan pembelajaran, administrasi, dan aktivitas digital lainnya di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu..

Kata kunci : Simple Queue, Manajemen Bandwidth, QoS, MikroTik, Jaringan Internet, TIPHON.

ABSTRACT

The utilization of information and communication technology in education has made internet networks an essential facility for supporting learning processes, administration, information retrieval, and communication. Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu has utilized an internet network to support various school activities. However, based on observations, bandwidth utilization in the network has not been optimally managed, resulting in uneven bandwidth distribution among users. This condition may affect network service quality, particularly when the network is simultaneously accessed by staff, teachers, and students. The problems identified include unstable access speeds, suboptimal delay and jitter values, and the occurrence of packet loss. Therefore, this study aims to implement Simple Queue on MikroTik devices to optimize bandwidth utilization and improve the Quality of Service (QoS) of the internet network at Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu. The research method used is an experimental method involving observation and measurement of network conditions before and after the implementation of Simple Queue. The implementation was carried out by managing and limiting bandwidth based on user groups, namely staff,

teachers, and students. Network quality was measured using QoS parameters, including throughput, delay, jitter, and packet loss, referring to the TIPHON standard. The research stages consisted of literature review, observation, interviews, network condition analysis, Simple Queue configuration design, bandwidth management implementation, and testing and analysis of measurement results before and after implementation. The results indicate that the implementation of Simple Queue improved bandwidth management and distribution on the internet network at Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu. After implementation, network quality improved, as indicated by increased throughput, reduced delay and jitter, and decreased packet loss. These results demonstrate that Simple Queue can optimize bandwidth utilization and improve network service quality based on QoS parameters. Therefore, the implementation of Simple Queue on MikroTik can serve as an effective solution for improving the stability and quality of the internet network, thereby supporting learning activities, administrative processes, and other digital activities at Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu..

Keyword : Simple Queue, Bandwidth Management, Quality of Service (QoS), MikroTik, Internet Network, TIPHON

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital saat ini telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Pemanfaatan jaringan internet di lingkungan sekolah menjadi salah satu kebutuhan penting dalam mendukung proses pembelajaran, administrasi, serta kegiatan akademik lainnya. Sekolah dasar sebagai jenjang pendidikan awal juga dituntut untuk mampu mengadopsi teknologi informasi secara optimal guna meningkatkan kualitas layanan pendidikan. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi tersebut adalah penggunaan jaringan internet broadband sebagai sarana pendukung pembelajaran berbasis digital, akses informasi, serta komunikasi daring. (Metode et al., 2022)

SD Negeri 65 Kota Bengkulu merupakan salah satu sekolah dasar yang telah memanfaatkan jaringan internet dalam menunjang kegiatan belajar mengajar dan operasional sekolah. Internet digunakan untuk berbagai keperluan seperti akses materi pembelajaran daring, penggunaan aplikasi pembelajaran, pengelolaan data administrasi sekolah, serta komunikasi antara guru, siswa, dan pihak terkait. Namun, seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna dan beragamnya

aktivitas yang memanfaatkan jaringan internet, permasalahan terkait kualitas layanan jaringan (Quality of Service) menjadi hal yang tidak dapat dihindari. (Prayoga, 2021)

Berdasarkan data yang diperoleh serta hasil wawancara dengan operator jaringan Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu, Bapak Yogi, diketahui bahwa Permasalahan yang terjadi pada jaringan internet Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu yaitu meliputi keterbatasan bandwidth, meningkatnya delay, serta ketidakstabilan koneksi akibat tingginya jumlah pengguna. Kondisi tersebut menyebabkan terganggunya pelaksanaan ujian daring, dan menurunnya efektivitas penggunaan aplikasi pendidikan. Kurangnya pengelolaan jaringan yang baik juga berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan penggunaan bandwidth, sehingga sebagian pengguna mengonsumsi bandwidth secara berlebihan dan mengganggu pengguna lainnya. Oleh karena itu dalam hal ini diperlukan manajemen bandwidth, Karena penyediaan layanan internet yang baik untuk menjaga performa lalu lintas jaringan, Simple Queue merupakan metode antrian yang paling dasar, di mana paket data diproses secara berurutan. Meskipun sederhana, metode ini dapat menghadapi tantangan dalam situasi dengan volume lalu lintas yang tinggi, di

mana kemacetan dapat terjadi.(Elisama et al., 2025)

