

ANALISIS KINERJA JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN METODE QOS (QUALITY OF SERVICE) DI KANTOR KECAMATAN MESUJI

Renaldi Kurniawan¹ , Arif Hidayat², Mujito³, Danang Prabowo⁴

¹⁻⁴ Program Studi S1 Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Muhammadiyah Metro

¹⁻⁴ Jl. KH Dewantara No.116 Iringmulyo, Indonesia, 34381

¹ Kurniawanrenaldi38@gmail.com, ² androidarifhidayat@gmail.com, ³ mujito@ummetro.ac.id,

³ danangprabowo@ummetro.ac.id

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja jaringan internet di Kantor Kecamatan Mesuji dengan menggunakan metode Quality of Service (QoS) guna mengidentifikasi permasalahan serta menemukan solusi yang dapat meningkatkan stabilitas dan efisiensi jaringan. Permasalahan yang sering terjadi adalah lambatnya akses internet, tingginya latensi, gangguan koneksi, dan kurangnya pengelolaan bandwidth, yang berdampak negatif terhadap pelayanan publik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode pengembangan Network Development Life Cycle (NDLC), yang mencakup tahapan analisis, perancangan, simulasi, implementasi, monitoring, dan manajemen. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, serta diuji menggunakan Blackbox Testing untuk menilai kelayakan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan manajemen bandwidth melalui konfigurasi Simple Queue pada perangkat Mikrotik mampu meningkatkan performa jaringan. Parameter QoS seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss menunjukkan perbaikan setelah implementasi. Manajemen bandwidth yang tepat memungkinkan distribusi koneksi yang lebih merata, sehingga mendukung kelancaran proses administrasi di kantor kecamatan. Penerapan metode QoS terbukti efektif dalam mengoptimalkan kualitas layanan jaringan internet di lingkungan pelayanan publik. Temuan ini diharapkan menjadi rujukan untuk pengembangan sistem jaringan di instansi serupa.

Kata Kunci: *Quality of Service (QoS), Manajemen Bandwidth, Mikrotik, NDLC, Jaringan Internet.*

Abstract *This study aims to analyze the performance of the internet network at the Mesuji District Office using the Quality of Service (QoS) method in order to identify problems and propose solutions that can improve network stability and efficiency. Common issues include slow internet access, high latency, connection disruptions, and poor bandwidth management, all of which negatively affect public services. The research employs a qualitative approach with the Network Development Life Cycle (NDLC) method, which consists of the stages of analysis, design, simulation, implementation, monitoring, and management. Data were collected through observation, interviews, and documentation, and evaluated using Blackbox Testing to assess system feasibility. The results indicate that the application of bandwidth management through Simple Queue configuration on Mikrotik devices successfully improves network performance. QoS parameters such as throughput, delay, jitter, and packet loss showed improvements after implementation. Proper bandwidth management allows for a more even distribution of connections, thereby supporting the smooth operation of administrative processes in the district office. The application of the QoS method has proven*

effective in optimizing the quality of internet network services in public service environments. These findings are expected to serve as a reference for network system development in similar institutions.

Keywords: *Quality of Service (QoS), Bandwidth Management, Mikrotik, Network Development Life Cycle (NDLC), Internet Network*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era digital menjadikan internet sebagai kebutuhan utama dalam menunjang aktivitas manusia, baik individu maupun organisasi. Keandalan jaringan internet berperan penting dalam kelancaran pelayanan publik, terutama pada instansi pemerintahan yang bertugas memberikan layanan administratif kepada masyarakat (Santoso et al., 2023). Salah satu metode untuk menilai kinerja jaringan internet adalah Quality of Service (QoS), yang mengukur parameter-parameter penting seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss untuk memastikan kualitas layanan sesuai standar. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengelolaan jaringan berbasis QoS mampu meningkatkan stabilitas dan distribusi bandwidth sehingga kualitas layanan menjadi lebih optimal (Putra et al., 2021; Hasbi & Saputra, 2021; Armanto & Daulay, 2020).

Berbagai studi juga menekankan pentingnya manajemen bandwidth dalam mengatasi permasalahan jaringan, terutama ketika banyak perangkat terhubung secara bersamaan (Wibawa et al., 2024). Mikrotik RouterOS telah digunakan secara luas sebagai solusi pengelolaan bandwidth melalui fitur seperti Simple Queue, yang terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi distribusi koneksi (Томилова et al., 2020; Viani, 2021). Selain itu, metode Network Development Life Cycle (NDLC) banyak diadopsi dalam pengembangan jaringan komputer karena mencakup tahapan analisis, perancangan, simulasi, implementasi, pemantauan, dan

manajemen (Miftahur Rahman et al., 2024; Haryanto, 2022). Dengan pendekatan ini, perancangan jaringan dapat dilakukan lebih sistematis dan terukur.

