Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

Analisis Kualitas Jaringan Hotspot Menggunakan Metode Quality of Service (QoS) dalam Mendukung Kegiatan Belajar Mengajar Di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Gebang

Mochammad Fatha Mudzhaffar[1], Martanto[2], Arif Rinaldi Dikananda[3] Ahmad Rifai[4]
[1, 4]Jurusan Teknik Informatika, STMIK IKMI CIREBON

[2,]Jurusan Manajemen Informatika, STMIK IKMI CIREBON

[3,]Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak, STMIK IKMI CIREBON

e-mail: **[1]mochammad.fatha@gmail.com** , [2]**martantomusijo@gmail.com** , ,

[3]Rinaldi21crb@gmail.com , **[4]a.rifaaii1408@gmail.com**

Intisari

Hotspot adalah jaringan nirkabel yang menyediakan akses internet kepada pengguna melalui perangkat Wi-Fi. Kualitas jaringan hotspot sangat penting dalam mendukung berbagai aktivitas, termasuk kegiatan belajar mengajar. Untuk menilai performa jaringan, metode Quality of Service (QoS) digunakan sebagai pendekatan standar dalam mengukur parameter-parameter utama jaringan, seperti throughput, packet loss, delay, dan jitter. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan hotspot di SMK Negeri 1 Gebang menggunakan metode QoS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai throughput berada dalam kategori "Buruk" hingga "Sangat Buruk" pada jam-jam trafik tinggi (12:00-15:00), dengan nilai berkisar antara 150-318 kbps, sehingga memerlukan optimasi jaringan. Di sisi lain, parameter packet loss tercatat 0%, yang menempatkannya dalam kategori "Sangat Baik." Nilai delay berkisar antara 10,12 ms hingga 30,01 ms, menunjukkan responsivitas jaringan yang baik dalam kategori "Sangat Baik." Sementara itu, nilai jitter berada dalam kategori "Baik" meskipun mengalami sedikit fluktuasi pada jam sibuk. Secara keseluruhan, meskipun performa jaringan dinilai baik dalam aspek packet loss, delay, dan jitter, peningkatan kualitas throughput sangat diperlukan untuk memastikan koneksi yang stabil dan berkualitas, khususnya pada jam trafik tinggi. Temuan ini memberikan dasar untuk pengembangan strategi optimasi jaringan guna mendukung kegiatan pendidikan secara lebih efektif.

Kata kunci Hotspot ,Quality of Service, kualitas Jaringan, kegiatan belajar mengajar

Abstract

A hotspot is a wireless network that provides internet access to users via Wi-Fi devices. The quality of a hotspot network is crucial in supporting various activities, including teaching and learning. To evaluate network performance, the Quality of Service (QoS) method is used as a standard approach to measure key network parameters such as throughput, packet loss, delay, and jitter. This study aims to analyze the quality of the hotspot network at SMK Negeri 1 Gebang using the QoS method. The results show that throughput values fall into the "Poor" to "Very Poor" categories during peak traffic hours (12:00-15:00), ranging from 150 to 318 kbps, indicating a need for network optimization. On the other hand, packet loss was recorded at 0%, placing it in the "Excellent" category. Delay values ranged from 10.12 ms to 30.01 ms, reflecting good network responsiveness within the "Excellent" category. Meanwhile, jitter values were in the "Good" category, despite slight fluctuations during busy hours. Overall, although the network performs well in terms of packet loss, delay, and jitter, improving throughput quality is essential to ensure a stable and high-quality connection, especially during peak traffic hours. These findings provide a foundation for developing network optimization strategies to better support educational activities.

Keywords : Hotspot, Quality of Service, Network Quality, Teaching and Learning Activities

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong penggunaan internet secara luas di berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Dalam konteks pendidikan, internet berperan penting sebagai media pembelajaran dan akses informasi, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan kualitas belajar mengajar. Salah satu bentuk implementasi akses internet di institusi pendidikan adalah melalui jaringan hotspot, yang memungkinkan akses internet tanpa kabel bagi siswa dan staf sekolah. Penerapan jaringan hotspot di sekolah diharapkan dapat mendukung proses belajar mengajar berbasis teknologi. Namun, dalam kenyataannya, performa jaringan internet sering kali tidak stabil sehingga menghambat kelancaran kegiatan pembelajaran daring.[1] evaluasi dan analisis performa jaringan dengan menggunakan metode Quality of Service (QoS) menjadi hal yang penting untuk dilakukan, guna memastikan bahwa jaringan internet yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal [2]

Meskipun jaringan hotspot sudah banyak diterapkan di berbagai institusi pendidikan, masih terdapat permasalahan yang berkaitan dengan kualitas jaringan, seperti keterbatasan bandwidth, latency yang tinggi, dan tingkat gangguan konektivitas. Permasalahan ini berdampak pada kualitas layanan internet yang dirasakan oleh pengguna, seperti siswa dan staf pengajar, terutama saat mengakses materi pembelajaran secara daring. Berdasarkan pengamatan awal di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Gebang, ditemukan bahwa kualitas jaringan internet sering mengalami gangguan, yang berpotensi menghambat proses belajar mengajar. Tren terbaru menunjukkan bahwa peningkatan kebutuhan akan akses internet yang stabil dan cepat semakin mendesak, terutama dengan semakin meningkatnya penggunaan platform pembelajaran berbasis online.

