

CESS

(Journal of Computer Engineering, System and Science)

Available online: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>

ISSN: 2502-714x (Print) | ISSN: 2502-7131 (Online)



Analisis Kualitas Jaringan Internet Menggunakan *Metode Quality of Service (QoS)* Pada Kantor FOLU Kementerian Kehutanan

Analysis of Internet Network Quality Using the Quality of Service (QoS) Method at the FOLU Office, Ministry of Forestry

Yoga Wanda Pratama^{1*}, Thomas Budiman², Anton Zulkarnain Sianipar³

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Jayakarta, Indonesia

Jl. Salemba Raya No.24, RT.4/RW.6, Kenari, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta 10430

³Program Studi Teknik Komputer, STMIK Jayakarta, Indonesia

Jl. Salemba Raya No.24, RT.4/RW.6, Kenari, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta 10430

Email: ¹yowapra@gmail.com, ²thomas@stmik.jayakarta.ac.id, ³antonz.jayakarta@gmail.com

*Corresponding Author

ABSTRAK

Dalam era digital saat ini, konektivitas internet yang handal menjadi kebutuhan mendasar bagi instansi pemerintah, termasuk Kantor FOLU di bawah Kementerian Kehutanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan internet di kantor tersebut menggunakan metode *Quality of Service (QoS)* dengan empat parameter utama: *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Pengumpulan data dilakukan melalui pemantauan selama tiga hari menggunakan aplikasi *Wireshark*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa parameter *packet loss* dan *delay* berada dalam kategori sangat bagus sesuai standar TIPHON, dengan nilai *packet loss* 0% dan *delay* rata-rata 5,05 ms. Sementara itu, *throughput* rata-rata sebesar 1299,67 Kbps dikategorikan bagus. Namun, nilai *jitter* menunjukkan kualitas yang buruk, dengan rata-rata di atas 500 ms, yang mengindikasikan ketidakstabilan transmisi data pada jaringan. Berdasarkan temuan ini, direkomendasikan peningkatan infrastruktur jaringan dan manajemen lalu lintas data untuk meningkatkan stabilitas koneksi, khususnya untuk aplikasi *real-time* seperti *video conference*. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan perbaikan layanan internet bagi instansi pemerintah lainnya.

Kata Kunci: *Quality of Service; Wireshark; jaringan internet; packet loss; jitter.*

ABSTRACT

In today's digital era, reliable internet connectivity is essential for government institutions, including the FOLU Office under the Ministry of Forestry. This study aims to analyze the quality of internet service at the office using the Quality of Service (QoS) method, focusing on four main parameters: *throughput*, *delay*, *jitter*, and *packet loss*. Data were collected over three days using the *Wireshark* application. The results indicate that *packet loss* and *delay* fall into



the "very good" category based on TIPHON standards, with 0% packet loss and an average delay of 5.05 ms. The average throughput reached 1299.67 Kbps, classified as "good." However, jitter values were significantly high—averaging over 500 ms—indicating instability in data transmission. These findings suggest the need for infrastructure improvements and better traffic management to enhance network performance, particularly for real-time applications such as video conferencing. This study provides valuable recommendations for improving internet service quality in public sector offices.

Keywords: *Quality of Service; Wireshark; internet network; packet loss; jitter.*

1. PENDAHULUAN

Dalam era transformasi digital saat ini, infrastruktur jaringan internet menjadi elemen krusial bagi instansi pemerintah dalam menunjang pelayanan publik, pengelolaan administrasi, dan komunikasi data secara real-time. Kementerian Kehutanan, khususnya melalui Kantor *Forestry and Other Land Uses* (FOLU), memiliki ketergantungan tinggi terhadap koneksi internet yang stabil untuk mengakses aplikasi layanan publik, sistem informasi internal, serta pelaksanaan rapat daring secara rutin.

Namun, berdasarkan observasi awal di lingkungan Kantor FOLU, ditemukan beberapa permasalahan yang mengindikasikan kualitas jaringan belum optimal, seperti lambatnya akses data, putusnya koneksi saat rapat virtual, dan keterlambatan dalam sinkronisasi sistem. Permasalahan-permasalahan ini tidak hanya menurunkan produktivitas pegawai, tetapi juga dapat menghambat efektivitas pelayanan kepada masyarakat.

