



# Analisis *Quality of Service* (QoS) Pada Jaringan Internet Rumah Menggunakan *Wireshark*

Kelvin Onga<sup>a\*</sup>, Wilsen<sup>b</sup>, Wellson Chang<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Teknik Perangkat Lunak, Fakultas Komputer, Universitas Universal, Batam (29432), Indonesia

<sup>b,c</sup> Teknik Informatika, Fakultas Komputer, Universitas Universal, Batam (29432), Indonesia

## ARTICLE INFO

Accepted by the Editor: 22 Mei 2025  
Final Revision: 27 September 2025  
Published Online: 30 September 2025

## KEYWORDS

jaringan; kestabilan internet; QoS;  
*quality of service*; *wireshark*

## CORRESPONDENCE\*

E-mail: [kevinong179@uvers.ac.id](mailto:kevinong179@uvers.ac.id)

## ABSTRACT

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong peningkatan kebutuhan terhadap koneksi internet yang cepat, stabil, dan andal, terutama dalam mendukung aktivitas daring di lingkungan rumah tangga. Namun, tingginya jumlah perangkat yang terhubung sering menyebabkan permasalahan seperti delay, jitter, dan packet loss yang berdampak pada penurunan kualitas layanan jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan internet rumah berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS) menggunakan aplikasi *Wireshark* sebagai alat bantu utama. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan perangkat dan jaringan, pengumpulan data lalu lintas menggunakan *Wireshark*, pengolahan hasil tangkapan paket untuk menghitung parameter QoS, serta analisis dan interpretasi hasil terhadap standar kualitas jaringan. Data yang diperoleh mencakup nilai *Throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter* yang digunakan untuk menilai stabilitas dan keandalan jaringan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jaringan rumah memiliki performa sangat baik, di mana seluruh parameter QoS memenuhi kategori kualitas tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan *Wireshark* efektif untuk pemantauan performa jaringan secara real-time dan dapat digunakan oleh pengguna rumahan tanpa memerlukan perangkat mahal. Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah bahwa pemanfaatan analisis QoS dapat membantu pengguna dalam mengidentifikasi potensi gangguan jaringan serta menjadi dasar untuk optimalisasi kualitas layanan internet.

## 1. Introduction

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia terus mengalami kemajuan signifikan dalam dua dekade terakhir. Transformasi digital yang pesat telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk pendidikan, industri, pemerintahan, hingga lingkungan rumah tangga [1]. Salah satu faktor penting dalam perubahan ini adalah peningkatan pemakaian internet dalam kehidupan sehari-hari. Internet telah menjadi kebutuhan pokok masyarakat modern. Koneksi internet yang cepat, stabil, dan andal kini menjadi kebutuhan utama untuk menunjang berbagai kegiatan daring, seperti

streaming video, konferensi video, pembelajaran jarak jauh, serta komunikasi suara berbasis IP (VoIP) [2]. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan internet bukan hanya sebagai alat bantu, tetapi telah menjadi infrastruktur utama yang menunjang berbagai lini kehidupan masyarakat [3].

Seiring meningkatnya jumlah pengguna internet dan semakin banyaknya perangkat yang terhubung dalam satu jaringan, tantangan dalam pengelolaan jaringan pun semakin kompleks. Masalah-masalah umum seperti *delay* yang tinggi, *jitter*, serta *packet loss* sering kali mengganggu pengalaman pengguna dalam menggunakan layanan internet, terutama saat menjalankan aplikasi-aplikasi yang membutuhkan kestabilan jaringan tinggi [4].

Permasalahan semacam ini tidak hanya muncul pada jaringan publik, tetapi juga di lingkungan rumah tangga yang kini semakin dipenuhi perangkat digital terhubung seperti ponsel pintar, laptop, smart TV, dan IoT device lainnya [5]. Kondisi tersebut menyebabkan kompleksitas dalam pengelolaan jaringan dan menuntut solusi yang efektif untuk memastikan kinerja jaringan tetap optimal meskipun banyak perangkat aktif secara bersamaan.