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, yaitu belum optimalnya pengelolaan bandwidth, maka diperlukan suatu solusi yang relevan dengan kondisi riil yang terjadi di lingkungan sekolah. Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini dirumuskan melalui judul “Implementasi Simple Queue dalam Mengoptimalkan Jaringan Internet untuk Meningkatkan Quality of Service (QoS) pada Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu”, penelitian ini dapat memberikan gambaran nyata mengenai penerapan manajemen bandwidth yang sederhana namun efektif dalam meningkatkan kualitas layanan jaringan internet di lingkungan sekolah. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi dan acuan bagi pihak sekolah maupun peneliti selanjutnya dalam mengelola jaringan internet agar lebih stabil, adil, dan optimal sesuai dengan kebutuhan pengguna.(Tri Atmojo & Susilo Yuda Irawan, 2024)

2. LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Komputer

Jaringan Komputer secara bahasa terdiri dari dua kata yaitu jaringan dan komputer. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) jaringan adalah siratan yang serupa jaring sedangkan komputer adalah alat elektronik otomatis yang dapat menghitung atau mengolah data secara cermat menurut instruksi, dan memberikan hasil pengolahan, serta dapat menjalankan sistem multimedia. komputer yang saling berhubungan dan melakukan komunikasi satu dengan yang lain menggunakan perangkat keras. rangkaian yang terdiri dari dua atau lebih komputer dimana komputer-komputer tersebut dapat saling berhubungan menggunakan sistem komunikasi. karena pada saat ini seiring perkembangan

teknologi, yang terhubung dalam jaringan tidak hanya komputer saja namun ada perangkat lain seperti Handphone, Printer, Scanner dan lain-lain. dengan adanya teknologi Internet of Things semua benda dimungkinkan akan terhubung dengan sebuah jaringan bahkan manusia akan terhubung dengan jaringan(Sari et al., 2022)

2.2 Aplikasi

Router adalah perangkat keras untuk jaringan komputer yang menghubungkan dua atau lebih jaringan. Proses pengiriman paket data melalui jaringan atau internet untuk mencapai tujuannya dikenal dengan istilah routing. Router membuat keputusan tentang kemana dan bagaimana mengirim paket dengan memanfaatkan tabel routing yang disimpan dalam memorinya. Paket data dapat memilih rute yang paling efisien melalui router



Gambar 1 Router

2.3 Routing

Routing adalah suatu proses yang dilakukan untuk meneruskan paket-paket antar jaringan sehingga menjadi sebuah perutean tertentu. Dalam melakukan routing membutuhkan perangkat router, dimana router berfungsi untuk melanjutkan paket-paket data dari suatu jaringan ke jaringan lainnya, sehingga host antar network dapat saling berkomunikasi(Adiputra et al., 2024)

2.4 Winbox

Winbox adalah utilitas yang dapat digunakan untuk menghubungkan dan mengkonfigurasi mikrotik menggunakan alamat MAC atau Protokol IP. Winbox memungkinkan konfigurasi Mikrotik RouterOS dan RouterBoard dengan cepat dan mudah dalam mode GUI. Winbox

dibangun dengan binary Win32, tetapi bekerja di 13 Linux dan MAC OSX menggunakan wine. semua fitur winbox dirancang dan dibuat untuk semirip mungkin dengan fitur konsol



Gambar 2. Winbox

2.5 Management Bandwith

Manajemen Bandwidth merupakan teknik untuk mengelola jaringan sebagai usaha yang bertujuan untuk memberikan performa jaringan yang adil dan memuaskan kepada pengguna". "Manajemen bandwidth merupakan hal mutlak bagi setiap jaringan, semakin banyak aplikasi yang dapat dilayani oleh suatu jaringan maka akan berpengaruh pada penggunaan link dalam jaringan tersebut. Link-link yang ada harus mampu menangani kebutuhan pengguna akan aplikasi tersebut bahkan dalam keadaan kepadatan traffic sekalipun. (Ahmada et al., 2026) Adapun maksud dari manajemen bandwidth ini yaitu cara menerapkan pengalokasian atau pengaturan bandwidth dengan menggunakan Router Mikrotik. Tujuan dari manajemen bandwidth ialah untuk mengoptimalkan kinerja sebuah jaringan sehingga performa jaringan dapat lebih terjamin. Jika dalam sebuah infrastruktur jaringan tidak ada manajemen bandwidth maka banyak komputer yang menggunakan internet secara tidak beraturan sehingga dapat menyebabkan komputer lain tidak mendapat jatah bandwidth yang adil. (Santosa et al., 2024)