Evaluasi kualitas jaringan internet menjadi urgensi yang tidak dapat diabaikan, terlebih mengingat pentingnya sistem informasi dalam mendukung tugas pokok dan fungsi lembaga publik. Salah satu metode yang dapat digunakan secara objektif adalah *Quality of Service* (QoS), yaitu pendekatan evaluatif yang mengukur parameter teknis jaringan seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* [1][2]. Standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) sering dijadikan acuan dalam menentukan kualitas layanan jaringan berbasis IP [3].

Berbagai penelitian sebelumnya telah memanfaatkan metode QoS untuk mengkaji performa jaringan, baik di sektor pendidikan [4], swasta [5], maupun instansi pemerintah [6]. Meskipun demikian, sebagian besar studi tersebut hanya sebatas memberikan gambaran umum, tanpa menyertakan rekomendasi aplikatif atau mempertimbangkan konteks operasional kantor pemerintah yang memiliki trafik dinamis dan kebutuhan layanan *real-time*.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas jaringan internet di Kantor FOLU Kementerian Kehutanan secara sistematis, berdasarkan parameter QoS dengan standar TIPHON. Pengumpulan data dilakukan selama tiga hari kerja menggunakan aplikasi Wireshark guna memperoleh hasil yang representatif terhadap kondisi aktual jaringan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kinerja jaringan berdasarkan parameter QoS serta memberikan rekomendasi teknis untuk peningkatan kualitas jaringan di lingkungan instansi pemerintah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bentuk model evaluasi yang dapat di replikasi, serta secara praktis menjadi referensi dalam pengambilan kebijakan pengelolaan infrastruktur jaringan pada sektor publik.

Kajian terhadap kualitas layanan jaringan berbasis *Quality of Service* (QoS) telah menjadi perhatian dalam berbagai penelitian, seiring meningkatnya kebutuhan terhadap jaringan yang

andal, khususnya untuk menunjang aktivitas layanan digital dan komunikasi *real-time*. Sejumlah studi terdahulu telah mengkaji performa jaringan di institusi pendidikan dan sektor swasta, namun dengan keterbatasan ruang lingkup maupun konteks lingkungan yang tidak merepresentasikan dinamika operasional di instansi pemerintah. Penelitian oleh Nurliani et al. [7] mengimplementasikan metode *Differentiated Services* untuk meningkatkan QoS pada layanan *video streaming* pembelajaran. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan pada parameter delay dan jitter setelah optimasi dilakukan, namun studi tersebut berfokus pada konteks *e-learning* dan tidak mencerminkan tantangan pada jaringan perkantoran yang padat trafik.

Di sisi lain, Pantouw [8] melakukan evaluasi kualitas jaringan internet di sebuah kafe berbasis pendekatan QoS dan *Mean Opinion Score* (MOS) untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan. Penelitian ini menarik karena menggabungkan evaluasi teknis dan persepsi pengguna, tetapi tidak membahas secara mendalam struktur dan infrastruktur jaringan, serta tidak menasar sektor publik. Sementara itu, Hasbi dan Saputra [9] meneliti QoS di lingkungan kantor swasta menggunakan *Wireshark* dan menghasilkan kategori sangat baik pada seluruh parameter. Namun, keterbatasannya adalah data hanya diambil satu kali pengamatan, sehingga validitas temporal nya kurang kuat. Studi Alhimni [10] mengukur performa jaringan di wilayah Bangkalan, Madura, menggunakan parameter *Throughput*, *delay*, dan *packet loss* pada beberapa kelurahan. Hasilnya menunjukkan mayoritas jaringan termasuk dalam kategori memuaskan. Walaupun studi ini mencakup lebih dari satu titik lokasi, konteks nya lebih ke cakupan geografis masyarakat umum dan bukan pada lingkungan kerja institusi pemerintahan.