Dalam konteks ini, penerapan *Quality of Service* (QoS) menjadi sangat penting. QoS merupakan metode pengelolaan jaringan yang berfungsi mengatur prioritas terhadap jenis lalu lintas tertentu guna memastikan kualitas layanan jaringan sesuai dengan kebutuhan aplikasi dan pengguna [6]. Dengan mengimplementasikan QoS, penyedia layanan maupun pengguna rumahan dapat mengatur alur data agar trafik yang lebih penting seperti video call atau layanan real-time memperoleh prioritas lebih tinggi dibandingkan trafik lain seperti unduhan besar atau akses web biasa. Untuk menerapkan QoS secara tepat dan efektif, dibutuhkan dukungan alat analisis jaringan yang mumpuni.

Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan dalam analisis jaringan adalah *Wireshark*. *Wireshark* merupakan aplikasi *open-source* yang mampu menangkap dan menganalisis paket data yang melintasi jaringan secara real-time [7]. Keunggulannya terletak pada kemampuannya menampilkan visualisasi lalu lintas data secara rinci dan mendukung berbagai protokol jaringan kompleks. Dengan menggunakan *Wireshark*, pengguna dapat menganalisis komponen penting dalam QoS seperti *Throughput* (jumlah data yang berhasil dikirim dalam satuan waktu), *delay* (waktu tunda pengiriman data), *jitter* (fluktuasi waktu antar paket data), serta *packet loss* (jumlah paket data yang hilang selama transmisi) [5]. Keempat parameter ini memiliki peranan penting dalam menilai performa jaringan. Misalnya, *packet loss* yang tinggi dapat menyebabkan gangguan serius pada kualitas suara atau gambar dalam komunikasi. Bahkan, nilai *jitter* yang tidak stabil dapat menyebabkan audio atau video menjadi patah-patah dan tidak sinkron [8].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa analisis QoS dengan *Wireshark* mampu membantu mengidentifikasi penyebab penurunan kualitas jaringan serta memberikan dasar bagi penerapan kebijakan prioritas trafik yang lebih efisien [9]. Teknik-teknik penerapan QoS seperti traffic

shaping, prioritization, dan buffer management terbukti efektif dalam mengendalikan aliran data agar tidak terjadi kemacetan serta menjaga keandalan jaringan [10]. Dalam lingkungan rumah maupun institusi pendidikan, penerapan QoS membawa manfaat besar dalam menjaga kenyamanan penggunaan internet, baik untuk aktivitas hiburan seperti menonton video dan bermain gim daring, maupun untuk kegiatan produktif seperti rapat virtual dan pembelajaran jarak jauh.

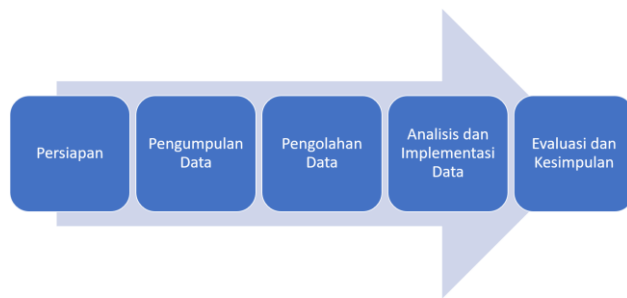
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berupaya menjawab pertanyaan: Bagaimana penerapan *Quality of Service* (QoS) menggunakan aplikasi *Wireshark* dapat membantu menganalisis dan meningkatkan kualitas jaringan internet rumah tangga? Pertanyaan ini menjadi dasar untuk memahami sejauh mana teknik QoS dapat diterapkan secara efektif dalam konteks jaringan rumah dengan banyak perangkat terhubung.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan menganalisis penerapan *Quality of Service* (QoS) pada jaringan internet rumah menggunakan aplikasi *Wireshark*. Penelitian difokuskan pada pengukuran parameter-parameter utama QoS guna menganalisis performa jaringan dan memberikan rekomendasi strategi pengelolaan yang optimal. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengguna rumah tangga maupun pengelola jaringan dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan internet di era digital saat ini.