2.6 WireShark

Wireshark adalah sebuah network protocol analyzer, yaitu aplikasi yang dapat merekam dan memonitoring lalu lintas jaringan secara langsung. Ini membuatnya sangat berguna untuk

menemukan masalah jaringan, menganalisis protokol jaringan, dan memastikan keamanan jaringan. Wireshark sekarang menjadi salah satu alat analisis protokol jaringan paling populer. Alat ini memiliki fitur-fitur yang kompleks, seperti multi-platform compatibility, penangkapan data secara real-time, filter tampilan yang kuat, dan dukungan dekripsi untuk banyak protokol. Wireshark digunakan oleh berbagai kalangan, termasuk administrator jaringan, peneliti, dan pengembang perangkat lunak jaringan untuk menganalisis transmisi paket data, proses koneksi, dan memecahkan masalah jaringan (Ubaedila et al., 2022)

2.7 Parameter Qos

Quality of Service (QoS) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi kualitas layanan suatu jaringan berdasarkan kemampuan jaringan dalam mengirimkan data secara efektif dan stabil. Pengukuran QoS umumnya menggunakan beberapa parameter, yaitu throughput, packet loss, delay, dan jitter. Evaluasi QoS dalam penelitian ini mengacu pada standar TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) sebagai acuan untuk mengklasifikasikan tingkat kualitas jaringan berdasarkan hasil pengukuran parameter QoS. parameter QoS dan standar TIPHON digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kualitas jaringan sebelum dan sesudah penerapan metode Simple Queue pada perangkat MikroTik. Hasil evaluasi tersebut digunakan untuk mengetahui perubahan kualitas layanan serta efektivitas pengaturan bandwidth dalam mengoptimalkan kinerja jaringan internet (Dani, 2023)

2.8 Internet

Internet merupakan jaringan komunikasi global yang menghubungkan berbagai perangkat di seluruh dunia sehingga memungkinkan pertukaran data dan informasi secara cepat tanpa terbatas jarak dan waktu. Perkembangan internet

telah memberikan manfaat dalam berbagai bidang, termasuk komunikasi, pendidikan, bisnis, dan pelayanan jasa. Dalam bidang jasa, internet dapat dimanfaatkan sebagai media pemesanan dan komunikasi antara pelanggan dengan penyedia layanan secara online. Seiring meningkatnya penggunaan komputer dan jaringan internet, berbagai permasalahan teknis seperti kerusakan perangkat, gangguan sistem, kesalahan konfigurasi, dan koneksi jaringan juga semakin sering terjadi. Kondisi tersebut mengharuskan pengguna mencari teknisi atau mendatangi tempat jasa perbaikan, yang dapat membutuhkan waktu dan tenaga. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sistem pemesanan jasa perbaikan komputer dan jaringan berbasis online yang dapat menghubungkan pengguna dengan teknisi secara lebih mudah dan efisien. Melalui sistem ini, pengguna dapat menyampaikan permasalahan, memilih layanan, dan melakukan pemesanan tanpa harus datang langsung ke tempat teknisi. Sistem tersebut diharapkan dapat membantu pengguna memperoleh layanan perbaikan di lokasi yang dibutuhkan sekaligus memudahkan teknisi dalam mengelola permintaan jasa secara lebih terorganisasi.

3. METODOLOGI

3.1 Analisis Masalah

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan sebagai tahap awal dalam penelitian dengan metode eksperimen di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu, diketahui bahwa jaringan internet telah dimanfaatkan untuk mendukung berbagai aktivitas sekolah, seperti proses pembelajaran berbasis internet, akses media pembelajaran, administrasi sekolah. Meskipun kapasitas bandwidth yang tersedia relatif memadai, penggunaan internet secara bersamaan dapat menimbulkan berbagai permasalahan yang memengaruhi kualitas