Pendekatan serupa juga digunakan oleh Tiransri et al. [11] dalam menilai kualitas komunikasi data pada modul NRF24L01 untuk sistem stasiun cuaca lokal. Penelitian ini relevan dari sisi teknis QoS, namun lebih condong ke domain *Internet of Things* (IoT) dan tidak relevan langsung dengan konteks jaringan internet kantor berbasis IP. Sementara itu, studi oleh Mardiansyah et al. [12] mencoba membandingkan performa jaringan pada waktu sibuk dan tidak sibuk di institusi pendidikan, menunjukkan penurunan signifikan dalam kualitas saat beban tinggi. Studi ini memberikan kontribusi penting tentang pentingnya mempertimbangkan waktu pengambilan data, namun tidak memberikan rekomendasi teknis implementatif terhadap permasalahan yang ditemukan.

Beberapa penelitian terkini mulai mengintegrasikan evaluasi QoS dengan konteks kebijakan manajemen jaringan. Misalnya, Setiawan dan Rahmatika [13] mengembangkan dashboard pemantauan berbasis Mikrotik dan menunjukkan efektivitas dalam pengelolaan bandwidth. Namun, studi tersebut tidak mengukur parameter teknis QoS secara mendalam menggunakan alat standar seperti *Wireshark* atau mengaitkannya dengan standar internasional seperti TIPHON. Di sisi lain, Arifianto dan Mahmud [14] menyoroti pentingnya penggunaan standar QoS dalam jaringan instansi pemerintah, namun hanya bersifat konseptual dan belum dilengkapi dengan studi kasus berbasis pengukuran riil di lapangan.

Dalam beberapa studi terbaru, pendekatan *multi-day* monitoring mulai diterapkan untuk menangkap dinamika performa jaringan yang tidak dapat terdeteksi melalui pengamatan sesaat. Penelitian oleh Anas et al. [15] menunjukkan bahwa pengukuran QoS selama lebih dari satu hari kerja menghasilkan data yang lebih representatif terhadap kondisi sebenarnya, terutama pada jaringan yang memiliki pola lalu lintas fluktuatif seperti di kantor pemerintahan dan institusi layanan publik.

Dari keseluruhan studi yang telah dikaji, terlihat bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada sektor pendidikan, layanan publik informal, atau studi eksperimental terbatas. Belum banyak penelitian yang secara khusus mengkaji kualitas jaringan internet menggunakan metode QoS di lingkungan kantor pemerintahan pusat yang memiliki beban kerja tinggi dan kebutuhan integrasi sistem informasi antar-unit. Selain itu, gap penting yang belum terisi adalah kombinasi antara pengukuran berbasis parameter QoS yang valid secara teknis dengan analisis situasional lapangan pada jam kerja aktif, serta tidak banyak yang melakukan pengukuran secara berulang (*multi-day observation*) untuk mendapatkan gambaran performa yang stabil dan representatif.

Penelitian ini mencoba mengisi celah tersebut dengan melakukan pengukuran QoS menggunakan aplikasi *Wireshark* selama tiga hari berturut-turut pada jam operasional kantor di Kantor FOLU Kementerian Kehutanan. Lokasi ini dipilih karena memiliki peran strategis dalam pengelolaan data kehutanan nasional serta menghadapi tantangan nyata dalam stabilitas jaringan akibat intensitas penggunaan yang tinggi. Dengan mengacu pada standar TIPHON dan menyajikan evaluasi berbasis parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, penelitian ini tidak hanya menyajikan diagnosis teknis, tetapi juga memberikan rekomendasi yang aplikatif untuk penguatan infrastruktur dan kebijakan pengelolaan jaringan di sektor publik. Dengan demikian, novelty dari studi ini terletak pada konteksnya yang langsung menyoal instansi pemerintah pusat, penggunaan *multi-day measurement* yang belum banyak dilakukan, serta penyajian hasil yang dikaitkan secara langsung dengan standar internasional QoS dan kebutuhan praktis operasional institusi publik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental deskriptif untuk menganalisis kualitas jaringan internet pada Kantor FOLU Kementerian Kehutanan. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengukur secara langsung performa jaringan berdasarkan parameter teknis yang terdefinisi, serta membandingkannya dengan standar internasional.