Namun demikian, terdapat kesenjangan (gap) antara kebutuhan nyata di lapangan dengan penerapan teori tersebut, khususnya pada instansi pemerintahan tingkat kecamatan. Di Kantor Kecamatan Mesuji, hasil observasi menunjukkan adanya berbagai permasalahan, antara lain lambatnya akses internet, tingginya latensi, gangguan koneksi, serta kurangnya pengelolaan bandwidth. Kondisi tersebut berdampak negatif pada pelayanan publik, misalnya keterlambatan dalam pengurusan dokumen kependudukan, perizinan, hingga pelayanan pengaduan masyarakat secara daring. Infrastruktur jaringan yang tersedia masih terbatas, dengan kapasitas bandwidth yang tidak sebanding dengan jumlah pengguna, serta minimnya pengelolaan jaringan oleh operator (Hasibuan & Subhiyanto, 2021).

Berdasarkan realitas tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis kinerja jaringan internet di Kantor Kecamatan Mesuji menggunakan metode QoS dengan pendekatan NDLC. Permasalahan dirumuskan dalam pertanyaan: bagaimana menganalisis dan mengoptimalkan kinerja jaringan internet di Kantor Kecamatan Mesuji dengan menggunakan metode QoS? Untuk menjawab pertanyaan ini, penelitian menggunakan perangkat Mikrotik dengan konfigurasi manajemen

bandwidth, serta mengukur parameter QoS sesuai standar TIPHON (ETSI, 2002).

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah penerapan manajemen bandwidth berbasis Mikrotik RouterOS dengan konfigurasi Simple Queue, disertai evaluasi menggunakan Blackbox Testing guna memastikan sistem bekerja sesuai kebutuhan (Gunawan et al., 2023). Diharapkan hasil penelitian ini mampu menghasilkan model pengelolaan jaringan yang lebih stabil dan efisien, sehingga mendukung kelancaran pelayanan publik.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja jaringan internet di Kantor Kecamatan Mesuji, mengidentifikasi faktor penyebab permasalahan, serta menemukan strategi pengelolaan bandwidth yang efektif untuk meningkatkan kualitas layanan. Kontribusi penelitian tidak hanya bersifat praktis dalam meningkatkan kinerja jaringan di kantor kecamatan, tetapi juga akademis dengan memperkaya kajian tentang penerapan QoS dan NDLC dalam pengembangan serta pendayagunaan ilmu komputer di sektor pelayanan publik (Kurose & Ross, 2017; Setiawan et al., 2020).

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Jaringan komputer merupakan sekumpulan komputer yang saling terhubung untuk berbagi sumber daya, data, dan layanan. Jaringan komputer dapat dikategorikan menjadi LAN, MAN, dan WAN, masing-masing dengan cakupan dan karakteristik berbeda (Haryanto, 2022; Ardiansyah, 2020). Internet sebagai jaringan global memungkinkan pertukaran data secara real time lintas wilayah dan negara (Rohaya, 2019; Stallings, 2016). Infrastruktur internet di lembaga pemerintahan berperan penting dalam mendukung layanan administrasi publik

berbasis digital, sehingga keandalan jaringan menjadi syarat mutlak (Santoso et al., 2023).

Topologi jaringan menggambarkan cara perangkat jaringan saling terhubung. Jenis topologi yang umum digunakan antara lain bus, ring, star, dan tree, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan dalam hal skalabilitas, efisiensi, serta keandalan (Novira, 2023; Antariksa & Aranta, 2022; Tanenbaum & Wetherall, 2011). Pemilihan topologi yang tepat sangat berpengaruh terhadap performa jaringan, terutama dalam instansi dengan jumlah pengguna beragam seperti kantor kecamatan (Armanto & Daulay, 2020).

Quality of Service (QoS) adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menilai kualitas kinerja jaringan berdasarkan parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss (Putra et al., 2021; Hasbi & Saputra, 2021; Wibawa et al., 2024). QoS berfungsi untuk menjamin bahwa lalu lintas data dengan kebutuhan tertentu dapat diprioritaskan sehingga pengalaman pengguna menjadi lebih baik. Standar penilaian QoS umumnya mengacu pada TIPHON yang ditetapkan oleh European Telecommunications Standards Institute (ETSI, 2002) dan rekomendasi ITU-T G.114 (2016) untuk delay.