layanan jaringan (Quality of Service). Data yang diperoleh melalui observasi dan wawancara tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan eksperimen untuk menguji penerapan metode Simple Queue terhadap peningkatan kualitas layanan jaringan. Permasalahan utama yang ditemukan adalah belum diterapkannya mekanisme manajemen bandwidth yang mampu mengatur pembagian kapasitas internet kepada setiap pengguna secara merata. Akibatnya, ketika banyak perangkat terhubung dan mengakses internet secara bersamaan, penggunaan bandwidth menjadi tidak seimbang. Beberapa pengguna dapat mengonsumsi bandwidth dalam jumlah yang lebih besar, sedangkan pengguna lainnya memperoleh kapasitas bandwidth yang lebih kecil. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi bandwidth menjadi tidak merata dan berdampak pada penurunan performa jaringan. (Pamungkas et al., n.d.)

Selain itu, pada jam-jam operasional sekolah ketika aktivitas penggunaan internet meningkat, kualitas koneksi jaringan mengalami penurunan yang ditandai dengan bertambahnya waktu tunda (delay), terjadinya packet loss, serta menurunnya kecepatan akses internet. Dampak dari kondisi tersebut adalah proses mengakses media pembelajaran, membuka situs pendidikan, maupun aktivitas administrasi sekolah menjadi lebih lambat. Permasalahan ini menunjukkan bahwa pengelolaan bandwidth yang belum optimal menyebabkan kapasitas internet yang tersedia tidak dapat dimanfaatkan secara efisien oleh seluruh pengguna.

Permasalahan lainnya adalah belum diterapkannya sistem pengelolaan lalu lintas jaringan (traffic management) yang mampu mengendalikan penggunaan bandwidth berdasarkan kebutuhan masing-masing pengguna. Tanpa adanya pengaturan tersebut, lalu lintas data pada jaringan menjadi kurang terkontrol sehingga berpotensi menimbulkan

kemacetan jaringan (network congestion). Akibatnya, parameter Quality of Service seperti throughput, delay, jitter dan packet loss belum mencapai kondisi yang optimal, sehingga kualitas layanan internet di lingkungan sekolah menjadi kurang stabil.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menganalisis penerapan Simple Queue dalam mengoptimalkan jaringan internet untuk peningkatan Quality of Service (QoS) pada Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu, metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi Langsung

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung terhadap kondisi jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu. Observasi meliputi kondisi jaringan, perangkat MikroTik, penggunaan bandwidth, pembagian akses internet, serta aktivitas pengguna jaringan. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi awal jaringan sebelum penerapan metode Simple Queue.

2. Eksperimen

Pengumpulan data utama dilakukan melalui pengujian secara langsung pada jaringan sekolah. Eksperimen dilakukan dengan mengukur performa jaringan sebelum dan sesudah penerapan Simple Queue pada router MikroTik. Pengujian dilakukan berdasarkan parameter Quality of Service (QoS), yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss. Hasil pengujian kemudian dibandingkan berdasarkan standar QoS TIPHON untuk mengetahui perubahan dan tingkat kualitas jaringan setelah penerapan Simple Queue.

3. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dan mencatat data selama proses penelitian. Dokumentasi meliputi hasil pengukuran throughput, delay, jitter,

dan packet loss, hasil konfigurasi Simple Queue pada MikroTik melalui aplikasi Winbox, serta tangkapan layar hasil pengujian menggunakan Wireshark. Data yang diperoleh selanjutnya disusun dalam bentuk tabel untuk memudahkan proses analisis dan perbandingan hasil pengujian sebelum dan sesudah penerapan Simple Queue.

4. Studi Pustaka (Library Research)

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan penelitian terdahulu. Studi pustaka digunakan untuk memperkuat landasan teori mengenai jaringan komputer, manajemen bandwidth, Simple Queue, Quality of Service (QoS), Wireshark, serta standar TIPHON. Hasil studi pustaka juga digunakan sebagai dasar dalam menentukan metode pengujian dan menganalisis hasil penelitian.

3.3 Analisis Data Dan Data Hasil Pengujian

Data hasil pengujian dianalisis menggunakan metode kuantitatif. Analisis dilakukan untuk mengetahui perubahan kualitas jaringan internet sebelum dan sesudah penerapan Simple Queue pada Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu. Parameter yang dianalisis meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss yang diperoleh melalui hasil pengujian menggunakan Wireshark. Langkah-langkah analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan dan mencatat hasil pengujian jaringan sebelum dan sesudah penerapan Simple Queue berdasarkan parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss.