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

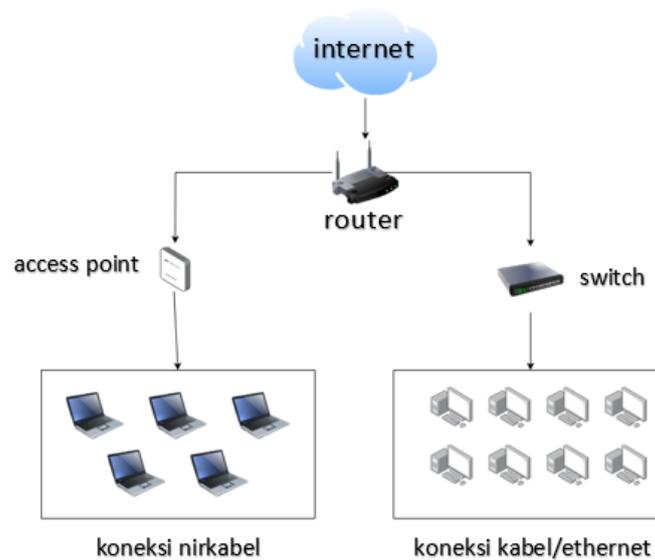
Objek penelitian adalah jaringan internet yang digunakan di Kantor FOLU Kementerian Kehutanan yang berlokasi di Gedung Manggala Wanabakti, Jakarta Pusat. Penelitian dilakukan selama tiga hari kerja pada Maret 2025, bertepatan dengan waktu operasional kantor, yaitu pukul 08.00–17.00 WIB. Lokasi ini dipilih karena memiliki tingkat aktivitas digital yang tinggi dan representatif untuk instansi pemerintahan pusat.

2.2. Titik Pengukuran

Pengukuran kualitas jaringan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Wireshark* yang diinstal pada perangkat klien (laptop) yang terhubung langsung ke jaringan Wi-Fi kantor. Titik pengukuran dipilih dari sisi pengguna (*end-user*) untuk merepresentasikan pengalaman aktual pegawai dalam menggunakan layanan jaringan.

Namun, sebelum pengukuran dilakukan, peneliti juga melakukan observasi konfigurasi jaringan dengan melihat rute konektivitas dari klien ke router, serta dari router ke perangkat *gateway* utama (modem/internet uplink). Hal ini bertujuan untuk memahami karakteristik lintasan data dan mengantisipasi adanya potensi *bottleneck*.

Adapun topologi jaringan secara umum dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar 1. Skema Topologi Jaringan Kantor FOLU Kementerian Kehutanan

2.3. Durasi dan Frekuensi Pengukuran

Setiap sesi pengukuran dilakukan dalam rentang waktu 1 jam, dimulai sejak pukul 09.00 hingga 15.00 WIB. Dengan demikian, terdapat 6 sesi pengukuran per hari, selama tiga hari berturut-turut, menghasilkan total 18 sesi. Pengukuran dilakukan dengan membiarkan aktivitas jaringan berjalan secara alami (natural traffic), termasuk:

- Penggunaan aplikasi e-mail dan layanan internal.
- Video conference (Zoom, Teams).
- Akses web layanan publik dan internal.

Selain pengukuran real-time dengan Wireshark, peneliti juga mencatat kondisi umum jaringan (jumlah pengguna aktif dan jenis aktivitas jaringan) selama tiap sesi.

2.4. Teknik Analisis Data

Data hasil tangkapan Wireshark diolah menggunakan metode statistik deskriptif. Setiap parameter QoS dibandingkan dengan standar TIPHON, yang menetapkan kategori kualitas: Sangat Baik, Baik, Cukup, dan Buruk. Interpretasi hasil disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, serta dianalisis berdasarkan jam pengukuran untuk mengidentifikasi pola performa jaringan pada jam sibuk (pagi dan siang) dan jam tidak sibuk (menjelang sore).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi partisipatif dan pengukuran langsung. Observasi partisipatif dilakukan dengan memantau aktivitas jaringan saat digunakan oleh pegawai, sedangkan pengukuran langsung dilakukan dengan menjalankan Wireshark untuk menangkap data paket selama waktu tertentu setiap harinya. Pengamatan dilakukan secara kontinu selama tiga hari agar hasilnya mewakili kondisi riil jaringan dalam durasi waktu yang memadai.