Mikrotik RouterOS merupakan sistem operasi yang digunakan untuk mengelola routing, firewall, hotspot, manajemen bandwidth, dan load balancing (Томилова et al., 2020). Salah satu fitur unggulannya adalah Simple Queue, yang dapat digunakan untuk membagi bandwidth agar lebih adil di antara pengguna. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa penggunaan Mikrotik dengan konfigurasi yang tepat mampu meningkatkan stabilitas jaringan di lingkungan sekolah, kampus, maupun kantor pemerintahan (Hasibuan & Subhiyanto, 2021; Viani, 2021). Mikrotik juga efektif digunakan dalam pengaturan bandwidth di instansi pemerintah karena mampu memprioritaskan trafik layanan penting (Setiawan et al., 2020).

Wireshark adalah perangkat lunak open-source untuk menganalisis lalu lintas

jaringan secara detail, termasuk paket data, protokol komunikasi, serta performa koneksi (Soepeno, 2023). Alat ini banyak digunakan dalam penelitian untuk memantau QoS karena dapat menangkap paket secara langsung dari media transmisi (Santoso et al., 2023). Sementara itu, metode Blackbox Testing digunakan untuk menguji sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa memperhatikan kode program internal. Teknik ini sesuai digunakan untuk menguji kelayakan sistem jaringan yang dibangun (Gunawan et al., 2023).

NDLC merupakan metodologi pengembangan jaringan yang terdiri dari enam tahapan: analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, monitoring, dan manajemen (Miftahur Rahman et al., 2024; Haryanto, 2022). Metode ini membantu memastikan perancangan jaringan dilakukan secara sistematis sehingga permasalahan dapat diidentifikasi dan diselesaikan dengan lebih terstruktur. Model NDLC juga dinilai lebih fleksibel dibandingkan metode tradisional karena memungkinkan adanya monitoring dan evaluasi berkelanjutan (Sugiyono, 2015). Beberapa penelitian terkait penerapan QoS dalam manajemen jaringan telah dilakukan sebelumnya. Misalnya, penelitian oleh Masykuroh et al. (2021) menunjukkan bahwa pengaturan bandwidth berbasis QoS dapat meningkatkan throughput dan menurunkan delay. Penelitian Wibawa et al. (2024) menegaskan bahwa QoS sangat efektif dalam mengurangi jitter dan packet loss. Sementara itu, Liando & Widiyanti (2022) menyoroti pentingnya pengendalian variasi delay untuk stabilitas layanan multimedia. Hasil penelitian Santoso et al. (2023) juga menunjukkan bahwa implementasi QoS dengan Mikrotik mampu meningkatkan pemerataan bandwidth di jaringan lokal. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan efektivitas QoS, namun sebagian besar masih terbatas pada lingkungan pendidikan dan laboratorium. Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan penerapannya pada kantor

kecamatan sebagai instansi pelayanan publik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode Network Development Life Cycle (NDLC) yang meliputi tahap analisis, perancangan, simulasi, implementasi, monitoring, dan manajemen. Metode NDLC dipilih karena sesuai untuk pengembangan jaringan yang sistematis dan berkesinambungan, sehingga dapat memastikan kinerja jaringan berjalan sesuai kebutuhan (Miftahur Rahman et al., 2024; Haryanto, 2022). Pendekatan kualitatif deskriptif juga sering digunakan dalam penelitian jaringan komputer untuk memahami kondisi nyata dan mengevaluasi efektivitas solusi yang diterapkan (Sugiyono, 2015).

Lokasi penelitian adalah Kantor Kecamatan Mesuji, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung, dengan subjek penelitian berupa sistem jaringan internet yang terdiri atas 15 unit komputer, 1 perangkat router Mikrotik RB941-2nD, dan 1 modem ISP sebagai media akses internet utama. Desain penelitian berbentuk studi kasus, yang bertujuan mengevaluasi kinerja jaringan sebelum dan sesudah penerapan manajemen bandwidth. Studi kasus dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menganalisis masalah jaringan secara mendalam di satu instansi tertentu (Santoso et al., 2023).

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling, yaitu memilih perangkat dan titik akses jaringan yang paling relevan dengan aktivitas pelayanan publik. Jumlah sampel pengukuran terdiri dari 15 titik uji pada komputer client, dengan 5 kali pengukuran berulang untuk setiap parameter guna memperoleh data yang reliabel. Pendekatan purposive sampling dalam penelitian jaringan umum digunakan untuk menekankan kualitas data dibandingkan kuantitas (Putra et al., 2021).

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konfigurasi manajemen bandwidth dengan metode Simple Queue pada Mikrotik, sedangkan variabel terikat meliputi

parameter QoS yaitu throughput (Mbps), delay (ms), jitter (ms), dan packet loss (%). Instrumen penelitian yang digunakan adalah Wireshark 4.0 untuk analisis paket data, Winbox 3.36 untuk konfigurasi perangkat Mikrotik, serta stopwatch digital sebagai alat bantu perbandingan pengukuran delay. Wireshark dipilih karena telah terbukti efektif dalam melakukan monitoring dan analisis performa jaringan (Soepeno, 2023).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan operator dan pegawai terkait kendala internet, serta dokumentasi berupa tangkapan layar hasil pengujian. Data yang diperoleh diuji dengan metode Blackbox Testing untuk menilai kelayakan sistem dari sisi input-output penggunaan jaringan (Gunawan et al., 2023).