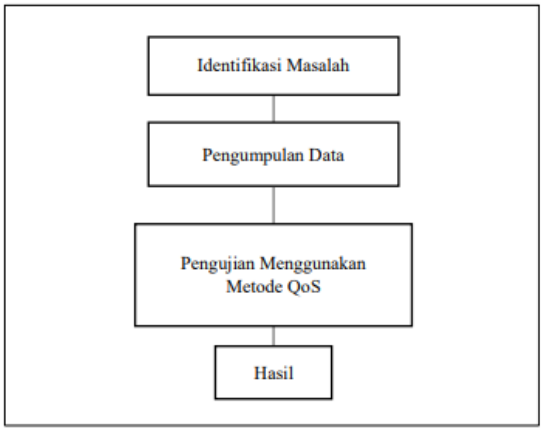
Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menganalisis performa jaringan internet dengan menggunakan metode QoS.[1] melakukan analisis QoS pada jaringan internet di lingkungan taman botani, dengan menemukan bahwa parameter seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss sangat berpengaruh terhadap kualitas layanan. Studi lainnya oleh [3] menyoroti pentingnya evaluasi jaringan komputer dengan metode QoS di lingkungan sekolah untuk memastikan performa jaringan yang optimal. Penelitian [2] mengevaluasi performa jaringan internet pada institusi pemerintah daerah dengan metode QoS, yang menghasilkan rekomendasi untuk perbaikan jaringan berdasarkan

Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

parameter-parameter QoS. Studi oleh [4] menggunakan metode Wireshark untuk menganalisis QoS pada jaringan internet kampus, sementara [5] menyoroti performa jaringan Wireless LAN dalam konteks perusahaan. Dari berbagai studi ini, terlihat bahwa analisis QoS menjadi pendekatan yang efektif dalam mengevaluasi dan meningkatkan kualitas jaringan internet di berbagai lingkungan. Namun, penelitian-penelitian sebelumnya masih memiliki keterbatasan dalam ruang lingkup aplikasi dan konteks implementasinya. Misalnya, belum banyak penelitian yang secara spesifik berfokus pada analisis performa jaringan hotspot di lingkungan sekolah menengah kejuruan, yang memiliki kebutuhan dan karakteristik pengguna yang berbeda dibandingkan dengan institusi lain. Selain itu, beberapa penelitian belum secara komprehensif menggabungkan berbagai parameter QoS dan menganalisisnya dalam konteks pembelajaran daring. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengisi kesenjangan tersebut dengan fokus khusus pada analisis performa jaringan hotspot di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Gebang, guna memberikan solusi konkret bagi peningkatan kualitas layanan internet di lingkungan pendidikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan internet hotspot dengan menggunakan Metode Quality of Service (QoS) dalam rangka mendukung kegiatan belajar mengajar di SMK Negeri 1 Gebang**.** Tahapan penelitian mencakup Idenfikasi Masalah Pengumpulan data**,** Pengujin enggunakan Metode QoS dan Hasil . Setiap tahap memberikan kontribusi penting dalam mendapatkan data yang mendalam mengenai performa jaringan berdasarkan parameter bandwidth**,** throughput**,** packet loss**,** delay**,** dan jitter**.** [6]



Gambar 1 Tahapan Metode Penelitian

Berikut adalah tahapan yang dilakukan peneliti :

Tabel 1 Deskripsi Aktivitas Metode Penelitian

Tahapan	Aktivitas	Deskripsi Aktivitas
1. Identifikasi Masalah	Mengidentifikasi Permasalahan	Idenfikasi masalah utama yang menjadi fokus penelitian serta membuat rencana untuk melakukan pengukuran kecepatan Jaringan di SMK Negeri 1 Gebang.

2. Pengumpulan Data	Mengumpulkan Data Penelitian	Mengumpulkan data melalui observasi langsung menggunakan tools Wireshark untuk memantau dan menangkap data lalu lintas jaringan sesuai kebutuhan penelitian.
3. Pengujian Menggunakan Metode QoS	Melakukan Pengujian dengan Metode QoS	Menguji data yang diperoleh melalui Wireshark menggunakan metrik Quality of Service (QoS) untuk mengevaluasi kualitas jaringan, seperti latency, jitter, throughput, atau packet loss.
4. Hasil	Menyajikan Hasil Pengujian	Menyimpulkan temuan dari hasil pengujian QoS dan interpretasi data untuk menjawab permasalahan penelitian serta memberikan rekomendasi berdasarkan hasil observasi jaringan.

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode yang dirancang untuk memperoleh informasi lengkap terkait kualitas jaringan hotspot di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Gebang. Metode yang digunakan adalah observasi langsung, Observasi dilakukan untuk mengamati langsung performa jaringan hotspot di sekolah. Pengamatan dilakukan selama 1 Hari pada waktu-waktu yang berbeda, baik pada pagi hari, saat jam istirahat, maupun saat jam belajar. Fokus observasi adalah pada stabilitas jaringan, penggunaan bandwidth, serta waktu respons jaringan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan software Wireshark untuk mengukur throughput, packet loss, delay, dan jitter [7]

Quality of Service (QoS) didefinisikan sebagai suatu pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS merupakan suatu tantangan yang besar dalam jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan. Tujuan dari QoS adalah untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan layanan yang berbeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif [8]

1. Throughput

Throughput Adalah Kecepatan transfer data yang berhasil ditransmisikan melalui jaringan dalam satuan waktu, biasanya diukur dalam bps (bits per second)**.** Semakin tinggi throughput, semakin cepat jaringan mengirimkan data.

$$Rumus\ Throughput = \frac{\text{total data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman}}$$

Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

Tabel 2 index Throughput

Nilai Index	Throughput(kbps)	Keterangan
4	>2100	Sangat Baik
3	1201 – 2100	Baik
2	701 – 1200	Cukup
1	338 – 700	Buruk
0	0-337	Sangat Buruk

2. Delay

Delay Adalah Waktu tunda yang terjadi antara pengiriman dan penerimaan paket data, diukur dalam milidetik (ms)**.** Semakin kecil nilai delay, semakin cepat jaringan dalam mentransmisikan data.

$$\textit{Rumus Rata Rata Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket diterima}}$$

Tabel 3 index Delay

Nilai Index	Delay(ms)	Keterangan
4	<150	Sangat Baik
3	151 - 299	Baik
2	300 - 449	Cukup
1	>450	Buruk

3. Packet Loss

Packet Loss Adalah Persentase paket data yang hilang atau gagal mencapai tujuannya selama transmisi, dinyatakan dalam persentase (%)**.** Semakin kecil nilai packet loss, semakin baik kinerja jaringan.