2. Menghitung nilai rata-rata dari setiap parameter QoS berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan untuk memperoleh nilai yang dapat digunakan sebagai dasar perbandingan.
3. Membandingkan hasil pengujian sebelum dan sesudah penerapan Simple Queue untuk mengetahui perubahan kualitas jaringan setelah dilakukan manajemen bandwidth.
4. Menyajikan hasil pengujian dalam bentuk tabel dan grafik agar perubahan nilai setiap parameter QoS dapat terlihat dengan jelas.
5. Menganalisis hasil pengujian berdasarkan standar QoS TIPHON untuk mengetahui kategori atau tingkat kualitas jaringan sebelum dan sesudah penerapan Simple Queue.
6. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis untuk mengetahui sejauh mana penerapan Simple Queue dapat mengoptimalkan kualitas jaringan internet pada Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu.

Berdasarkan hasil analisis, penerapan Simple Queue dinilai memberikan pengaruh positif terhadap kualitas jaringan apabila terjadi peningkatan throughput serta penurunan delay, jitter, dan packet loss setelah implementasi. Hasil tersebut kemudian digunakan untuk menentukan tingkat keberhasilan penerapan Simple Queue dalam meningkatkan Quality of Service (QoS) pada jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu

3.3.1 Alur Kerja Jaringan

No	Tahapan	Proses
1	Koneksi Pengguna	Pengguna menghubungkan perangkat ke jaringan sekolah melalui kabel LAN atau jaringan nirkabel (Wi-Fi).

2	Penerimaan Lalu Lintas	Router MikroTik menerima seluruh lalu lintas data dari pengguna.
3	Identifikasi IP	Router melakukan identifikasi alamat IP perangkat yang terhubung ke jaringan.
4	Penerapan Simple Queue	Aturan Simple Queue diterapkan sesuai alamat IP pengguna.
5	Pembatasan Bandwidth	Router membatasi penggunaan bandwidth berdasarkan konfigurasi yang telah ditentukan.
6	Distribusi Data	Paket data diteruskan menuju internet sesuai alokasi bandwidth masing-masing pengguna.
7	Pengukuran QoS	Kinerja jaringan diukur menggunakan aplikasi Wireshark untuk memperoleh nilai parameter Quality of Service (QoS), meliputi throughput, delay, jitter dan packet loss.

Table 1. Alur kerja Jaringan

3.3.2 Skanerio Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan Simple Queue terhadap kualitas jaringan internet. Pengujian dilakukan dengan mengukur parameter Quality of Service (QoS) yang meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss.

Tabel 2. Kanerio Pengujian

No	Tahap Pengujian	Kondisi	Pengujian	Parameter
1	Sebelum Simple Queue	Kondisi jaringan sebelum penerapan manajemen bandwidth	Mengukur kualitas jaringan tanpa pembatasan bandwidth dengan melakukan aktivitas browsing dan streaming YouTube	Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss
2	Konfigurasi	Penerapan manajemen bandwidth pada jaringan	Menerapkan Simple Queue pada MikroTik melalui Winbox sesuai pembagian bandwidth untuk pengguna	Pembagian bandwidth
3	Sesudah Simple Queue	Kondisi jaringan setelah penerapan manajemen bandwidth	Mengukur kualitas jaringan setelah bandwidth dibagi berdasarkan pengguna dengan melakukan aktivitas browsing dan streaming YouTube	Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss

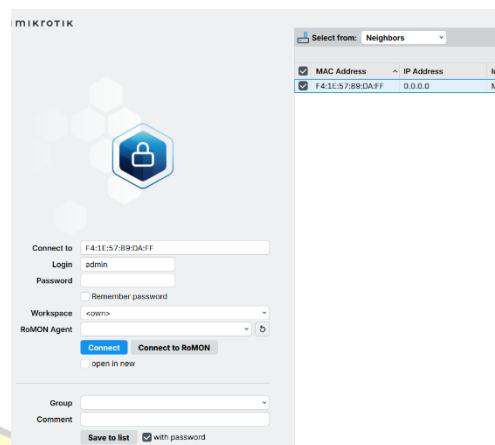
No	Tahap Pengujian	Kondisi	Pengujian	Parameter
4	Perbandingan	Membandingkan kondisi jaringan sebelum dan sesudah implementasi	Membandingkan hasil pengukuran QoS sebelum dan sesudah penerapan Simple Queue pada aktivitas streaming YouTube	Hasil QoS