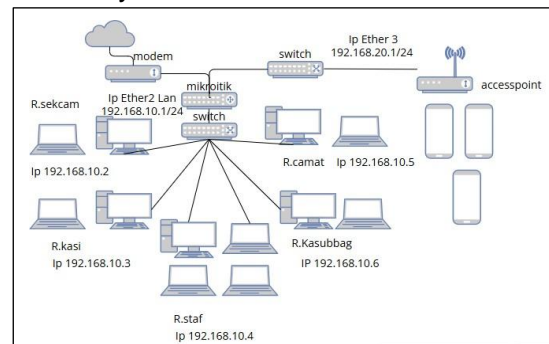
Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan triangulasi, yaitu mengombinasikan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data kuantitatif dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata tiap parameter QoS serta membandingkannya dengan standar TIPHON (ETSI, 2002) dan rekomendasi ITU-T G.114 (2016) agar hasil penelitian dapat dibandingkan dengan standar internasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan permasalahan utama jaringan internet di Kantor Kecamatan Mesuji adalah keterbatasan bandwidth (20 Mbps) dan tidak adanya mekanisme prioritas trafik. Kondisi ini mengakibatkan kecepatan akses rendah, latensi tinggi, serta sering terjadinya gangguan koneksi. Hal tersebut berdampak langsung pada keterlambatan layanan administrasi, seperti e-KTP, KK, IUMK, dan layanan surat menyurat lain. Temuan ini sejalan dengan pendapat Kurose & Ross (2017) bahwa jaringan tanpa manajemen QoS rentan terhadap kemacetan (congestion)

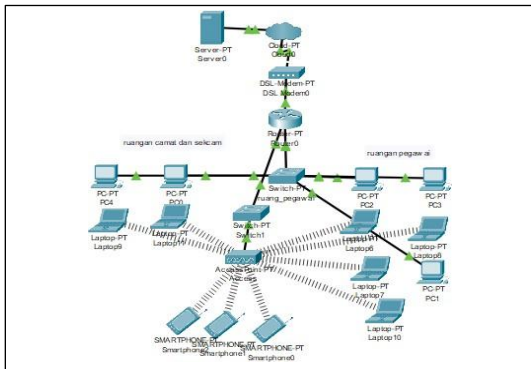
ketika banyak perangkat aktif secara bersamaan.

Pengujian awal jaringan internet di Kantor Kecamatan Mesuji menunjukkan nilai throughput rata-rata hanya sebesar 435 kbit/s dengan kategori rendah. Parameter lain, seperti delay (16 ms), jitter (16 ms), dan packet loss (0,3%), masih berada pada kategori sangat bagus. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun jaringan relatif stabil dari sisi keterlambatan, kapasitas efektif throughput sangat rendah sehingga berdampak pada lambatnya akses layanan administratif.



Gambar 1. Topologi jaringan Kantor Kecamatan Mesuji

Tahap implementasi dilakukan dengan konfigurasi Simple Queue pada router Mikrotik RB941-2nD. Bandwidth total dari ISP sebesar 20 Mbps dibagi secara proporsional, dengan setiap client mendapatkan alokasi 1,2 Mbps untuk download dan 512 Kbps untuk upload. Konfigurasi ini ditujukan agar distribusi koneksi lebih merata dan mencegah dominasi penggunaan bandwidth oleh satu perangkat tertentu.



Gambar 2. simulation prototype pada Kantor Kecamatan Mesuji

Setelah manajemen bandwidth diterapkan, hasil pengukuran menunjukkan peningkatan signifikan. Rata-rata throughput naik menjadi 7,8 Mbps, delay turun menjadi 80 ms, jitter berkurang menjadi 7 ms, dan packet loss menurun hingga 1%. Berdasarkan standar TIPHON, nilai ini masuk dalam kategori baik hingga sangat baik.

Tabel 1. Hasil pengukuran throughput

| waktu | Jumlah bytes span | Time span | Nilai throughput. | indeks | Kategori |
|-------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|--------|----------|
| 10 : 00 | 2271708 | 41.769 | 435 kbits/s | 1 | Rendah |
| 13 : 20 | 574232 | 9.413 | 488 kbits/s | 1 | Rendah |
| Rata – rata indeks throughput | | | | 1 | Rendah |

Berdasarkan hasil pengukuran, nilai parameter throughput yang diperoleh adalah sebesar 435 bit per detik. Nilai ini menunjukkan bahwa kinerja jaringan, dari sisi throughput, berada dalam kategori "Rendah".

