

## Kualitas Jaringan Internet di Dinas Perpustakaan Berdasarkan Pengukuran *Quality of Service* dengan *Wireshark*

Mochammad Machlul Alamin<sup>1</sup>, Ferdie Arya Jantanu<sup>1</sup>, Mohammad Raihan Zacky Ramadhan<sup>1</sup>, Nadhif Fathur Rahman<sup>1</sup>, Rochman Putra Arifin<sup>1</sup>, Ahmad Ismasuroj<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia.

### Abstrak

Perkembangan teknologi informasi menuntut tersedianya layanan jaringan yang stabil dan berkualitas. Tujuan Penelitian ini untuk mengevaluasi kualitas jaringan di Perpustakaan Kabupaten Sidoarjo menggunakan metode *Quality of Service* (QoS) dengan parameter *packet loss*, *throughput*, *jitter* dan *delay*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lokasi dengan bantuan perangkat lunak *Wireshark* selama dua menit. Hasil pengukuran menunjukkan nilai *throughput* sebesar 39.048 kbps, *packet loss* 0%, *delay* 0,2 ms, dan *jitter* 0,2 ms. Berdasarkan standar TIPHON, seluruh parameter berada pada kategori sangat baik. Temuan ini mengindikasikan bahwa jaringan di Perpustakaan Sidoarjo telah mampu menyediakan layanan optimal bagi penggunaannya. Disarankan agar pemantauan rutin tetap dilakukan untuk menjaga kestabilan performa jaringan di masa mendatang.

### Kata kunci

*Delay; Jitter; Packet Loss; Quality of Service; Throughput; TIPHON; Wireshark*

### Abstract

Consistently high-quality network services are an absolute must for the IT industry to progress. This study aims to assess network quality at the Sidoarjo Regency Library utilizing the Quality of Service (QoS) methodology, focusing on packet loss, throughput, jitter, and delay characteristics. Information was gathered by keeping a close eye on the location for two minutes using the Wireshark program. The measurement results showed a throughput value of 39,048 kbps, 0% packet loss, 0.2 ms delay, and 0.2 ms jitter. Based on the TIPHON standard, all parameters are in a very good category. These findings indicate that the network at the Sidoarjo Library has been able to provide optimal service for its users. It is recommended that routine monitoring continues to be carried out to maintain the stability of network performance in the future.

### Keywords

*Delay; Jitter; Packet Loss; Quality of Service; Throughput; TIPHON; Wireshark*

## Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi secara signifikan memengaruhi berbagai aspek kehidupan kontemporer. Salah satu wujud kemajuan tersebut adalah kemudahan dalam mengakses informasi melalui jaringan internet. Pada era digital saat ini, ketersediaan koneksi internet yang stabil bukan lagi sekadar kebutuhan tambahan, melainkan kebutuhan utama yang menunjang berbagai aktivitas, baik di bidang pendidikan, bisnis, maupun layanan publik. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan akan stabilitas dan ketersediaan internet yang konsisten untuk memenuhi permintaan informasi dengan cepat. Saat ini, teknologi memudahkan orang untuk saling membantu melakukan tugas, terutama berkomunikasi satu sama lain melalui jaringan komputer.

Teknologi informasi berkembang begitu cepat akhir-akhir ini, sehingga memudahkan orang untuk memecahkan masalah. Manajemen jaringan menjadi semakin diperlukan seiring dengan meningkatnya kompleksitas lalu lintas jaringan akibat bertambahnya jumlah pengguna internet. Selain itu, pertumbuhan pesat penggunaan internet menuntut penyediaan layanan *Quality of Service* (QoS) yang berkualitas. Penelitian ini dilakukan dengan metode QoS dan *software* analisis jaringan, khususnya *Wireshark*, untuk menyelidiki apakah jaringan di Perpustakaan Sidoarjo sudah bagus atau belum. Menjaga kinerja konektivitas setiap pengguna dalam jaringan diperlukan untuk meningkatkan produktivitas dan memastikan umur panjang transaksi. Memantau kinerja jaringan serta menerapkan langkah-langkah pengendalian arus lalu lintas sangat penting untuk mempertahankan kinerja yang optimal pada jaringan dan meningkatkan kualitasnya.