Definisi operasional variabel penelitian mengacu pada empat parameter QoS, yaitu:

- *Throughput*: jumlah data (bit) yang berhasil ditransmisikan per detik (bps atau kbps), dihitung dari total byte terbaca dibagi durasi waktu pengamatan, dikalikan 8.
- *Delay* (latensi): waktu yang dibutuhkan oleh paket data dari sumber ke tujuan, diukur dalam milidetik (ms).
- *Jitter*: deviasi atau variasi waktu antar pengiriman paket data secara berurutan, juga diukur dalam milidetik (ms).

- *Packet loss*: persentase paket data yang hilang atau tidak sampai ke tujuan dibanding total paket yang dikirim, diukur dalam satuan persen (%).

Rancangan kegiatan penelitian dibagi menjadi empat tahap: (1) diagnosis awal kondisi jaringan melalui observasi, (2) pengambilan data menggunakan *Wireshark*, (3) perhitungan nilai parameter QoS berdasarkan data yang dikumpulkan, dan (4) evaluasi hasil dengan membandingkan nilai-nilai tersebut terhadap standar TIPHON.

Data dari pengukuran masing-masing parameter QoS dianalisis menggunakan rumus perhitungan yang relevan, kemudian hasilnya diklasifikasikan ke dalam kategori kualitas berdasarkan ambang batas yang ditetapkan oleh TIPHON. Nilai rata-rata dari tiga hari pengukuran juga dihitung untuk masing-masing parameter guna mendapatkan gambaran performa jaringan yang lebih stabil dan akurat. Metodologi ini diharapkan mampu memberikan gambaran empiris mengenai performa jaringan internet pada instansi pemerintah dan menghasilkan rekomendasi yang berbasis data objektif.

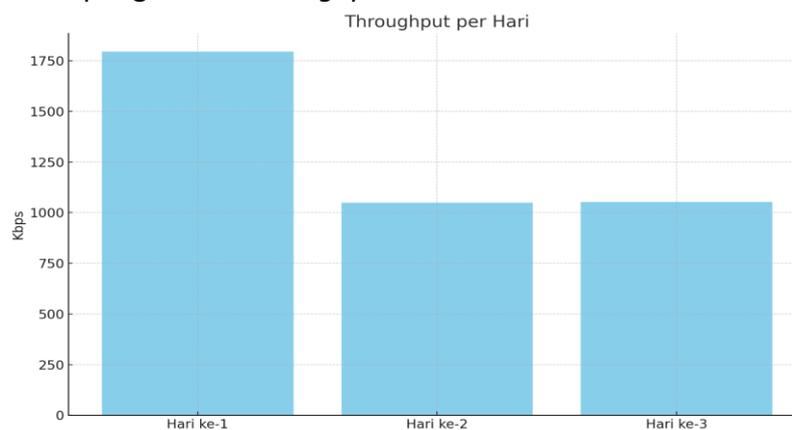
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan data pengukuran terhadap empat parameter utama *Quality of Service* (QoS), yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, yang diperoleh selama tiga hari berturut-turut pada jam operasional kantor (09.00–15.00 WIB). Pengukuran dilakukan secara langsung pada perangkat klien menggunakan aplikasi *Wireshark*, yang merekam lalu lintas data secara *real-time*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tiga parameter utama, yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet loss*, berada dalam kategori baik hingga sangat baik, menandakan bahwa jaringan mampu mengirimkan data secara cepat, stabil, dan tanpa kehilangan. Namun, nilai *jitter* yang tinggi menjadi perhatian karena masuk dalam kategori buruk dan menunjukkan adanya ketidakstabilan pengiriman paket, terutama pada layanan *real-time* seperti *video conference*. Temuan ini relevan dengan keluhan pengguna mengenai lambatnya akses dan putusnya koneksi, sehingga memberikan dasar yang kuat bagi rekomendasi peningkatan kualitas jaringan, khususnya pada manajemen trafik dan konfigurasi perangkat jaringan internal.