Tabel 2. Hasil pengukuran Packet Loss

| waktu | Paket dikirim | Paket diterima | Packet Loss %. | indeks | Kategori |
|--------------------------------|---------------|----------------|----------------|--------|--------------|
| 10 : 00 | 2543 | 2535 | 0,3% | 4 | Sangat bagus |
| 13 : 20 | 651 | 650 | 0,2% | 4 | Sangat Bagus |
| Rata – rata indeks Packet Loss | | | | 4 | Sangat Bagus |

Dari hasil pengukuran, diperoleh bahwa nilai parameter packet loss sebesar 0,3%. Berdasarkan nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa performa jaringan dari aspek packet loss berada dalam kategori "Sangat Bagus".

Tabel 3. Hasil pengukuran Delay

| waktu | Paket dikirim | Total Delay | Delay | indeks | Kategori |
|--------------------------------|---------------|-------------|-------|--------|--------------|
| 10 : 00 | 2542 | 41,76919 | 16 ms | 4 | Sangat bagus |
| 13 : 20 | 651 | 9,412993 | 14 ms | 4 | Sangat Bagus |
| Rata – rata indeks Packet Loss | | | | 4 | Sangat Bagus |

Dengan demikian, diperoleh bahwa nilai parameter delay pada hari pertama mencapai 16 milidetik (ms). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja jaringan dari aspek delay berada dalam kategori "Sangat Bagus".

Tabel 4. Hasil pengukuran Jitter

| waktu | Paket dikirim | Total Jitter | Jitter | indeks | Kategori |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------|--------|--------------|
| 10 : 00 | 2541 | 41,962479 | 16 ms | 4 | Sangat bagus |
| 13 : 20 | 650 | 9,39429 | 14 ms | 4 | Sangat Bagus |
| Rata – rata indeks Packet Loss | | | | 4 | Sangat Bagus |

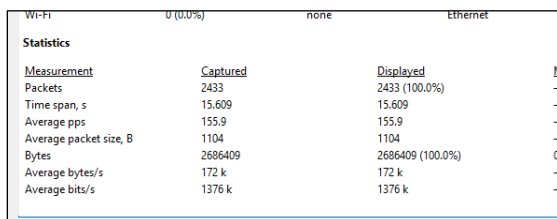
Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai parameter jitter pada hari pertama sebesar 16 milidetik (ms). Berdasarkan nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa performa jaringan dalam hal jitter termasuk dalam kategori "Sangat Bagus".

Jika dibandingkan, throughput meningkat lebih dari tiga kali lipat, packet loss berkurang dari 0,3% menjadi 0%,

sementara delay dan jitter turun lebih dari 50%. Hasil ini konsisten dengan penelitian Setiawan dkk. (2020) yang menyebutkan bahwa manajemen bandwidth berbasis QoS efektif meningkatkan kualitas jaringan pada lingkungan kerja dengan trafik padat. Peningkatan ini memberi dampak langsung terhadap kelancaran akses aplikasi administrasi kependudukan dan perizinan yang sebelumnya sering terganggu. Penelitian Wibawa et al. (2024) juga menegaskan bahwa penerapan QoS mampu menekan jitter dan packet loss, sehingga layanan real-time seperti video conference dapat berjalan lebih stabil.

| Parameter | Nilai parameter | Indeks | Kategori |
|--------------------|------------------|--------|--------------|
| <i>throughput</i> | 1.376 kbits/s | 4 | Sangat Bagus |
| <i>Packet Loss</i> | 0% | 4 | Sangat Bagus |
| <i>Delay</i> | 6 ms | 4 | Sangat Bagus |
| <i>Jitter</i> | 6 ms | 4 | Sangat Bagus |

Analisis Quality of Service (QoS) yang dilakukan oleh penulis sesudah implementasi bertujuan untuk memantau dan memastikan apakah implementasi manajemen bandwidth yang telah dilakukan.