## 2. Methodology

Untuk mencapai tujuan penelitian dalam menganalisis performa jaringan internet rumah berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS), diperlukan serangkaian langkah yang sistematis dan terukur [11]. Setiap tahap dirancang agar proses pengujian dapat menghasilkan data yang valid, akurat, dan representatif terhadap kondisi jaringan sebenarnya [12]. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengumpulan data kuantitatif menggunakan aplikasi *Wireshark*, tetapi juga pada interpretasi hasil pengujian untuk menilai efisiensi dan kualitas layanan jaringan [13]. Oleh karena itu, tahapan penelitian disusun mulai dari proses persiapan, pengumpulan data, pengolahan hasil pengujian, hingga analisis dan penyusunan kesimpulan agar setiap langkah dapat memberikan kontribusi

terhadap pemahaman menyeluruh mengenai performa jaringan Wi-Fi yang diuji.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### Persiapan

Pada tahap ini, kegiatan penelitian difokuskan pada proses awal untuk memastikan seluruh komponen dan perangkat pengujian siap digunakan. Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan lokasi pengujian, yaitu jaringan internet rumah yang menjadi objek penelitian. Selanjutnya, peneliti menyiapkan perangkat keras berupa laptop atau komputer yang memiliki kemampuan menangkap paket data jaringan nirkabel. Aplikasi *Wireshark* diinstal dan dikonfigurasi agar dapat berfungsi sebagai alat utama dalam proses pengambilan data. Selain itu, peneliti juga memverifikasi kestabilan koneksi Wi-Fi agar hasil pengukuran tidak terganggu oleh gangguan sinyal. Tahap ini juga mencakup pemilihan antarmuka jaringan (network interface) yang sesuai, yaitu antarmuka nirkabel (Wi-Fi), untuk memastikan bahwa proses pengambilan data benar-benar mencerminkan lalu lintas jaringan yang diteliti. Semua proses persiapan ini dilakukan dengan tujuan agar pelaksanaan eksperimen dapat berjalan lancar dan menghasilkan data yang valid.

### Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan inti dari pelaksanaan eksperimen, di mana aplikasi *Wireshark* digunakan untuk menangkap data lalu lintas jaringan secara real-time [4]. Peneliti menjalankan *Wireshark* pada perangkat yang telah terhubung dengan jaringan Wi-Fi, kemudian memulai proses capturing untuk merekam semua paket data yang dikirim dan diterima selama periode pengamatan tertentu [14]. Proses ini dilakukan dalam kondisi jaringan aktif agar hasil tangkapan mencerminkan performa aktual layanan internet rumah. Data yang diperoleh mencakup informasi mengenai jumlah paket dikirim dan diterima, waktu pengiriman dan penerimaan paket, serta ukuran data. Setiap hasil tangkapan

disimpan sebagai file log untuk memudahkan analisis pada tahap berikutnya. Tahap ini berfungsi menghasilkan data mentah yang diperlukan dalam penghitungan parameter *Quality of Service* (QoS), meliputi *Throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*.

### Pengolahan Data

Setelah data hasil tangkapan diperoleh, langkah berikutnya adalah mengolah data tersebut untuk menghitung nilai parameter *Quality of Service* (QoS) [4]. Pada tahap ini, peneliti menerapkan rumus matematis untuk memperoleh nilai *Throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter* berdasarkan data yang direkam oleh *Wireshark* [15]. Nilai *Throughput* dihitung dari perbandingan jumlah data yang berhasil diterima dengan waktu pengamatan, sedangkan *delay* diperoleh dari selisih waktu pengiriman dan penerimaan setiap paket data. Parameter *packet loss* dihitung berdasarkan persentase paket yang hilang selama transmisi, sementara *jitter* dihitung dari variasi waktu tunda antar paket yang diterima. Proses pengolahan data ini dilakukan secara sistematis agar hasil perhitungan dapat memberikan gambaran kuantitatif mengenai performa jaringan yang diuji. Nilai-nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan standar QoS yang telah ditetapkan untuk menentukan kategori kualitas jaringan.