3.1 Throughput

Berikut grafik nilai pengukuran *throughput*.



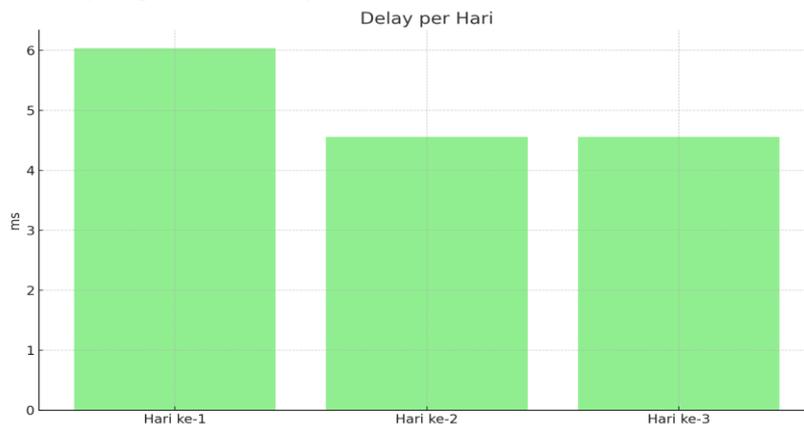
Gambar 2. Grafik *Throughput* Jaringan per Hari

Nilai *throughput* rata-rata sebesar 1299,67 Kbps termasuk dalam kategori "Bagus" menurut standar TIPHON yang menetapkan rentang 1,2–2,1 Mbps sebagai ambang tersebut.

Kecepatan ini menunjukkan bahwa jaringan masih mampu mendukung aktivitas umum seperti *browsing*, *email*, dan *video meeting* dengan lancar. Meskipun demikian, terdapat penurunan nilai throughput pada Hari ke-2 dan Hari ke-3 yang kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya trafik jaringan atau penggunaan aplikasi dengan konsumsi *bandwidth* tinggi secara bersamaan. Secara keseluruhan, kecepatan transfer data jaringan di Kantor FOLU dapat dikatakan stabil dan cukup andal untuk mendukung operasional harian, meskipun memerlukan pemantauan lebih lanjut agar performa tetap optimal pada waktu-waktu padat.

3.2 Delay

Berikut grafik nilai pengukuran *delay*.

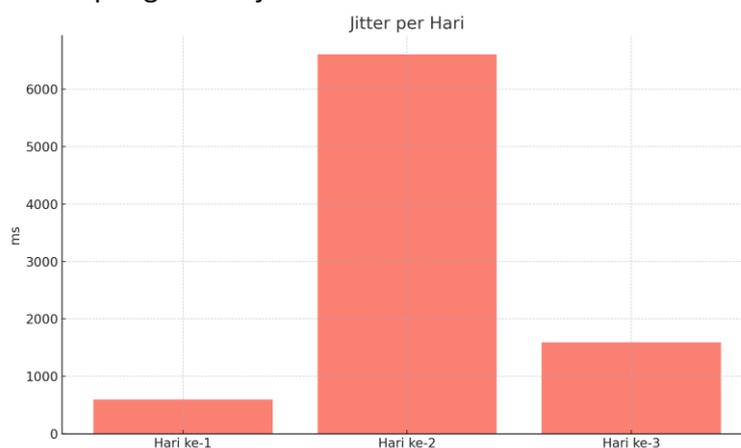


Gambar 3. Grafik *Delay* Jaringan per Hari

Hasil pengukuran *delay* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 5,05 milidetik, yang berada jauh di bawah ambang batas 150 ms menurut standar TIPHON, sehingga masuk dalam kategori "Sangat Bagus". Nilai ini mengindikasikan bahwa waktu tempuh data dari pengirim ke penerima berjalan sangat cepat dan efisien. Kondisi ini mendukung kelancaran komunikasi real-time seperti *video conference* atau akses aplikasi daring, karena tidak terdapat penundaan signifikan dalam proses transmisi data. Konsistensi nilai *delay* yang rendah selama tiga hari pengamatan memperkuat dugaan bahwa latensi jaringan kantor berada dalam kondisi optimal dan tidak menjadi penyebab utama dari gangguan akses yang sebelumnya dikeluhkan oleh pengguna.