$$\textit{Rumus Paket Loss} = \frac{\text{Data dikirim} - \text{Data diterima}}{\text{Data diterima}} X\ 100\%$$

Tabel 4 Index Paket Loss

Nilai Index	Paket Loss (%)	Keterangan
4	<2	Sangat Baik
3	2 - 14	Baik
2	15 - 24	Cukup
1	>25	Buruk

4. Jitter

Jitter Adalah Variasi waktu tunda antar paket data yang diterima, diukur dalam milidetik (ms)**.** Semakin kecil nilai jitter, semakin stabil jaringan dalam mengirimkan data, terutama untuk aplikasi real-time seperti video konferensi.

$$Jitter = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima - 1}\ X\ 1000$$

Tabel 5 index Jitter

Nilai Index	Jitter (ms)	Keterangan
4	0	Sangat Baik
3	1 - 74	Baik
2	75 - 124	Cukup
1	>125	Buruk

Gambar 2 wireshark

Wireshark adalah salah satu alat yang paling umum digunakan untuk menganalisis kualitas layanan jaringan. Wireshark adalah perangkat lunak sumber terbuka yang memungkinkan pengguna untuk menangkap dan menganalisis paket data yang melintasi jaringan komputer. Wireshark menyediakan informasi terperinci mengenai trafik jaringan, yang meliputi data tentang latensi, jitter, packet loss, dan throughput.

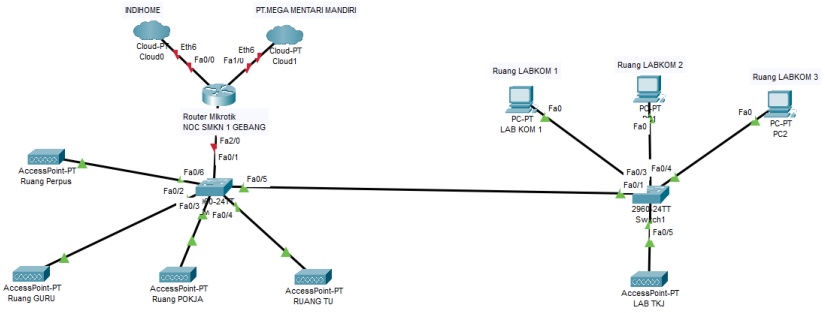
Dengan Wireshark, pengguna dapat memantau dan menganalisis berbagai parameter QoS dalam jaringan, terutama dalam pengukuran kinerja jaringan hotspot. Wireshark memungkinkan analisis waktu nyata terhadap aliran data yang melewati jaringan, sehingga pengguna dapat mengidentifikasi masalah dan melakukan perbaikan dengan cepat. Misalnya, Wireshark dapat digunakan untuk menganalisis packet loss dalam koneksi Wi-Fi pada hotspot dan untuk melihat apakah ada gangguan pada latensi atau jitter yang dapat mempengaruhi kualitas aplikasi pendidikan daring [9]

Hotspot server adalah *software* yang berjalan di server atau *router* yang berfungsi sebagai gateway untuk akses internet di hotspot Wi-Fi. Server ini mengelola otentikasi pengguna, alokasi bandwidth, dan pengaturan jaringan lainnya. Ketika Anda terhubung ke hotspot Wi-Fi, perangkat Anda berkomunikasi dengan hotspot server untuk mendapatkan akses internet [10]

Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini ,peneliti melakukan observasi ditempat penelitian ,melihat secara langsung infrastruktur jaringan Internet yang digunakan , dan menggambarkan topologi sesuai dengan kondisi dilapangan.



Gambar 3 Topologi Jaringan

Pada Gambar 3 menunjukan topologi jaringan di SMK Negeri 1 Gebang yang melibatkan beberapa perangkat jaringan untuk mendukung konektivitas internet di berbagai ruangan dalam sekolah.

1. Sumber internet

   Sumber Internet sekolah berasal dari ISP Indihme dan ISP lokal dari PT.Mega Mentari Madiri. Jaringan internet dari ISP IndiHome terhubung melalui Ethernet 1 ke Router MikroTik yang berfungsi sebagai jalur utama internet. Sedangkan ISP dari PT Mega Mentari Mandiri Penyedia layanan internet kedua yang juga terhubung ke Router MikroTik melalui Ethernet 2. Dua sumber internet ini dapat digunakan untuk failover atau load balancing.
2. Router MikroTik

   Router MikroTik ini merupakan pusat pengelola jaringan, menghubungkan semua perangkat dan jaringan di SMK Negeri 1 Gebang. Router ini berfungsi untuk membagi bandwidth, mengatur akses pengguna, Hotspot Server dan memastikan jaringan berjalan dengan optimal
3. Access Points

   Acces Points ini digunakan untuk menyebarkan jaringan Hotspot menggunakan jaringan wireless ,Acces disebar keberbagai titik disekolah tujuannya adalah supaya akses internet Hotspot ini merata diseluruh lingkungan sekolah.seperti diruang Perpustakaan, Ruang Guru, Ruang Pokja, Ruang TU, dan disekitar Ruang Lab Komputer.
4. Switch

   Switch digunakan untuk memperluas jaringan internet Hotspot dari Router NOC yang nantinya akan menghubungkan semua perangkat Access Point dan PC .
5. Ruang Laboratorium Komputer

   Laboratorium Komputer digunakan para siswa/i untuk belajar dan Praktek pelajaran Kejuruan. Laboratorium Komputer ini juga menggunakan layanan hotspot yang terhubung dengan Switch yang langsung terkoneksi dengan Router NOC.

Gambar 4 Pengukuran Bandwidht

Pada Gambar 4., telah dilakukan pengukuran bandwidth jaringan menggunakan situs speedtest.net. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan download yang tercatat adalah 0.70 Mbps, sedangkan kecepatan upload adalah 0.44 Mbps. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan server PT Anugerah Cimanuk Raya yang berlokasi di Majalengka. Waktu respons jaringan (ping) tercatat sebesar 14 ms, yang menunjukkan waktu tunda dari perangkat pengguna ke server.