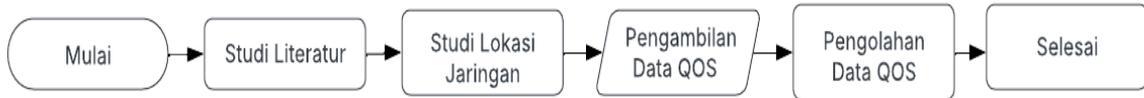
Metodologi pengukuran kinerja jaringan komputer dan tingkat efektivitas layanan yang disediakan dikenal sebagai Kualitas Layanan (*Quality of Service* atau QoS). Metode ini membantu dalam mengidentifikasi fasilitas dari suatu layanan. Kualitas Layanan (QoS) dapat digunakan untuk mengevaluasi serangkaian metrik kinerja yang ditentukan (Alamin *et al.*, 2024). Pengukuran ini difokuskan pada kapasitas jaringan dalam menangani arus data dengan berbagai teknologi, guna menjamin kualitas layanan yang lebih optimal. Selain itu, QoS telah ditetapkan dengan standar penilaian yang ditetapkan oleh TIPHON, standar yang telah dikeluarkan oleh ETSI atau *European Telecommunications Standards Institute* (Hasbi and Saputra, 2021).

Penggunaan *Wireshark* mempermudah penentuan nilai parameter seperti *throughput*, *packet loss*, dan *delay*. *Wireshark* memiliki peran penting dalam analisis jaringan, serta memberikan manfaat yang signifikan dari pemahaman yang mendalam mengenai kualitas layanan jaringan. Analisis QoS berbasis *wireshark* terbukti menjadi alat yang sangat bermanfaat dalam mendukung peningkatan pengalaman pengguna dan kinerja sistem (Mahmudi, 2023).

Penelitian berupa *game* edukasi nahwu shorof (Cholilurrohman and Lisdiyanto, 2023) dan sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa (Achmad, Mu'min and Saputra, 2023) telah dilaksanakan. Namun, penelitian terkait kualitas jaringan internet di dinas perpustakaan berdasarkan pengukuran *quality of service* dengan *wireshark* belum banyak dilakukan. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi kualitas jaringan di Perpustakaan Sidoarjo dengan *Quality of Service* (QoS) seperti *delay*, *throughput*, *jitter* dan *packet loss*. Evaluasi dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi *Wireshark* sebagai alat bantu analisis data jaringan. Hasil analisis diharapkan dapat menunjukkan visualisasi keseluruhan mengenai performa jaringan serta rekomendasi perbaikan apabila ditemukan kekurangan.

## Metode

Metode observasi diterapkan dalam penelitian ini untuk memperoleh data dari lokasi tertentu berdasarkan hasil pengamatan, bukan dari manipulasi peneliti (Hasanah, 2017). Metode ini sangat efektif untuk menangani masalah-masalah yang bersifat aktual dan berskala besar, sehingga diperlukan pengambilan sampel dengan ukuran yang memadai. Tujuan dari penelitian observasi adalah untuk mengumpulkan data yang bersifat dasar dan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan fenomena tertentu.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Alur yang ditampilkan pada gambar merupakan tahapan pengembangan sistem yang umum digunakan dalam proyek pengembangan perangkat lunak. Berikut penjelasan untuk masing-masing tahap:

A. Studi Literatur

Pada titik ini, tinjauan pustaka dilakukan untuk mengidentifikasi referensi yang relevan dengan kasus dan penelitian yang sedang berlangsung. Referensi tersebut berupa topik *Quality of Service*.

B. Studi Lokasi Jaringan

Pada tahapan ini akan dilakukan penelitian dipergustakaan Sidoarjo.

C. Pengambilan Data *Quality of Service*

Pada tahapan ini akan dilakukan pengambilan data *Quality of Service* menggunakan aplikasi *wireshark* yang akan berlangsung selama 2 Menit pada jaringan Perpustakaan Sidoarjo.