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

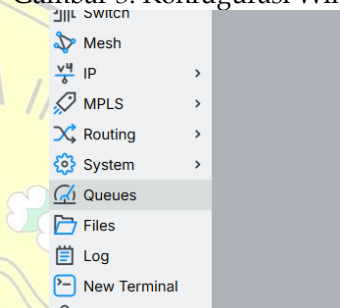
4.1 Tahapan Implementasi Simple Queue

Implementasi Simple Queue merupakan tahapan penerapan manajemen bandwidth pada jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu dengan memanfaatkan router MikroTik. Penerapan ini didasarkan pada hasil observasi dan pengujian awal yang menunjukkan bahwa pemanfaatan bandwidth masih belum optimal dan distribusinya belum merata. Konfigurasi dilakukan melalui aplikasi Winbox dengan menetapkan alamat IP (Target) serta batas penggunaan bandwidth untuk proses unggah (Max Limit Upload) dan unduh (Max Limit Download) pada kelompok pengguna, yaitu staf, guru, dan siswa. Pengaturan tersebut bertujuan untuk mengendalikan penggunaan bandwidth agar lebih teratur dan sesuai dengan kebutuhan setiap kelompok pengguna.

Setelah konfigurasi diterapkan, dilakukan pengujian kualitas jaringan berdasarkan parameter Quality of Service (QoS) yang meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss. Hasil pengukuran sebelum dan sesudah implementasi Simple Queue selanjutnya dibandingkan dan dianalisis berdasarkan standar QoS TIPHON untuk mengetahui tingkat efektivitas penerapan Simple Queue dalam meningkatkan kualitas jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu.

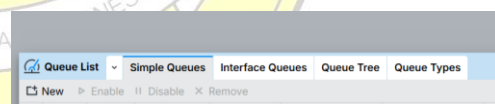


Gambar 3. Konfigurasi Winbox



Gambar 4. Menu Queue

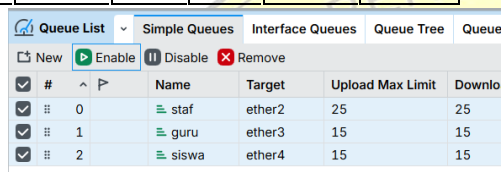
Gambar 4 memperlihatkan proses pemilihan menu Queues pada aplikasi Winbox. Menu ini digunakan sebagai media untuk melakukan pengaturan manajemen bandwidth sehingga alokasi kecepatan akses internet pada setiap pengguna dapat diatur sesuai kebutuhan menggunakan metode Simple Queue.



Gambar 5. Submenu Simple Queue

Gambar 5 menunjukkan proses pemilihan submenu Simple Queues pada menu Queues. Fitur ini digunakan untuk membuat aturan pembatasan bandwidth berdasarkan target pengguna atau antarmuka jaringan sehingga setiap kelompok pengguna memperoleh alokasi bandwidth yang telah ditentukan.

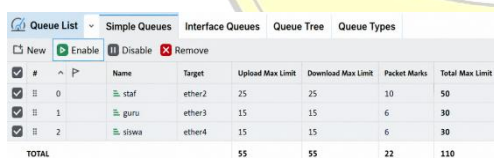
No.	Parameter QoS	Sebelum Simple Queue	Sesudah Simple Queue	Perubahan	Keterangan
1	Throughput	85 Mbps	420 Mbps	↑ / ↓	Semakin tinggi semakin baik
2	Delay	3,7 ms	2,2 ms	↑ / ↓	Semakin rendah semakin baik
3	Jitter	6,2 ms	5,6 ms	↑ / ↓	Semakin rendah semakin baik
4	Packet Loss	1,0 %	0,1 %	↑ / ↓	Semakin rendah semakin baik



#	Name	Target	Upload Max Limit	Download
0	staf	ether2	25	25
1	guru	ether3	15	15
2	siswa	ether4	15	15

Gambar 6. Pembagian Bandwith

Gambar 6 memperlihatkan hasil konfigurasi Simple Queue setelah seluruh aturan pembagian bandwidth berhasil diterapkan. Setiap kelompok pengguna, yaitu staf, guru, dan siswa, telah memperoleh alokasi bandwidth sesuai dengan konfigurasi yang telah ditentukan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses implementasi manajemen bandwidth menggunakan metode Simple Queue pada router Mikrotik telah berhasil dilakukan.