### Analisis dan Interpretasi Data

Tahap analisis merupakan proses untuk mengkaji hasil pengolahan data guna memahami tingkat performa jaringan internet rumah [16]. Nilai yang diperoleh dari masing-masing parameter QoS seperti *Throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter* akan dibandingkan dengan standar kategori kualitas yang berlaku, seperti sangat bagus, bagus, sedang, atau jelek [5]. Analisis ini bertujuan untuk menilai sejauh mana koneksi jaringan memenuhi kriteria layanan yang optimal [17]. Hasil perhitungan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik agar mudah dibaca dan dipahami. Selanjutnya, peneliti melakukan interpretasi terhadap hasil tersebut untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi performa jaringan, seperti kestabilan sinyal, kapasitas bandwidth, atau jumlah perangkat yang terhubung.

### Evaluasi dan Kesimpulan

Tahap terakhir dari penelitian ini bertujuan untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan [18]. Peneliti menyimpulkan kondisi performa jaringan internet rumah

berdasarkan nilai parameter QoS yang diperoleh, serta menentukan apakah jaringan tersebut memenuhi standar kualitas layanan yang baik [19]. Selain itu, tahap ini juga mencakup evaluasi terhadap faktor-faktor yang memengaruhi hasil pengujian, seperti konfigurasi perangkat, jarak terhadap sumber sinyal, dan interferensi jaringan. Berdasarkan temuan penelitian, peneliti memberikan rekomendasi perbaikan atau optimasi, misalnya dengan pengaturan ulang router, pembatasan jumlah pengguna, atau pemilihan kanal frekuensi yang lebih stabil.

### 3. Results and Discussion

Fokus utama dalam penelitian kali ini adalah untuk menganalisis dan penerapan *Quality of Service* (QoS) pada jaringan rumah dengan menggunakan *Wireshark*, dengan tujuan untuk mengetahui kualitas layanan internet yang disediakan di lingkungan rumah, kampus, maupun ruangan umum. Selain itu dapat penelitian ini juga dapat membantu pengguna dalam memantau lancarnya jaringan atau tidak berdasarkan perhitungan yang tersedia.

#### Persiapan

Tahap persiapan dalam melakukan pengujian jaringan Wi-Fi menggunakan *Wireshark* dimulai dengan memastikan bahwa perangkat komputer atau laptop telah terhubung dengan jaringan Wi-Fi yang akan diuji. Koneksi ini harus stabil dan aktif agar proses pemantauan dapat dilakukan tanpa gangguan. Selain itu, penting untuk memastikan bahwa perangkat memiliki hak akses yang cukup untuk menangkap paket data, karena beberapa sistem operasi memerlukan izin administrator untuk menjalankan fungsi ini. Setelah koneksi jaringan tersedia, pengguna dapat membuka aplikasi *Wireshark*.

Pada tampilan awal aplikasi, *Wireshark* akan menampilkan daftar antarmuka jaringan yang tersedia. Pengguna harus memilih antarmuka yang sesuai, yaitu antarmuka jaringan nirkabel, yang biasanya ditandai dengan nama seperti "Wi-Fi" atau "wlan0" tergantung pada sistem operasi yang digunakan. Pemilihan antarmuka ini sangat penting karena hanya antarmuka yang tepat yang akan menangkap lalu lintas data dari jaringan yang diuji. Setelah memilih antarmuka jaringan yang sesuai, pengguna dapat mempersiapkan diri untuk memulai proses penangkapan data, namun belum melakukan implementasi atau analisis.

#### Pengumpulan Data

Pada tahap kedua dilakukan proses pengumpulan data menggunakan *Wireshark*. Aplikasi tersebut merupakan perangkat lunak *open-source* yang umumnya digunakan untuk mengukur lalu lintas jaringan secara real-time. Dengan aplikasi tersebut, peneliti dapat mengukur parameter jaringan seperti *Throughput*, *delay*, *jitter*, *packet loss* dengan detail dari setiap jaringan. Hasil dari analisis tersebut memberikan gambaran seberapa baik kuliatas jaringan rumah tersebut untuk mendukung aktivitas.

#### Pengolahan Data

Pada tahap ketiga, peneliti melakukan analisis yang mendalam terhadap salah satu IP Address yang didapatkan selama pengujian yang terdiri dari *Throughput*, *Delay*, *Packet loss*, dan *jitter*. Berdasarkan TIPHON, *Throughput* dibagi menjadi 4 kategori seperti pada tabel 1, dimana semakin tinggi data yang dikirimkan maka akan semakin lancar dalam penggunaan aplikasi. *Throughput* biasanya di analisa jika ingin mengetahui jumlah data yang terkirim ke perangkat masing-masing.