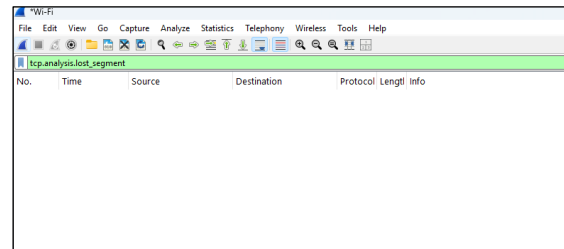


| Measurement | Captured | Displayed |
|------------------------|----------|------------------|
| Packets | 2433 | 2433 (100.0%) |
| Time span, s | 15.609 | 15.609 |
| Average pps | 155.9 | 155.9 |
| Average packet size, B | 1104 | 1104 |
| Bytes | 2686409 | 2686409 (100.0%) |
| Average bytes/s | 172 k | 172 k |
| Average bits/s | 1376 k | 1376 k |

Gambar 3. Capture Statistik

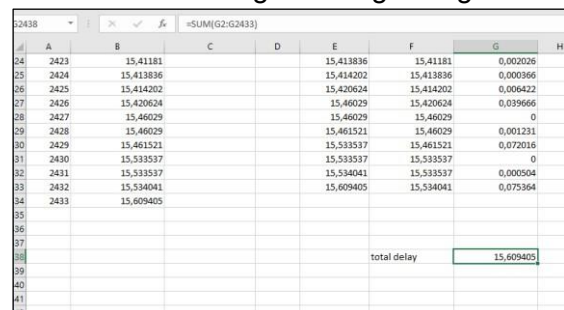
Berdasarkan hasil pengukuran, nilai parameter *throughput* yang diperoleh adalah sebesar 1.376 bit per detik. Nilai ini menunjukkan bahwa kinerja jaringan, dari

sisi *throughput*, berada dalam kategori "sangat Bagus".



| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Info |
|-----|------|-----------|-------------|----------|----------|------|
| 24 | 2423 | 15,41181 | 15,41181 | | 0,002026 | |
| 25 | 2424 | 15,413836 | 15,413836 | | 0,000366 | |
| 26 | 2425 | 15,414202 | 15,414202 | | 0,006422 | |
| 27 | 2426 | 15,420624 | 15,420624 | | 0,039666 | |
| 28 | 2427 | 15,46029 | 15,46029 | | 0 | |
| 29 | 2428 | 15,46029 | 15,46029 | | 0,001231 | |
| 30 | 2429 | 15,461521 | 15,461521 | | 0,072016 | |
| 31 | 2430 | 15,533537 | 15,533537 | | 0 | |
| 32 | 2431 | 15,533537 | 15,533537 | | 0,000504 | |
| 33 | 2432 | 15,534041 | 15,534041 | | 0,075364 | |
| 34 | 2433 | 15,609405 | | | | |

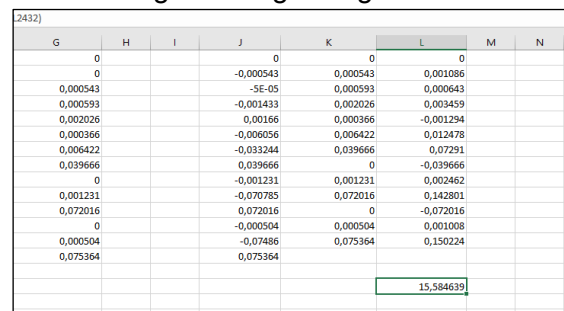
Dari gambar di atas disimpulkan bahwa tidak ada paket yang hilang atau gagal dikirimkan. Dari hasil pengukuran, diperoleh bahwa nilai parameter *packet loss* sebesar 0%. Berdasarkan nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa performa jaringan dari aspek *packet loss* berada dalam kategori "Sangat Bagus".



| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|------|-----------|---|---|-----------|-----------|-------------|-----------|
| 24 | 2423 | 15,41181 | | | 15,413836 | 15,41181 | | 0,002026 |
| 25 | 2424 | 15,413836 | | | 15,414202 | 15,413836 | | 0,000366 |
| 26 | 2425 | 15,414202 | | | 15,420624 | 15,414202 | | 0,006422 |
| 27 | 2426 | 15,420624 | | | 15,46029 | 15,420624 | | 0,039666 |
| 28 | 2427 | 15,46029 | | | 15,46029 | 15,46029 | | 0 |
| 29 | 2428 | 15,46029 | | | 15,461521 | 15,46029 | | 0,001231 |
| 30 | 2429 | 15,461521 | | | 15,533537 | 15,461521 | | 0,072016 |
| 31 | 2430 | 15,533537 | | | 15,533537 | 15,533537 | | 0 |
| 32 | 2431 | 15,533537 | | | 15,534041 | 15,533537 | | 0,000504 |
| 33 | 2432 | 15,534041 | | | 15,609405 | 15,534041 | | 0,075364 |
| 34 | 2433 | 15,609405 | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | total delay | 15,609405 |
| 40 | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | |

Gambar 4. hasil perhitungan time1 dan time2 pada Excel

Dengan demikian, diperoleh bahwa nilai parameter delay pada hari pertama mencapai 6 milidetik (ms). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja jaringan dari aspek delay berada dalam kategori "Sangat Bagus".