#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Total Max Limit
0	staf	ether2	25	25	10	50
1	guru	ether3	15	15	6	30
2	siswa	ether4	15	15	6	30
TOTAL			55	55	22	110

Gambar 7. hasil dan jumlah total max limit per port

Gambar 7 menunjukkan hasil akhir konfigurasi berupa total alokasi Maximum Limit pada masing-masing port (interface) yang telah diterapkan. Berdasarkan hasil konfigurasi, total bandwidth yang dialokasikan terdiri dari 25 Mbps untuk staf, 15 Mbps untuk guru,

dan 15 Mbps untuk siswa, sehingga keseluruhan bandwidth yang dikelola melalui metode Simple Queue berjumlah 55 Mbps. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembagian bandwidth telah dilakukan sesuai dengan perencanaan sehingga setiap kelompok pengguna memperoleh alokasi bandwidth yang proporsional dan mendukung peningkatan kualitas layanan jaringan (Quality of Service/QoS).

4.2 Hasil Perbandingan QoS Sebelum dan Sesudah Penerapan Simple Queue

4.2.1 Perbandingan Pada Kondisi Ramai

Tabel 3 Hasil Kondisi Ramai

Berdasarkan Tabel 3, hasil pengujian QoS pada kondisi jaringan ramai menunjukkan adanya perubahan kualitas jaringan setelah diterapkannya Simple Queue. Nilai throughput mengalami peningkatan dari 85 Mbps menjadi 420 Mbps, yang menunjukkan kemampuan jaringan dalam mengirimkan data menjadi lebih baik. Sementara itu, nilai delay mengalami penurunan dari 3,7 ms menjadi 2,2 ms, sehingga waktu yang dibutuhkan dalam proses pengiriman paket menjadi lebih rendah. Nilai jitter juga mengalami penurunan dari 6,2 ms menjadi 5,6 ms, yang menunjukkan adanya peningkatan kestabilan dalam proses transmisi data. Selain itu, nilai packet loss menurun dari 1,0% menjadi 0,1%, sehingga jumlah paket data yang mengalami kehilangan selama proses transmisi menjadi lebih sedikit. Berdasarkan perubahan pada keempat parameter tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan Simple Queue memberikan dampak positif dalam membantu mengatur penggunaan bandwidth serta meningkatkan kualitas jaringan internet pada Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu, khususnya pada saat kondisi jaringan ramai.

4.2.2 Perbandingan Pada Kondisi Sepi

Tabel 4. Hasil Kondisi Sepi

No.	Parameter QoS	Sebelum Simple Queue	Sesudah Simple Queue	Perubahan	Keterangan
1	Throughput	128 Mbps	590 Mbps	↑ / ↓	Semakin tinggi semakin baik
2	Delay	1.2 ms	0,16 ms	↑ / ↓	Semakin rendah semakin baik
3	Jitter	12,7 ms	4,02 ms	↑ / ↓	Semakin rendah semakin baik
4	Packet Loss	0,6 %	0,2 %	↑ / ↓	Semakin rendah semakin baik

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan kualitas jaringan setelah penerapan Simple Queue. Nilai throughput meningkat dari 128 Mbps menjadi 590 Mbps, sedangkan delay menurun dari 1.2 ms menjadi 0,16 ms. Nilai jitter juga mengalami penurunan dari 12,7 ms menjadi 4,02 ms, yang menunjukkan peningkatan kestabilan transmisi data. Sementara itu, packet loss menurun dari 0,6 % menjadi 0,2 %, sehingga jumlah paket data yang hilang semakin kecil. Secara keseluruhan, peningkatan throughput serta penurunan delay, jitter, dan packet loss menunjukkan bahwa penerapan Simple Queue mampu membantu mengoptimalkan kualitas jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, maka kesimpulan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Implementasi metode Simple Queue pada perangkat MikroTik telah berhasil diterapkan sebagai mekanisme manajemen bandwidth untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu. Proses implementasi dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu analisis

kondisi jaringan, perancangan skema pembagian bandwidth, konfigurasi Simple Queue pada router MikroTik, serta pengujian terhadap kinerja jaringan setelah implementasi. Melalui tahapan tersebut, pengelolaan bandwidth menjadi lebih terstruktur sehingga setiap pengguna memperoleh alokasi bandwidth yang sesuai dengan kebutuhannya dan penggunaan jaringan menjadi lebih optimal.