Peneliti melanjutkan proses dengan merekam data menggunakan Wireshark. Tujuan penggunaan Wireshark adalah untuk melakukan pemantauan jaringan secara mendetail dan mengukur parameter Quality of Service (QoS) seperti throughput, delay, packet loss, dan jitter. Proses perekaman data ini dilakukan untuk memperoleh gambaran yang jelas tentang performa jaringan dalam berbagai kondisi, termasuk saat beban tinggi maupun rendah. Dalam pengujiannya, peneliti membuka situs YouTube untuk mensimulasikan kondisi nyata penggunaan jaringan.

Sebelum melakukan perekaman data ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Perisapan Hardware

Untuk persiapan hardware, perangkat yang digunakan dalam penelitian ini tercantum pada Tabel 4.1 di bawah ini, yang meliputi laptop dengan spesifikasi yang sesuai untuk mendukung proses perekaman dan analisis data.

Tabel 6 Hardware

No	Perangkat	Spesifikasi	Jumlah
1.	Laptop Lenovo Thinkpad x390	Intel core i5	1

2. Persiapan Software

Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

Selanjutnya, untuk persiapan software, perangkat lunak yang dibutuhkan guna menunjang analisis data jaringan diuraikan pada Tabel 6. Software ini dipilih berdasarkan fungsinya dalam membantu pengukuran parameter dan perhitungan data yang dibutuhkan dalam penelitian.

Tabel 7 Software

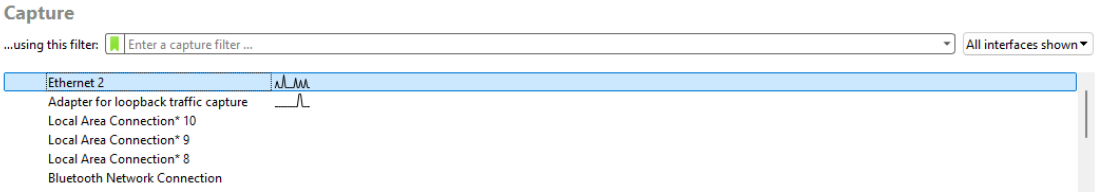
No	Software	Fungsi
1.	Wireshark	Untuk Menganalisa tramisi paket data Jaringan Internet Hotspot.
2	Microsoft Excel	Menghitung Data

Kemudian tahapan selanjutnya menjelaskan proses pengkuran data menggunakan wireshark yang kemudian dihitung menggunakan Microsoft excel, sehingga didapatan hasil yang sesuai dengan standar TIPHON. Adapun Langkah – Langkahnya sebagai berikut :

1. Membuka software Wireshark pada Laptop

Gambar 5 Aplikasi Wireshark

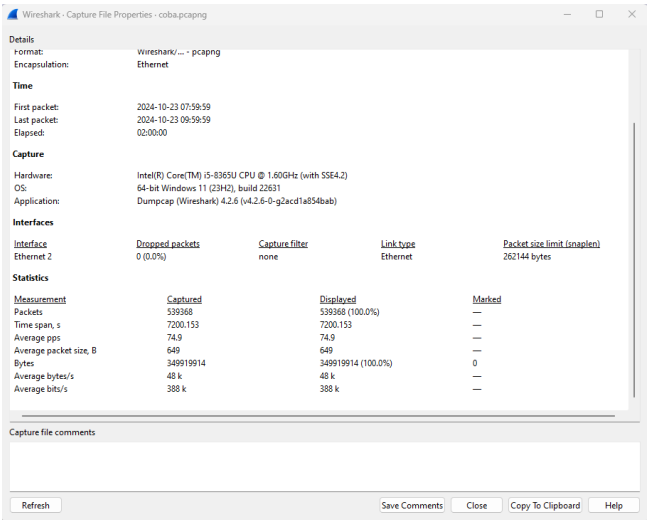
2. Pada bagian *"capture'* lalu pilih interface
3. Memlih *interface* ,pada saat ini jaringan internet pada laptop terhubung dengan Kabel Lan, Maka arahkan ke Interface Ethernet2



Gambar 6 Tampilan Pemilihan Interface

4. Double klik pada interface pada bagian interface Ethernet 2,kemudian secara otomatis akan merekam data trafik yang lewat.
5. Lakukan capture paket data berdasarkan interval waktu yang telah ditentukan

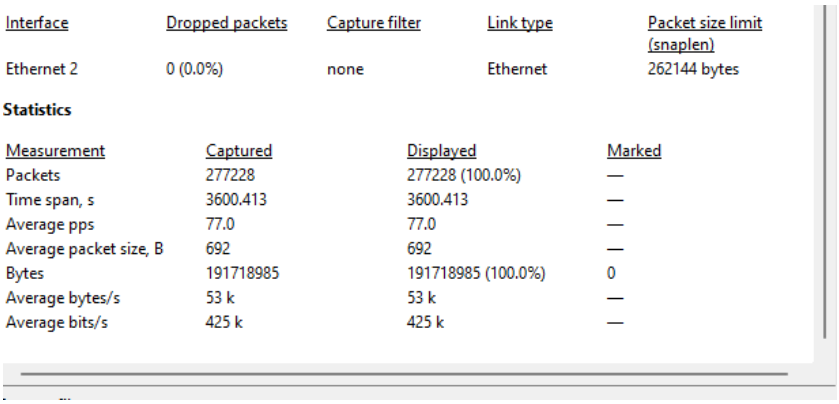
6. Jika capture paket data telah selesai langsung simpan data pada perangkat Laptop yang digunakan untuk capture paket data.
7. Menganalisis berdasarkan Parameter QoS, Tampilan hasil capture dapat diliat di gambar 7



Gambar 7 Tampilan hasil capture paket

Analisis Hasil perhitungan Parameter Quality of Service

1. Perhitungan Nilai Throughput



Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Ethernet 2	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	277228	277228 (100.0%)	—
Time span, s	3600.413	3600.413	—
Average pps	77.0	77.0	—
Average packet size, B	692	692	—
Bytes	191718985	191718985 (100.0%)	0
Average bytes/s	53 k	53 k	—
Average bits/s	425 k	425 k	—

Gambar 8 Capture Wireshark

Tabel 8 menyajikan hasil pengukuran throughput pada beberapa rentang waktu yang berbeda dalam satu hari. Data ini memberikan gambaran mengenai variasi volume data yang diterima jaringan pada setiap jam pengamatan, serta durasi masing-masing pengamatan.