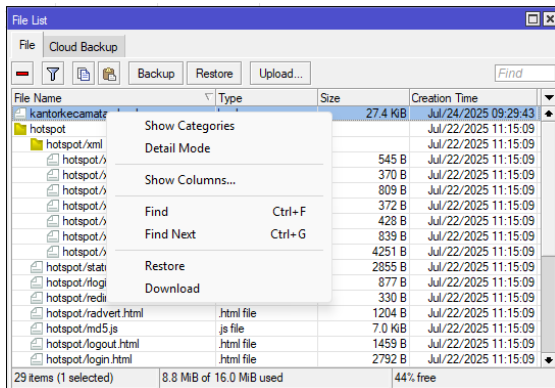
| G | H | I | J | K | L | M | N |
|----------|---|-----------|---|----------|---|-----------|-----------|
| 0 | | | 0 | 0 | 0 | | |
| 0 | | -0,000543 | | 0,000543 | | 0,001086 | |
| 0,000543 | | -5E-05 | | 0,000593 | | 0,000643 | |
| 0,000593 | | -0,001433 | | 0,002026 | | 0,003459 | |
| 0,002026 | | 0,00186 | | 0,000366 | | -0,001294 | |
| 0,000366 | | -0,006056 | | 0,006422 | | 0,012478 | |
| 0,006422 | | -0,033244 | | 0,039666 | | 0,07291 | |
| 0,039666 | | 0,039666 | | 0 | | -0,039666 | |
| 0 | | -0,001231 | | 0,001231 | | 0,002462 | |
| 0,001231 | | -0,070785 | | 0,072016 | | 0,142801 | |
| 0,072016 | | 0,072016 | | 0 | | -0,072016 | |
| 0 | | -0,000504 | | 0,000504 | | 0,001008 | |
| 0,000504 | | -0,07486 | | 0,075364 | | 0,150224 | |
| 0,075364 | | 0,075364 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | 15,584639 |

Gambar 5. hasil perhitungan jitter pada Excel

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai parameter jitter pada hari pertama sebesar 16 milidetik (ms). Berdasarkan

nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa performa jaringan dalam hal jitter termasuk dalam kategori “Sangat Bagus”.

Setelah menyelesaikan semua tahap, pengelolaan Simple Queue perlu dilakukan. Hal ini penting untuk memastikan pembagian bandwidth yang adil dan menjaga kestabilan koneksi internet. Staf memantau antrean Simple Queue melalui aplikasi Winbox untuk memastikan setiap pengguna mendapatkan kecepatan sesuai dengan batas yang telah ditetapkan.



Berdasarkan hasil tersebut dengan manajemen yang teratur, sistem Simple Queue bisa terus digunakan dengan optimal dan pembagian bandwidth tetap sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem manajemen bandwidth berbasis QoS efektif mengoptimalkan kinerja jaringan di Kantor Kecamatan Mesuji. Peningkatan throughput dan penurunan delay/jitter menunjukkan bahwa layanan internet menjadi lebih responsif, sehingga mendukung kelancaran pelayanan publik. Kelebihan sistem ini antara lain: (1) pembagian bandwidth lebih merata, (2) adanya pembatasan akses sesuai kategori pengguna, serta (3) pemantauan trafik secara real-time. Namun, keterbatasannya adalah sistem masih bergantung pada kapasitas koneksi utama dari ISP, serta

beban CPU router dapat meningkat jika antrian terlalu banyak.

Secara keseluruhan, implementasi QoS berbasis Mikrotik di Kantor Kecamatan Mesuji berhasil meningkatkan performa jaringan. Kelebihan sistem ini terletak pada kemampuan membagi bandwidth secara merata, membatasi penggunaan sesuai kategori pengguna, dan menyediakan pemantauan trafik secara real-time. Namun, keterbatasan tetap ada, yaitu ketergantungan pada kapasitas ISP serta beban CPU router yang dapat meningkat apabila antrean terlalu banyak (Hasibuan & Subhiyanto, 2021).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Quality of Service (QoS) dengan manajemen bandwidth pada jaringan internet di Kantor Kecamatan Mesuji mampu meningkatkan kinerja jaringan secara signifikan. Sebelum implementasi, kondisi jaringan mengalami ketidakseimbangan penggunaan bandwidth yang berdampak pada rendahnya throughput meskipun parameter lain seperti delay, jitter, dan packet loss relatif baik. Setelah penerapan QoS, throughput meningkat lebih dari tiga kali lipat, packet loss menurun hingga 0%, serta delay dan jitter berkurang sehingga kualitas layanan menjadi lebih stabil dan mendukung aplikasi real-time seperti video conferencing dan VoIP. Hasil ini membuktikan bahwa penggunaan metode NDLC (Network Development Life Cycle) dapat memberikan solusi yang sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, simulasi, implementasi, hingga monitoring dan pengelolaan jaringan. Keunggulan sistem terletak pada kemampuannya membagi bandwidth secara adil, membatasi pengguna sesuai kategori, dan memudahkan monitoring trafik. Namun, keterbatasan tetap ada,

yakni ketergantungan pada kapasitas ISP dan potensi beban tinggi pada CPU router jika antrean terlalu banyak. Secara keseluruhan, kesesuaian antara masalah awal, tujuan penelitian, dan hasil implementasi menunjukkan bahwa solusi QoS berbasis manajemen bandwidth efektif diterapkan di lingkungan instansi pemerintahan.