2. Penerapan metode Simple Queue mampu memberikan solusi terhadap permasalahan jaringan internet yang sebelumnya terjadi di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu, seperti pembagian bandwidth yang tidak merata, penurunan kecepatan akses internet ketika jumlah pengguna meningkat, serta terjadinya keterlambatan dalam proses transmisi data. Dengan adanya pengaturan bandwidth menggunakan Simple Queue, penggunaan jaringan menjadi lebih stabil, adil, dan efisien sehingga aktivitas pembelajaran, administrasi sekolah, serta akses terhadap layanan berbasis internet dapat berlangsung dengan lebih lancar.

3. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa nilai throughput mengalami peningkatan, sedangkan nilai delay, jitter, dan packet loss mengalami penurunan dibandingkan sebelum implementasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode Simple Queue mampu meningkatkan kualitas layanan jaringan sesuai dengan indikator QoS yang digunakan dalam penelitian.

4. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, metode Simple Queue dinyatakan efektif dalam mengoptimalkan kinerja jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 65 Kota Bengkulu. Pengelolaan bandwidth yang lebih teratur mampu meningkatkan stabilitas koneksi, meminimalkan terjadinya gangguan akses jaringan, serta mendukung kelancaran proses belajar mengajar dan aktivitas administrasi sekolah yang memanfaatkan jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, D. B., Setyadi, H. J., & Kamila, V. Z. (2024). Perancangan Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue dan Firewall Filtering pada Mikrotik di SMK Negeri 1 Tenggara. In *Kreatif Teknologi dan Sistem Informasi (KRETISI)* (Vol. 2, Issue 2, pp. 08–14). <https://doi.org/10.30872/kretisi.v2i2.1614>
- Ahmada, I., Jauhar, M., Saputra, M. D., & Yahya, M. (2026). *Meningkatkan Quality Of Service Jaringan Internet*. 5(1), 750–760.
- Dani. (2023). *ANALISA QOS (QUALITY OF SERVICE) MENGGUNAKAN SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE MENGGUNAKAN MIKROTIK*. 11(2), 38–44.
- Elisama, Y., Taufiq Timur Warisaji, & Triawan Adi Cahyanto. (2025). Analisis Kinerja Quality Of Service Menggunakan Metode Queue Tree Dan Simple Queue. In *JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia)* (Vol. 10, Issue 2, pp. 108–117). <https://doi.org/10.32528/justindo.v10i2.3264>
- Metode, P., Queue, S., Management, U., Dan, U., Pada, B., Komputer, J., Menengah, S., Assalam, K., & Winata, A. (2022). *Penerapan metode simple queue untuk management user dan bandwith pada jaringan komputer sekolah menengah kejuruan assalam*.
- Pamungkas, D. P., Setiawan, A. B., & Ramadhani, R. A. (n.d.). *No Title*.
- Prayoga, S. (2021). Definisi Simple Queue. In *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi* (Vol. 3, Issue 3, pp. 95–101).
- Santosa, M. R., Suharso, A., Karawang, U. S., & Timur, T. (2024). *MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE PADA LAWANG CAFÉ*. 12(3), 3261–3268.
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Basri, M., & Hazidar, A. H. (2022). Implementasi Internet of Things Berbasis Website dalam Pemesanan Jasa Rumah Service Teknisi Komputer dan Jaringan Komputer. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(2), 157–163. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i2.136>
- Tri Atmojo, C., & Susilo Yuda Irawan, A. (2024). Manajemen Bandwith Dengan Menggunakan Metode Simple Queue Di Mtss Al-Falah. In *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* (Vol. 9, Issue 1, pp. 443–452). <https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12382>
- Ubaedila, I., Nurdiawan, O., Wijaya, Y. A., & Sidik, J. (2022). *Layanan Jaringan Menggunakan Metode Sniffing Berbasis Wireshark*. 6(1), 95–104.