3.3 Jitter

Berikut grafik nilai pengukuran *jitter*.



Gambar 4. Grafik *Jitter* Jaringan per Hari

Berbeda dengan parameter lainnya, *jitter* justru menunjukkan hasil yang mengkhawatirkan, dengan nilai rata-rata sebesar 2265,35 milidetik yang jauh melebihi ambang batas 150 ms dalam standar TIPHON. *Jitter* yang tinggi ini menunjukkan ketidakteraturan waktu kedatangan antar paket data yang dapat berdampak langsung pada kualitas layanan *real-time*, seperti *Zoom Meeting* atau panggilan VoIP, yang menjadi tersendat atau patah-patah. Puncak *jitter* tertinggi tercatat pada hari ke-2, yang mengindikasikan adanya lonjakan beban trafik atau kurangnya manajemen trafik pada infrastruktur jaringan. Hal ini memperkuat dugaan bahwa ketidakstabilan jaringan yang dirasakan oleh pengguna lebih disebabkan oleh fluktuasi *jitter* daripada kecepatan atau latensi jaringan itu sendiri. Kondisi ini menandakan perlunya pengaturan kualitas layanan (QoS) yang tepat pada *access point* atau *router* untuk meminimalkan *jitter*, terutama pada jam sibuk.

3.4 Packet Loss

Selama tiga hari pengamatan, hasil pengukuran *packet loss* menunjukkan bahwa tidak terjadi kehilangan paket data sama sekali, dengan nilai *packet loss* konsisten di angka 0%. Ini menandakan bahwa semua data yang dikirim berhasil sampai ke tujuan tanpa ada yang terbuang, sehingga keandalan jaringan dalam menyampaikan informasi sangat tinggi. Tidak adanya *packet loss* memperkuat kesimpulan bahwa infrastruktur jaringan fisik maupun koneksi internet yang digunakan cukup stabil dari sisi integritas data. Dengan demikian, meskipun *jitter* tergolong buruk, keberhasilan transmisi data secara utuh tetap terjaga, yang menunjukkan bahwa jaringan tidak mengalami kerusakan fatal melainkan hanya membutuhkan optimalisasi pada aspek manajemen lalu lintas data.

3.5 Rangkuman Hasil Pengukuran QoS

Tabel 1. Rangkuman Hasil Pengukuran Parameter QoS Selama Tiga Hari

Parameter	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Rata-rata	Kategori TIPHON
<i>Throughput</i> (Kbps)	1796	1050	1053	1299.67	Bagus
<i>Delay</i> (ms)	6.04	4.56	4.56	5.05	Sangat Bagus
<i>Jitter</i> (ms)	596.31	6605.99	1593.76	2265.35	Buruk
<i>Packet Loss</i> (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	Sangat Bagus

Berdasarkan hasil pengukuran terhadap empat parameter *Quality of Service* (QoS), diperoleh gambaran bahwa secara umum kualitas jaringan internet di Kantor FOLU berada dalam kondisi cukup baik hingga sangat baik, terutama pada aspek *delay*, *throughput*, dan *packet loss*. Nilai *delay* yang sangat rendah (rata-rata 5,05 ms) menunjukkan bahwa waktu respons jaringan tergolong cepat, sementara nilai *throughput* yang stabil (rata-rata 1299,67 Kbps) menandakan jaringan masih mampu menangani lalu lintas data standar untuk aktivitas harian. Selain itu, tidak adanya *packet loss* selama masa pengamatan juga mengindikasikan bahwa jaringan memiliki tingkat keandalan tinggi dalam hal pengiriman data tanpa kehilangan.