D. Pengolahan data *Quality of Service*

Data yang telah diperoleh kemudian diolah untuk menghitung parameter *Quality of Service* utama, yaitu:

1. *Throughput*

*Throughput* adalah ukuran dari bandwidth yang sebenarnya, diukur selama kurun waktu tertentu saat proses transmisi file berlangsung (Utami, 2020). Walaupun menggunakan satuan yang sama dengan *bandwidth*, yaitu *bits per second* (bps), *throughput* memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai kapasitas *bandwidth* yang tersedia. Keseluruhan paket yang diterima dalam jangka waktu tertentu disebut sebagai *throughput* seperti yang disajikan pada tabel 1. *Throughput* dapat dihitung dengan rumus yang sesuai.

Tabel 1. Kagegori *Throughput*

Kategori	<i>Throughput</i>	Rating
Sangat Baik	>2,1 Mbps	4
Baik	700 - 1200 Kbps	3
Cukup	338 – 700 Kbps	2
Buruk	0 – 338 Kbps	1

(sumber: TIPHON)

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *throughput*:

$$Throughput = \left( \left( \frac{Bytes}{Time Span} \right) * 8 \right) / 1000$$

2. *Packet Loss*

*Packet Loss* adalah metrik yang mengukur jumlah paket data yang tidak sampai ke tujuan (Damanik, Suhendra and Marini, 2023). Fenomena ini sering kali disebabkan oleh terjadinya tabrakan (*collision*) dalam jaringan (Pratama, Dedy Irawan and Orisa, 2022).

Tabel 2. Kagegori *Packet Loss*

Kategori	<i>Packet Loss</i>	Rating
Sangat Baik	0%	4
Baik	≥3%	3
Cukup	≥15%	2
Buruk	≥25%	1

(sumber: TIPHON)

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *packet loss*:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket dikirim}} \times 100$$

### 3. Delay

*Delay* menunjukkan durasi yang diperlukan paket data untuk berpindah dari sumber ke penerima di dalam aliran komunikasi jaringan. (Saputra and Sulisty, 2017). *Delay* ini mencakup beberapa komponen, seperti latensi, delay akses, dan delay transmisi, yang berpengaruh terhadap total waktu pengiriman data seperti yang disajikan pada tabel 3. Selain itu, beberapa aspek seperti jarak fisik, kapasitas jaringan, dan keadaan lalu lintas juga memengaruhi *delay*. Hal ini tentunya berpengaruh pada kualitas jaringan yang diterima oleh pengguna (Hadad and Prapanca, 2023).

Tabel 3. Kageatori *Delay*

Kategori	<i>Delay</i>	Rating
Sangat Baik	< 150 ms	4
Baik	150 ms s/d 300 ms	3
Cukup	300 ms s/d 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

(sumber: TIPHON)

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *delay*:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Data}}{\text{Paket diterima}}$$

### 4. Jitter

*Jitter* adalah variasi selisih antara waktu penerimaan paket dengan waktu pengiriman. Variasi ini diakibatkan oleh kepadatan arus dalam jaringan (Aryandi, Tatuhey and Lahallo, 2023). Semakin tinggi nilai *jitter*, semakin rendah QoS yang diberikan, karena ketidakkonsistenan tersebut mengakibatkan hambatan dalam pengiriman data secara langsung, seperti pada komunikasi suara atau penayangan *video online* sebagaimana tampak pada tabel 3. Untuk memperoleh QoS yang maksimal, nilai *jitter* perlu dijaga agar tetap minimal mungkin, sehingga kualitas jaringan tetap terpelihara. Aspek-aspek, seperti kepadatan jaringan dan pengutamaan dalam pengiriman paket, juga dapat mempengaruhi nilai *jitter* (Kango, Jamal and Ihsan, 2024).