Tabel 1. Kategori *Throughput*

Parameter	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Baik	> 2,1 Mbps	4
Baik	1,2 – 2,1 Mbps	3
Cukup	700 – 1200 Kbps	2
Kurang Baik	338 – 700 Kbps	1
Buruk	0 – 338 Kbps	0

Berikut adalah formula perhitungan *Throughput* yang telah digunakan dalam penelitian :

$$Throughput = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{lama pengamatan}} \quad (1)$$

Untuk IP 192.168.100.2 paket data yang dikirim 163 tetapi paket data yang diterima 161 dan lama pengamatan dapat kita hitung dengan mengurangi waktu akhir dengan waktu awal

$$\begin{aligned} \text{Lama Pengamatan} &= 9805431 \times 10^6 - 1530646 \times 10^6 \\ &= 8274785 \times 10^6 \\ &= (8.2747850E+12) \end{aligned}$$

Dari setiap paket adalah 1500 byte (*standar ethernet MTU*) dan mengonversikan byte ke bit 1500 byte x 8 = 12000 bit. Untuk melakukan perhitungan seluruhnya maka dikalikan dengan paket data yang diterima 161 x 12000 bit = 1.956.000 bit. Setelah itu harus mengkonversikan waktu yang didapat dari nanosekon ke detik sehingga

$8.27478E+12 / 1e9 = 7460.78$  detik. Perhitungan *Throughput* adalah dengan memasukkan data yang telah didapat  $1.956.000 \text{ bit} / 7460.78 \text{ detik} = 262,17097 \text{ bps}$ . Berdasarkan data dari tabel *Throughput* dengan  $\sim 262 \text{ bps}$  merupakan kategori sangat bagus dengan index 4.

Pengujian *Delay* bertujuan untuk mengukur waktu yang diperlukan untuk pindah dari titik satu ke titik lainnya. Kategori *delay* terbagi menjadi 4 seperti pada Tabel 2. Pengujian *delay* dilakukan jika ingin mengetahui seberapa besar keterlambatan pengiriman paket data ke perangkat masing-masing. Semakin rendah hasil yang dikeluarkan maka pengiriman antara data menjadi lebih cepat begitu juga sebaliknya semakin tinggi angka yang ditampilkan maka transfer antar data akan semakin lama.

Tabel 2. Kategori *Delay*

Parameter	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat Baik	< 150 ms	4
Baik	150 ms – 300 ms	3
Cukup	300 ms – 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Diterima}} \quad (2)$$

Total delay yang didapatkan sebesar  $4.1090300E+11$  dan paket data yang diterima 161.  $4.1090300E+11 / 161 = 2.04175403726708E+10$ . Dengan delay yang kita dapatkan dikategorikan sebagai Sangat Bagus dan memiliki indeks 4.

Sedangkan pengujian *packet loss* bertujuan untuk mengetahui hilangnya paket data yang terjadi saat mengirim jaringan. Kategori *Packet loss* menurut TIPHON juga terbagi menjadi 4 seperti pada Tabel 3. Pengujian *packet loss* biasanya di analisa untuk mengetahui seberapa besar paket data yang hilang dalam pengiriman paket data, biasanya *packet loss* sangat berpengaruh terhadap kelancaran jaringan terutama saat memainkan game. Semakin kecil persentase angka yang didapatkan maka semakin kecil juga data yang hilang saat mengirim jaringan dan semakin tinggi persentase angka maka disaat pengiriman akan adanya data hilang ketika mengirim paket data.

Tabel 3. Kategori *Packet Loss*

Parameter	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat Baik	0 – 2 %	4
Baik	3 – 14 %	3
Cukup	15 – 24 %	2

Parameter	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Buruk	< 25%	1

Berikut adalah perhitungan packet Loss berdasarkan rumus yang tertera :

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{paket diterima}) \times 100\%}{\text{paket data dikirim}} \quad (3)$$

Paket data yang dikirim yaitu 163 dan paket data yang diterima 161.

$$\text{packet loss} = \frac{(163 - 161) \times 100\%}{163} \quad (4)$$

Hasil yang didapatkan 0.012269939, dengan hasil tersebut membuktikan bahwa kategori packet loss tergolong bagus dengan indeks 3.