REFERENSI

- [1] Ardiansyah, M. (2020). Jaringan komputer. Universitas Pamulang.
- [2] Modul Jaringan Komputer Universitas Pamulang. (2020). Jaringan Komputer.
- [3] Rohaya, S. (2019). Internet: Pengertian, Sejarah, Fasilitas dan Koneksi. *Geopolitics and International Boundaries*, 2(1), 1–16.
- [4] Sugiyono. (2015). Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Alfabeta.
- [5] Antariksa, M. D. S., & Aranta, A. (2022). Analisis Jaringan Komputer Local Area Network (LAN) di Rumah Sakit UNRAM. *Jurnal Begawe Teknologi Informasi (JBegaTI)*, 3(2), 201–212. <https://doi.org/10.29303/jbegati.v3i2.748>
- [6] Armanto, A., & Daulay, N. K. (2020). Analisis Quality of Service (QoS) pada Jaringan Internet di Universitas Bina Insan Lubuklinggau menggunakan metode Hierarchical Token Bucket (HTB). *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.32502/digital.v3i1.2471>
- [7] Fadlan Abdillah Hasibuan, & Subhiyanto. (2021). Jaringan komputer berbasis Radius Server untuk meningkatkan pemanfaatan internet di Madrasah Aliyah Al-Azhaar Ummu Suwanah. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 30–39. <https://doi.org/10.51998/jti.v7i1.349>
- [8] Haryanto, D. (2022). Perancangan Jaringan Wireless Access Point menggunakan Packet Tracer dengan metode NDLC. *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 7(1), 53–60.
- [9] Hasbi, M., & Saputra, N. R. (2021). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin dengan menggunakan Wireshark. *Just IT*, 12(1), 1–7. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596>
- [10] Liando, J., & Widiasari, I. R. (2022). Analisis QoS Tunneling pada Virtual Conference. *Jurnal Sains dan Informatika*, 8(2), 97–106. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i2.402>
- [11] Masykuroh, K., Ramadhani, A. D., & Iryani, N. (2021). Analisis QoS dan QoE pada video pembelajaran online di Institut Teknologi Telkom Purwokerto (ITTP). *Transmisi*, 23(2), 40–47. <https://doi.org/10.14710/transmisi.23.2.40-47>
- [12] Miftahur Rahman, M., Dasuki, M., & Oktavianto, H. (2024). Implementasi manajemen bandwidth Simple Queue sebagai optimalisasi layanan jaringan internet warga menggunakan metode NDLC. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 5(1), 27–35. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v5i1.6899>
- [13] Novira, C. (2023). Analisis Topologi Jaringan pada Universitas Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara.
- [14] Putra, I. B. A. E. M., Adnyana, M. S. I. D., & Jasa, L. (2021). Analisis Quality of Service pada jaringan komputer. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 95. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p11>
- [15] Richard Gunawan, Yohanes P. Wibisono, Clara H. Primasari, & Djoko Budiyanto. (2023). Blackbox testing on virtual reality gamelan saron using equivalence partition method. *Jurnal Buana Informatika*, 14(1), 11–19.

- <https://doi.org/10.24002/jbi.v14i01.6606>
- [16] Santoso, A. A., Wara, F. A., & Reja, I. D. (2023). Analisa jaringan komputer pada studio foto Varia Indah menggunakan metode Quality of Service (QoS). *Jurnal In Create*, 9(1), 53–65.
- [17] Soepeno, R. (2023). Wireshark: An effective tool for network analysis. *CYBV - Introductory Methods of Network Analysis*, September, 1–15. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34444.69769>
- [18] Viani, S. H. (2021). Analisa QoS pada jaringan internet (Studi Kasus: Universitas Muhammadiyah Riau). Repository UIR. <https://repository.uir.ac.id/9059/1/143510228.pdf>
- [19] Wibawa, A. C. P., Hikmawan, R., & Sari, D. P. (2024). Analisis QoS untuk mengoptimalkan jaringan internet menggunakan metode load balancing (Studi Kasus: Diskominfo Kabupaten Kuningan). *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v14i1.18034>