Tabel 4. Kageatori *Jitter*

Kategori	<i>Jitter</i>	Rating
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	0 ms s/d 75 ms	3
Cukup	75 ms s/d 125 ms	2
Buruk	125 ms s/d 225 ms	1

(sumber: TIPHON)

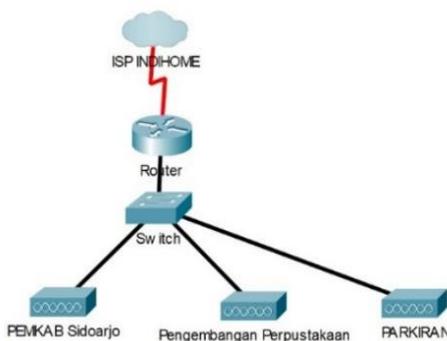
Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai *jitter*:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Paket diterima} - 1}$$

## Hasil dan Pembahasan

### A. Studi Lokasi Jaringan

Pada tahap analisis ini, peneliti akan melakukan observasi di lokasi penelitian untuk mengidentifikasi perangkat yang digunakan serta topologi jaringan yang diterapkan, seperti yang ditampilkan dalam gambar berikut:



Gambar 2. Topologi Jaringan Perpustakaan

Gambar 2 memberikan ilustrasi mengenai topologi jaringan yang dimanfaatkan oleh Perpustakaan Sidoarjo.

1. Pengambilan Data *Quality of Service*

Proses pengambilan data dilakukan selama kurang lebih dua menit menggunakan *Wireshark*, yang berfungsi untuk menangkap lalu lintas data di jaringan Perpustakaan Sidoarjo. Berdasarkan pengamatan tersebut, berhasil dikumpulkan total 492.673 paket dengan ukuran data mencapai 575.097.372 Bytes dalam waktu 117,823 detik. Pemilihan durasi dua menit didasarkan pada pertimbangan bahwa aktivitas pengguna jaringan cenderung stabil pada waktu tersebut. Namun, untuk penelitian selanjutnya, pengambilan data dalam durasi yang lebih panjang mampu memberikan hasil yang lebih representatif.

2. Pengolahan Data *Quality of Service*

a. *Throughput*

Perhitungan parameter *throughput* akan dilakukan menggunakan rumus 1, dengan satuan yang digunakan adalah kbps, dan akan membandingkan kedua periode waktu yang telah dicapture menggunakan *Wireshark*.

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput} &= ((\text{Bytes} / \text{Time span}) * 8) / 1000 \\
 &= ((575.097.372 / 117,823) * 8) / 1000 \\
 &= 4.881.082 * 8 \\
 &= 39.048.224 / 1000 \\
 &= 39.048 \text{ kbps}
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil *Throughput*

Periode	<i>Throughput</i>	Rating
117,823 s	39.48 ps	4

b. *Packet Loss*

Perhitungan untuk parameter *packet loss* akan mengandalkan rumus 2, di mana satuan yang dipakai adalah persen (%).

$$\begin{aligned}
 \text{Packet Loss} &= (\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}) / \text{Paket dikirim} * 100 \\
 &= (492673 - 492673) / 492673 * 100 \\
 &= 0 / 492673 * 100 \\
 &= 0 * 100 \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Hasil *Packet Loss*

Periode	<i>Packet Loss</i>	Rating
117,823 s	0%	4

c. *Delay*

Penghitungan untuk parameter *delay* akan memakai rumus 3 dengan satuan milidetik (ms).

$$\text{Delay} = \text{Waktu Pengiriman Data} / \text{Paket diterima}$$

$$= 117,823 / 492673$$

$$= 0.2391 \text{ ms}$$

Tabel 7. Hasil *Delay*

Periode	<i>Delay</i>	<i>Rating</i>
117,823 s	0.2391 ms	4

d. *Jitter*

Penghitungan parameter *jitter* akan menggunakan persamaan 4, dengan satuan yang diterapkan adalah ms.