Pengujian *Jitter* dilakukan untuk mengukur lantasi jaringan saat pengiriman paket data, jika angkanya rendah maka jaringan cenderung stabil dan tidak menimbulkan gangguan sebaliknya jika angkanya tinggi maka akan adanya gangguan pada jaringan sehingga menyebabkan jaringannya tidak stabil. Tahap-tahap berikut adalah fondasi dasar ketika ingin memastikan apakah pengiriman paket data jaringan lancar atau tidak dan kecepatan pengiriman.

Tabel 4. Kategori *Jitter*

Parameter	<i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	0 – 75 ms	3
Cukup	75 – 125 md	2
Buruk	125 - 225	1

Berdasarkan formula ke-4 dibawah ini, nilai jitter akan ditentukan.

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \quad (5)$$

$$\text{Total Variasi Delay} = \text{Delay} - (\text{rata} - \text{rata delay})$$

Dengan nilai delay yang telah dihitung sebelumnya, Maka total variasi delay dapat  $4.1090300E+11 - 2.04175403726708E+10 = 3.904854596273292E+11$

$$\text{Jitter} = \frac{3.904854596273292E+11}{161} \quad (6)$$

Hasil yang didapatkan  $2.42538E+9$ , dengan hasil tersebut membuktikan bahwa kategori jitter tergolong Bagus dengan indeks 3.

#### 4. Conclusions

Berdasarkan hasil analisis, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan pemahaman mengenai konsep *Quality of Service* (QoS) pada jaringan internet rumah tangga. Pemanfaatan aplikasi *Wireshark* sebagai alat bantu utama terbukti efektif untuk memantau dan menganalisis lalu lintas data secara real-time di lingkungan non-formal tanpa memerlukan perangkat mahal atau infrastruktur kompleks. Hasil pengukuran berdasarkan indikator QoS utama seperti *Throughput*, *Delay*, *Packet loss*, dan *Jitter* menunjukkan bahwa jaringan memiliki performa sangat baik, dengan nilai *Throughput* mencapai 262,1 bps dan *delay* yang rendah, menandakan koneksi berjalan lancar dan responsif. Temuan ini menegaskan bahwa pemantauan QoS dapat dilakukan secara mandiri oleh pengguna rumahan maupun teknisi kecil untuk menjaga stabilitas dan kualitas layanan internet sehari-hari. Selain itu, analisis yang dilakukan juga berpotensi membantu pengguna dalam mendeteksi indikasi penurunan kualitas layanan atau praktik tidak transparan dari penyedia jaringan, sehingga dapat mencegah kerugian berkelanjutan. Sebagai tindak lanjut, penelitian berikutnya disarankan untuk memperluas cakupan pengujian pada berbagai kondisi jaringan dengan variasi jumlah perangkat, jenis trafik, dan waktu pengambilan sampel yang berbeda guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif. Penelitian lanjutan juga dapat mengintegrasikan pendekatan otomatisasi pemantauan QoS berbasis *Internet of Things* (IoT) atau machine learning untuk mendeteksi dan memperkirakan gangguan jaringan secara prediktif, sehingga hasil analisis dapat dimanfaatkan lebih luas oleh pengguna dan penyedia layanan internet dalam meningkatkan kualitas pengalaman digital.