Tabel 8 Nilai Throughput

Waktu	**Paket Data yang Diterima (Bytes)**	**Lama Pengamatan (Second)**
08:00 – 08:59	191718985	3600.413

Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

09:00 – 09:59	158200929	3599.731
10:00 – 10:59	165244285	3599.920
11:00 – 11:59	222608152	3599.790
12:00 – 12:59	109379305	3600.012
13:00 – 13:59	67667505	3599.609
14:00 – 15:00	143495949	3599.961

1). Percobaan Pertama Pukul 08:00 – 08:59

$$= \frac{paket\ data\ yang\ diterima}{lama\ pengamatan}$$

$$= \frac{191{,}718{,}985}{3600.413}$$

$$= 53{,}249.16474859967 \times 8$$

$$= 425{,}993.3179887974\ bps$$

$$= 425{,}000\text{bps (425kbps)}$$

2). Percobaan Kedua Pukul 09:00 – 09:59

$$= \frac{paket\ data\ yang\ diterima}{lama\ pengamatan}$$

$$= \frac{158200929}{3599.731}$$

$$= 43{,}947.98639120534 \times 8$$

$$= 351{,}583.8911296427 bps$$

$$= 351{,}500\text{bps (351kbps)}$$

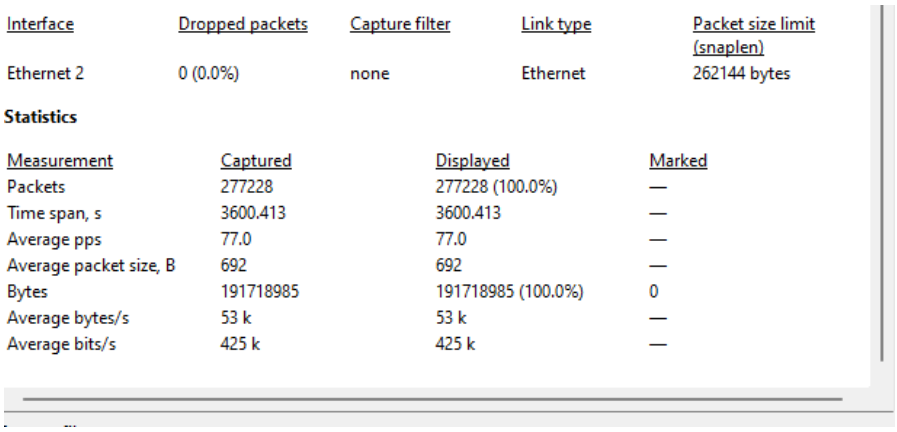
Tabel 9 Akumulasi Nilai Throughput

Waktu	Throughput (kbps)	Index	keterangan
08:00 – 08:59	425 kbps	1	Buruk
09:00 – 09:59	351 kbps	1	Buruk
10:00 – 10:59	367 kbps	1	Buruk
11:00 – 11:59	494 kbps	1	Buruk
12:00 – 12:59	243 kbps	0	Sangat Buruk
13:00 – 13:59	150 kbps	0	Sangat Buruk
14:00 – 15:00	318 kbps	0	Sangat Buruk

Berdasarkan data pada tabel Tabel 9 Akumulasi Nilai Throughput, terlihat bahwa kualitas throughput jaringan cenderung berada dalam kategori "Buruk" pada pagi hingga siang hari (08:00 - 11:59) dengan nilai throughput antara 351 kbps hingga 494 kbps dan indeks 1. Kondisi semakin memburuk pada siang hingga sore hari (12:00 - 15:00), di mana throughput menurun drastis dengan kisaran 150 kbps hingga 318 kbps, dan masuk dalam kategori "Sangat Buruk" dengan indeks 0. Penurunan throughput di siang hari ini menunjukkan adanya ketidakstabilan dalam kinerja jaringan, kemungkinan disebabkan oleh peningkatan beban pengguna atau keterbatasan kapasitas jaringan pada jam-jam tersebut. Situasi ini menunjukkan bahwa jaringan memerlukan optimasi untuk

meningkatkan kualitas layanan terutama pada jam-jam kritis ketika throughput berada pada level "Sangat Buruk."

2. Perhitungan Nilai Packet Loss



Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Ethernet 2	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	277228	277228 (100.0%)	—
Time span, s	3600.413	3600.413	—
Average pps	77.0	77.0	—
Average packet size, B	692	692	—
Bytes	191718985	191718985 (100.0%)	0
Average bytes/s	53 k	53 k	—
Average bits/s	425 k	425 k	—

Gambar 9 Capture Wireshark

Tabel 10 menyajikan hasil pengukuran Packet Loss pada beberapa rentang waktu yang berbeda dalam satu hari. Data ini memberikan gambaran mengenai variasi volume data yang diterima jaringan pada setiap jam pengamatan, serta durasi masing-masing pengamatan.