$$\text{Jitter} = \text{Total variasi Delay} / \text{Paket diterima} - 1$$

$$= 117,823 / 492672$$

$$= 0.2391 \text{ ms}$$

Tabel 8. Hasil *Jitter*

Periode	<i>Jitter</i>	<i>Rating</i>
117,823 s	0.2391 ms	4

## Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan *Quality of Service* (QoS) pada jaringan Perpustakaan Kabupaten Sidoarjo, dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan secara umum sangat baik. Nilai *throughput* sebesar 39.048 kbps menunjukkan kapasitas jaringan yang tinggi dalam mentransfer data. Tidak terdapat kehilangan paket data selama proses transmisi, yang tercermin dari nilai *packet loss* sebesar 0%. Selain itu, nilai *delay* yang terukur sebesar 0,2 ms dan *jitter* sebesar 0,2 ms menunjukkan waktu tunda dan fluktuasi jaringan yang sangat rendah, memberikan dampak positif bagi kestabilan koneksi.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa jaringan di Perpustakaan Kabupaten Sidoarjo telah mampu memberikan layanan optimal bagi para penggunanya. Meskipun demikian, untuk memastikan performa tetap stabil di masa mendatang, disarankan agar dilakukan pemantauan rutin dan perawatan berkala, terutama untuk mengantisipasi peningkatan jumlah pengguna yang dapat mempengaruhi kualitas jaringan.

## Daftar Pustaka

Achmad, D., Mu'min, S. and Saputro, A. (2023) 'Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)', *Nusantara Computer and Design Review*, 1(1), pp. 24–30. Available at: <https://doi.org/10.55732/ncdr.v1i1.1077>.

Alamin, M.M. *et al.* (2024) 'Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Pada Kampus Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo Berbasis Wireshark', *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 12(3), p. 350. Available at: <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v12i3.128106>.

Aryandi, H.A., Tatuhey, E.L. and Lahallo, J. (2023) 'Analisis Quality of Service Pada Jaringan Internet Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan', *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 10(4). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.35957/jatisi.v10i4.5985>.

Cholilurrohman and Lisdiyanto, A. (2023) 'Rancang Bangun Game Edukasi Nahwu Shorof sebagai Media Persiapan Pembelajaran dalam Membaca Kitab Kuning dengan Metode Rapid Application Development (RADY)', *Nusantara Computer and Design Review*, 1(1), pp. 17–23. Available at: <https://doi.org/10.55732/ncdr.v1i1.1074>.

Damanik, E., Suhendra, C.D. and Marini, L.F. (2023) 'Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) Pada Universitas Papua', *JISTECH: Journal of Information Science and Technology*, 11(1), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.30862/jistech.v11i1.57>.

Hadad, E.I.N. Al and Prapanca, A. (2023) 'Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Menggunakan

- Metode Quality of Service (QoS) dan Reliability, Maintainability and Availability (RMA) (Studi Kasus: SMK Negeri 3 Jombang)', *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 4(4). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jinacs.v4n04.p414-422>.
- Hasanah, H. (2017) 'Teknik-Teknik Observasi (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-Ilmu Sosial)', *At-Taqaddum*, 8(1), p. 21. Available at: <https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>.
- Hasbi, M. and Saputra, N.R. (2021) 'Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin dengan Menggunakan Wireshark', *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(1). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/justit.12.1.%25p>.
- Kango, R., Jamal, N. and Ihsan (2024) 'Analyzing Node Density Impact on End-to-End Delay and Throughput in Mobile Ad hoc Network Video Conferencing Services', *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 7(2), pp. 366–374. Available at: <https://doi.org/10.31289/jite.v7i2.9998>.
- Mahmudi, M.N. (2023) 'Analisa QoS Jaringan 5G Provider X dan Y untuk Aplikasi Vidio Streaming Resolusi 4K (Studi Kasus di Kota Pekanbaru)', *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, 11(1), pp. 35–42. Available at: <https://doi.org/10.34010/telekontran.v11i1.9868>.
- Pratama, R., Dedy Irawan, J. and Orisa, M. (2022) 'Analisis Quality of Service Sistem Manajemen Bandwidth Pada Jaringan Laboratorium Teknik Informatika ITN Malang', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), pp. 196–204. Available at: <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4557>.
- Saputra, L.D.D. and Sulisty, W. (2017) 'Analisis QoS Differentiated Service pada Jaringan MPLS Menggunakan Algoritma Threshold', *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(4), pp. 227–236. Available at: <https://doi.org/10.25126/jtiik.201744427>.
- Utami, P.R. (2020) 'Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless pada Layanan Internet Service Provider (ISP) Indihome dan First Media', *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 25(2), pp. 125–137. Available at: <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i2.2723>.