#### Reference

- [1] R. Rully, S. Ani Oktarini, and S. Arief, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Absensi Karyawan Online," *Inti Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 2, pp. 133–138, 2021.
- [2] S. S. Sadi, I. Pratama, and S. M. Ardi Kalizar, "Perancangan Sistem Smart Home Berbasis Internet Of Things," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 1, p. 18, 2023, doi: 10.31000/jte.v7i1.9787.
- [3] G. A. Pradana and S. L. Siregar, "Studi Sistem Peringatan Dini Insiden Tumpahan Minyak Dengan Memanfaatkan Internet of Things," *J. Fasilkom*, vol. 13, no. 02, pp. 225–231, 2023, doi: 10.37859/jf.v13i02.5550.
- [4] A. Irfan, Z. Rachmat, and F. Nurhidayah, "Penerapan Metode *Quality of Service* ( QOS ) untuk Menganalisis Kualitas Jaringan Wireless di STMIK Amika Soppeng," vol. 14, pp. 585–594, 2025.
- [5] M. Mahmud and Y. Aprizal, "The Penerapan QoS (*Quality of Service*) Dalam Menganalisis Kualitas Kinerja Jaringan Komputer (Studi Kasus Hotel Maxone Palembang)," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 374–379, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1567.
- [6] Manuel and S. D. Asri, "Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Wireless ISP Pada Layanan Xz dan Yz Menggunakan Metode QoS Di Lingkungan Rumah," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, no. x, pp. 1–10, 2023.
- [7] A. Z. Nusri and R. E. Syah, "Analisis Trafik Jaringan Menggunakan *Wireshark* Untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan Pada Smk 3 Soppeng," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 8, no. April, 2025.
- [8] A. B. Isro, A. T. Zy, and S. Andika, "Optimalisasi Load Balancing Menggunakan Metode NDLC untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Jaringan Internet," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 988–997, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5484.
- [9] R. Pratiwi and U. Y. Oktawati, "Analisis QoS pada Implementasi MPLS Traffic Engineering-Diffserv untuk Layanan Video Streaming," *J. Internet Softw. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 34–38, 2023, doi: 10.22146/jise.v4i2.8241.
- [10] F. N. B. Zaki and L. Lukman, "Analisis Perbandingan *Quality of Service* (QoS) Pada Video Streaming Dengan Metode PCQ Dan HTB Menggunakan Router Mikrotik," *Respati*, vol. 16, no. 3, p. 25, 2021, doi: 10.35842/jtir.v16i3.415.
- [11] L. Rumah, "Tes kecepatan jaringan dan analisis kualitas jaringan komputer (WI-FI) di Lingkungan Rumah.," vol. xx, no. xx, pp. 1–8, 2025.
- [12] M. KH, K. Kaharuddin, Y. Roza, and Y. Pernando, "Aplikasi Pembelajaran Al-Qur'an 'Madina' Memanfaatkan Teknologi Digital Pada Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Rapid Application Development," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 6, no. 2, pp. 812–821, 2025, doi: 10.47065/josh.v6i2.6102.
- [13] I. Kusmanto and Z. Al, "Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Internet Indihome dan Iconnet Berdasarkan Metode QoS," *J. Comput. Sci. Res. Technol. Innov.*, vol. 1, no. 1, pp. 63–70, 2025.
- [14] D. N. Aeni, A. F. Ikhsan, and H. Susilawati, "Analisis Trafik Jaringan Wifi dan Simulasi GNS3 Wifi Network Traffic Analysis and GNS3 Simulation," *J. FUSE - Tek. Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 92–100, 2021.
- [15] A. Ayodeji, A. Di Buono, I. Pierce, and H. Ahmed, "Wavy-attention network for real-time cyber-attack detection in a small modular pressurized water reactor digital control system," *Nucl. Eng. Des.*, vol. 424, no. May, p. 113277, 2024, doi: 10.1016/j.nucengdes.2024.113277.
- [16] K. Musliadi, *Membuat Laporan dan Analisis Data dengan PivotTable*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2016. [Online]. Available: <https://www.gramedia.com/products/conf-membuat-laporan-dan-analisis-data-dengan-pivottable>
- [17] K. Musliadi, *Tips Cepat Bekerja dengan Database di Microsoft Office Access 2013*. 2013.
- [18] Y. Roza, M. KH, Y. Pernando, I. Syafrinal, and K. Kaharuddin, "Rancang Bangun Monitoring Debit Air PDAM Rumah Tangga Berbasis Internet of Things (IoT)," *SKANIKA Sist. Komput. dan Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 214–223, 2024.
- [19] F. Anissabilla and R. Kusumarani, "Analisis dan Evaluasi Kinerja Jaringan Internet Berdasarkan *Quality of Service* (QoS)," *Pros. Semin. Nas. Sains dan Teknol. Seri III*, vol. 2, no. 1, pp. 924–933, 2025.