Tabel 10 Nilai Packet Loss

Waktu	Paket Data Terkirim	Paket Data Diterima
08:00 – 08:59	277228	277228
09:00 – 09:59	262140	262140
10:00 – 10:59	285505	285505
11:00 – 11:59	355510	355510
12:00 – 12:59	175245	175245
13:00 – 13:59	119932	119932
14:00 – 15:00	227807	227807

1). Percobaan Pertama Pukul 08:00 – 08:59

$$= \frac{(paket\ data\ terkirim - paket\ data\ diterima)}{paket\ data\ terkirim} \times 100\%$$

$$= \frac{(277228 - 277228)}{277228} \times 100\%$$

$$= 0\%$$

2). Percobaan Kedua pukul 09:00 – 09:59

$$= \frac{(paket\ data\ terkirim - paket\ data\ diterima)}{paket\ data\ terkirim} \times 100\%$$

$$= \frac{(262140 - 262140)}{262140} \times 100\%$$

$$= 0\%$$

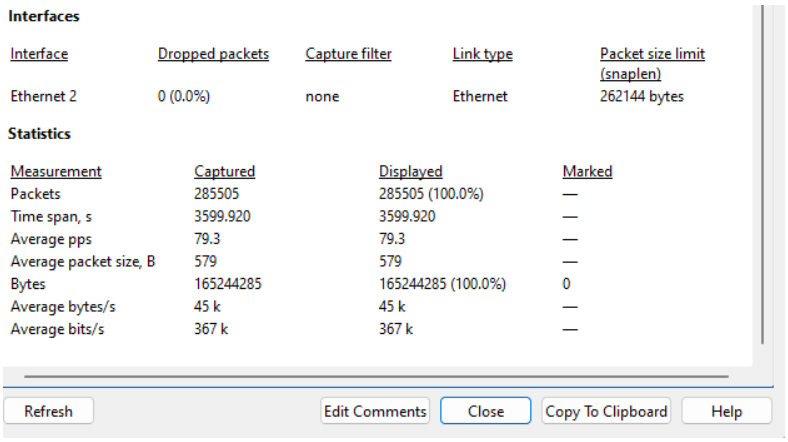
Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

Tabel 11 Akumulasi Nilai Packet Loss

Waktu	Packet Loss (%)	Index	keterangan
08:00 – 08:59	0 %	4	Sangat Baik
09:00 – 09:59	0 %	4	Sangat Baik
10:00 – 10:59	0 %	4	Sangat Baik
11:00 – 11:59	0 %	4	Sangat Baik
12:00 – 12:59	0 %	4	Sangat Baik
13:00 – 13:59	0 %	4	Sangat Baik
14:00 – 15:00	0 %	4	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.10 Akumulasi Nilai Packet Loss, terlihat bahwa sepanjang rentang waktu yang diamati dari jam 08:00 hingga 15:00, tidak terdapat kehilangan paket (packet loss) yang terdeteksi, dengan nilai tetap di 0% pada setiap interval waktu. Indeks untuk setiap periode waktu juga konsisten di angka 4, yang menunjukkan bahwa kualitas layanan jaringan berada pada kategori "Sangat Baik." Keadaan ini menunjukkan bahwa jaringan mampu mengelola data dengan sangat efisien, tanpa adanya gangguan yang dapat mempengaruhi pengalaman pengguna. Konsistensi dalam rendahnya tingkat kehilangan paket ini menjadi indikasi positif mengenai stabilitas dan kehandalan jaringan, yang dapat mendukung aplikasi dan layanan yang sensitif terhadap latensi serta kebutuhan bandwidth yang tinggi.

3. Perhitungan Nilai Delay



Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Ethernet 2	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	285505	285505 (100.0%)	—
Time span, s	3599.920	3599.920	—
Average pps	79.3	79.3	—
Average packet size, B	579	579	—
Bytes	165244285	165244285 (100.0%)	0
Average bytes/s	45 k	45 k	—
Average bits/s	367 k	367 k	—

Refresh | Edit Comments | Close | Copy To Clipboard | Help

Gambar 10 *Capture Wireshark*

Tabel 12 menyajikan hasil pengukuran Delay pada beberapa rentang waktu yang berbeda dalam satu hari. Data ini memberikan gambaran mengenai variasi volume data yang diterima jaringan pada setiap jam pengamatan, serta durasi masing-masing pengamatan.

Tabel 12 Nilai Delay

Waktu	Total Delay	Total Paket Yang Diterima
08:00 – 08:59	3600.413	277228
09:00 – 09:59	3599.731	262140
10:00 – 10:59	3599.920	285505
11:00 – 11:59	3599.790	355510
12:00 – 12:59	3600.012	175245
13:00 – 13:59	3599.609	119932
14:00 – 15:00	3599.961	227807

1) Percobaan Pertama Pukul 08:00 – 08:59

$$Rata - rata\ delay = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima}$$

$$Rata - rata\ delay = \frac{3600.413}{277228}$$

$$Rata - rata\ delay = 0.01298 \text{ (12.98ms)}$$

2) Percobaan Kedua Pukul 09:00 – 09:59

$$Rata - rata\ delay = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima}$$

$$Rata - rata\ delay = \frac{3599.731}{262140}$$

$$Rata - rata\ delay = 0.01373 \text{ (13.73 ms)}$$

Tabel 13 Akumulasi Nilai Delay

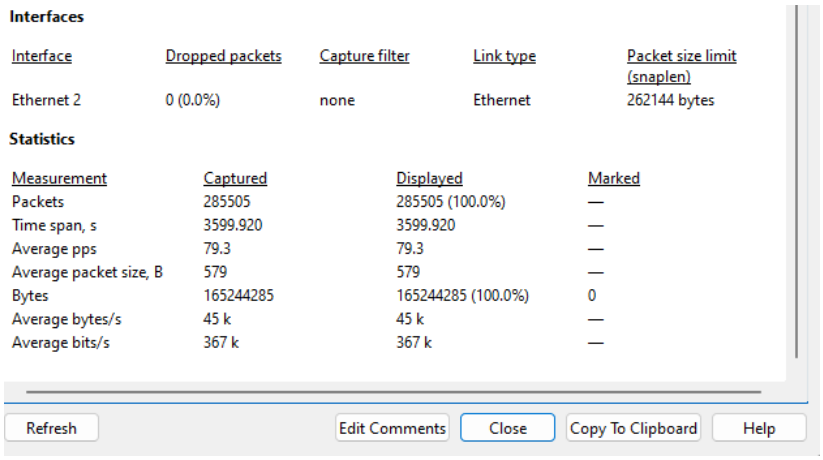
Waktu	Delay (ms)	Index	keterangan
08:00 – 08:59	12,98 ms	4	Sangat Baik
09:00 – 09:59	13,73 ms	4	Sangat Baik
10:00 – 10:59	12,61 ms	4	Sangat Baik
11:00 – 11:59	10,12 ms	4	Sangat Baik
12:00 – 12:59	20,55 ms	4	Sangat Baik

Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

13:00 – 13:59	30,01 ms	4	Sangat Baik
14:00 – 15:00	15,8 ms	4	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 13 Akumulasi Nilai Delay," terlihat bahwa nilai delay jaringan dari jam 08:00 hingga 15:00 menunjukkan hasil yang relatif baik, dengan semua interval waktu mencatatkan nilai delay di bawah 30 ms. Waktu delay terendah tercatat pada jam 11:00 hingga 11:59 dengan 10,12 ms, sementara waktu delay tertinggi terjadi pada jam 13:00 hingga 13:59 dengan 30,01 ms. Meskipun terdapat peningkatan delay pada jam 12:00 hingga 12:59 dan 13:00 hingga 13:59, indeks tetap pada angka 4, yang menunjukkan kualitas layanan jaringan secara keseluruhan berada dalam kategori "Sangat Baik." Konsistensi delay yang relatif rendah ini menunjukkan bahwa jaringan mampu mempertahankan kecepatan dan responsivitas yang baik, sehingga mendukung kelancaran berbagai aplikasi yang membutuhkan koneksi cepat dan stabil. Namun, perhatian tetap perlu diberikan pada periode dengan delay yang lebih tinggi untuk memastikan kualitas layanan tetap optimal.

4. Perhitungan Nilai Jitter



Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Ethernet 2	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	285505	285505 (100.0%)	—
Time span, s	3599.920	3599.920	—
Average pps	79.3	79.3	—
Average packet size, B	579	579	—
Bytes	165244285	165244285 (100.0%)	0
Average bytes/s	45 k	45 k	—
Average bits/s	367 k	367 k	—

Refresh | Edit Comments | Close | Copy To Clipboard | Help

Gambar 11 Capture Wireshark

Tabel 13 menyajikan hasil pengukuran Delay pada beberapa rentang waktu yang berbeda dalam satu hari. Data ini memberikan gambaran mengenai variasi volume data yang diterima jaringan pada setiap jam pengamatan, serta durasi masing-masing pengamatan

Tabel 14 Nilai Jitter

Waktu	**Total Delay**	**Total Paket Yang Diterima**
08:00 – 08:59	3600.413	277228
09:00 – 09:59	3599.731	262140
10:00 – 10:59	3599.920	285505
11:00 – 11:59	3599.790	355510

12:00 – 12:59	3600.012	175245
13:00 – 13:59	3599.609	119932
14:00 – 15:00	3599.961	227807

1) Percobaan Pertama , Pukul 08:00 – 08:59

$$Jitter = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima - 1}\ X\ 1000$$

$$Jitter = \frac{3600.413}{277228 - 1}\ X\ 1000$$

$$Jitter = 12.99ms$$

2) Percobaan Kedua , Pukul 09:00 – 09:59

$$Jitter = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima - 1}\ X\ 1000$$

$$Jitter = \frac{3599.731}{262140 - 1}\ X\ 1000$$

$$Jitter = 13.73 \text{ ms}$$

Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

Tabel 15 Akumulasi Nilai Jitter

Waktu	Jitter (ms)	Index	keterangan
08:00 – 08:59	12,99	3	Baik
09:00 – 09:59	13,73	3	Baik
10:00 – 10:59	12,61	3	Baik
11:00 – 11:59	10,13	3	Baik
12:00 – 12:59	20,54	3	Baik
13:00 – 13:59	30,01	3	Baik
14:00 – 15:00	15,80	3	Baik

Berdasarkan tabel 15Akumulasi Nilai Jitter," dapat dilihat bahwa nilai jitter dari jam 08:00 hingga 15:00 bervariasi, dengan nilai terendah tercatat pada jam 11:00 hingga 11:59 dengan 10,13 ms, dan nilai tertinggi terjadi pada jam 13:00 hingga 13:59 dengan 30,01 ms. Meskipun terdapat fluktuasi, semua interval waktu mencatatkan indeks 3, yang menunjukkan bahwa kualitas layanan jaringan secara keseluruhan berada dalam kategori "Baik." Nilai jitter yang rendah pada sebagian besar waktu mengindikasikan stabilitas dalam transmisi data, yang penting untuk aplikasi real-time. Namun, periode dengan jitter lebih tinggi, khususnya antara jam 12:00 hingga 12:59 dan 13:00 hingga 13:59, menunjukkan potensi gangguan yang mungkin memengaruhi pengalaman pengguna. Secara keseluruhan, jaringan menunjukkan performa yang baik, tetapi perlu perhatian khusus pada waktu-waktu dengan jitter yang meningkat untuk memastikan kualitas layanan tetap optimal

KESIMPULAN

Bedasarkan dari hasil penelitian Metode Quality of Service untuk Meningkatan Analisis Jaringan Internet Hotspot dalam Mendukung Kegiatan Belajar Mengajar maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran throughput menunjukkan bahwa kualitas jaringan berada dalam kategori "Buruk" hingga "Sangat Buruk." Pada pagi hingga siang hari (08:00 - 11:59), nilai throughput berkisar antara 351 kbps hingga 494 kbps dengan indeks 1. Sementara pada siang hingga sore hari (12:00 - 15:00), throughput menurun drastis menjadi 150 kbps hingga 318 kbps, dengan indeks 0. Penurunan kualitas ini mengindikasikan adanya ketidakstabilan dalam jaringan yang disebabkan oleh peningkatan beban pengguna, sehingga memerlukan optimasi lebih lanjut agar kualitas layanan dapat ditingkatkan, terutama pada jam-jam dengan trafik tinggi.

2. Berdasarkan pengukuran nilai packet loss, seluruh interval waktu dari pukul 08:00 hingga 15:00 menunjukkan nilai 0%, dengan indeks 4 yang menandakan kategori "Sangat Baik." Kondisi ini menunjukkan bahwa jaringan mampu mengelola data dengan efisien, tanpa kehilangan paket, yang berkontribusi pada pengalaman pengguna yang optimal dalam kegiatan belajar mengajar.
3. Nilai delay rata-rata berada dalam kategori "Sangat Baik," dengan delay berkisar antara 10,12 ms hingga 30,01 ms pada seluruh interval waktu yang diamati. Indeks delay secara konsisten berada di angka 4, menunjukkan bahwa jaringan memiliki tingkat responsivitas yang baik dan mendukung aplikasi yang membutuhkan koneksi stabil dan cepat, meskipun terdapat sedikit peningkatan delay pada siang hari.
4. Nilai jitter yang diukur dari jam 08:00 hingga 15:00 berada pada kisaran 10,13 ms hingga 30,01 ms, dengan indeks 3 yang menandakan kategori "Baik." Meskipun terdapat fluktuasi, nilai jitter relatif stabil, namun terdapat peningkatan pada jam 12:00 hingga 13:59. Hal ini menunjukkan bahwa jaringan cukup andal untuk mendukung aplikasi real-time, meskipun peningkatan jitter pada waktu tertentu dapat memengaruhi pengalaman pengguna.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran disampaikan sebagai panduan untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut terhadap kualitas jaringan internet hotspot dalam mendukung kegiatan belajar mengajar:

1. Disarankan agar pihak pengelola mempertimbangkan penambahan infrastruktur jaringan, seperti perangkat router atau *access point* dengan kapasitas yang lebih tinggi, untuk mengatasi keterbatasan throughput yang terlihat pada jam-jam sibuk. Peningkatan ini diharapkan dapat menanggulangi beban jaringan dan mempertahankan kualitas koneksi.
2. Sistem monitoring otomatis dapat diimplementasikan untuk memantau dan melaporkan kondisi jaringan secara real-time, termasuk parameter QoS seperti throughput, packet loss, delay, dan jitter. Dengan adanya sistem ini, operator dapat lebih responsif dalam menangani masalah jaringan yang terjadi, terutama pada saat beban tinggi.
3. Untuk penelitian selanjutnya, direkomendasikan untuk mengeksplorasi metode QoS yang lebih tinggi, seperti *adaptive bandwidth management*, yang dapat

Jurnal Dinamika Informatika
Volume 9, No 2, September 2020
ISSN 1978-1660 : 1-15
ISSN *online* 2549-8517

menyesuaikan alokasi bandwidth berdasarkan kebutuhan dan prioritas waktu nyata. Hal ini akan membantu menjaga kualitas layanan terutama bagi aplikasi yang membutuhkan latensi rendah dan stabilitas tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak **H. Ramlan, S. Pd,.M. Si, M. pd** selaku Kepala SMK Negeri 1 Gebang yang telah memberi izin untuk Penelitian ini , Terimakasih Kepada Bapak Yudi Hardimulya Selaku Guru TKJ SMKN 1 Gebang, serta tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih Kepada Dosen Pembimbing Bapak **Martanto, M.Kom Dosen Pembimbing I** Sebagai Pembimbing Utama dan Bapak **Arif Rinaldi Dikananda, M.Kom** Pembimbing Dua.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Apriyanto, R. A. Laksono, and A. K. Ramadhani, "Quality Of Service (QoS) Analysis on The Internet Network (Case Study: Purwodadi Botanical Garden – BRIN)," *SMARTICS J.*, vol. 8, no. 1, pp. 8–13, 2022, [Online]. Available: https://doi.org/10.21067/smartics.v8i1.6503

[2] A. Dyan Ramadhan and I. Iskandar, "Evaluasi Peforma Jaringan Internet Menggunakan Metode QoS," *Klik Kaji. Ilm. Inform. Dan Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 996–1004, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.892.

[3] A. A. Ashari, I. Prismana, and ..., "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Komputer Smkn 1 Trowulan Dengan Menggunakan Metode Pcc (Per Connection …," *Inov. J. Ilm. ...*, pp. 171–177, 2024, [Online]. Available: https://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/inovate/article/view/6175%0Ahttps://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/inovate/article/download/6175/3008

[4] A. R. Maulana, H. Walidainy, M. Irhamsyah, F. Fathurrahman, and A. Bintang, "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Pada Website E-Learning Univiersitas Syiah Kuala Berbasis Wireshark," *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 27–30, 2021, doi: 10.24815/kitektro.v6i2.22284.

[5] E. P. Saputra, A. Saryoko, M. Maulidah, N. Hidayati, and S. Dalis, "Analisis Quality of Service (QoS) Performa Jaringan Internet Wireless LAN PT. Bhineka Swadaya Pertama," *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 11, no. 1, pp. 13–21, 2023, doi: 10.31294/evolusi.v11i1.14955.

[6] I. P. Sari, "Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality of Service," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 4, pp. 25–29, 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i1.116.

[7] N. Nurmiati, L. Surimi, and S. Subardin, "Analisis Kinerja Load Balancing Terhadap Jaringan Internet Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP)," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 52–62, 2022, doi: 10.47709/digitech.v2i2.1779.

[8] D. Ahmad Nur Soleh and A. Tri Arsanto S.Kom, "Analisa Qos (Quality of Service) Menggunakan Simple Queue Dan Queue Tree Menggunakan Mikrotik," *Explor. It*, vol. 11, no. 2, pp. 38–44, 2019, [Online]. Available: http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/EXPLORE-IT/

[9] P. Tiar, Y. Saragih, and U. Latifa, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wi-Fi Untuk Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan WireShark," *J. Telekomun. dan Komput.*, vol. 11, no. 2, p. 154, 2021, doi: 10.22441/incomtech.v11i2.11000.

[10] H. S. Syahputra and R. WIjaya, "Pembangunan Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik pada Kampung Tematik di Kecamatan Padang Utara," *Maj. Ilm. UPI YPTK*, vol. 29, no. 1, pp. 60–66, 2022, doi: 10.35134/jmi.v29i1.108.