Namun demikian, temuan yang paling signifikan terdapat pada parameter *jitter*, yang menunjukkan nilai sangat tinggi (rata-rata 2265,35 ms), bahkan mencapai lebih dari 6000 ms pada hari kedua. Hal ini mengindikasikan adanya fluktuasi besar dalam waktu antar kedatangan paket, yang sangat berdampak terhadap kestabilan layanan *real-time* seperti *video conference* atau panggilan suara. Korelasi antara *jitter* yang tinggi ini dengan keluhan

pengguna yang mengalami lambatnya akses dan koneksi terputus sangatlah kuat. Meskipun secara teknis jaringan tidak mengalami kehilangan paket atau *latency* tinggi, ketidakstabilan dalam pengiriman paket menyebabkan pengalaman pengguna tetap terganggu, terutama pada jam-jam sibuk.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa masalah lambatnya akses dan koneksi terputus yang dikeluhkan pengguna kemungkinan besar bukan disebabkan oleh rendahnya kecepatan atau kerusakan jaringan fisik, melainkan oleh ketidakstabilan jaringan (tingginya jitter) yang terjadi secara situasional. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran QoS yang dilakukan memang telah berhasil menangkap gejala teknis yang menjadi akar dari keluhan pengguna. Meski begitu, perlu dicatat bahwa pengujian dilakukan dalam rentang waktu tertentu (pukul 09.00–15.00 WIB selama tiga hari), sehingga masih ada kemungkinan bahwa kondisi jaringan pada jam-jam ekstrem atau di luar waktu tersebut belum sepenuhnya terwakili dalam hasil ini. Oleh karena itu, diperlukan pengujian lanjutan dengan cakupan waktu yang lebih luas dan pendekatan multipoint *measurement* untuk memperoleh gambaran performa jaringan yang lebih menyeluruh.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kualitas jaringan internet di Kantor FOLU Kementerian Kehutanan dengan menggunakan pendekatan *Quality of Service* (QoS) berdasarkan parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Berdasarkan hasil pengukuran selama tiga hari berturut-turut menggunakan aplikasi *Wireshark*, diperoleh temuan bahwa performa jaringan secara umum berada dalam kategori baik hingga sangat baik pada tiga dari empat parameter. Nilai *throughput* rata-rata sebesar 1299,67 Kbps menunjukkan jaringan mampu mentransmisikan data dengan kecepatan yang memadai.

Delay dan *packet loss* yang sangat rendah, masing-masing dengan rata-rata 5,05 ms dan 0% mengindikasikan jaringan memiliki respons cepat dan keandalan tinggi dalam proses transmisi data. Namun demikian, nilai jitter yang tinggi, terutama pada hari kedua, menunjukkan adanya ketidakstabilan waktu antar paket yang berpotensi mengganggu aplikasi real-time seperti *video conference*.

Temuan ini menjawab tujuan penelitian bahwa kualitas jaringan internet di Kantor FOLU secara umum tergolong baik dan memenuhi sebagian besar standar TIPHON, tetapi masih terdapat kelemahan pada stabilitas transmisi yang perlu mendapatkan perhatian teknis lebih lanjut. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan sebagai kajian berbasis data empiris terhadap performa jaringan di lingkungan instansi pemerintah pusat, yang selama ini jarang menjadi fokus studi QoS secara sistematis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sanjaya, "Konsep dan Implementasi *Quality of Service* dalam Jaringan Komputer," Jurnal Teknik Komputer, vol. 4, no. 1, pp. 12–20, 2025.
- [2] A. G. Sukmandhani, "Analisis Parameter QoS: *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*," Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi, pp. 44–49, 2020.
- [3] Sameaputty, "Standar TIPHON dalam Evaluasi Jaringan Berbasis IP," Jurnal Informatika Terapan, vol. 6, no. 2, pp. 65–70, 2023.
- [4] Nurliani et al., "Analisis Kualitas pada *Video Streaming* Pembelajaran Menggunakan Metode *Differentiated Services*," J. Artif. Intell. Softw. Eng. (J-AISE), vol. 5, no. 3, pp. 15–

- 23, 2023.
- [5] H. Hasbi and R. Saputra, "Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet Kantor Bukopin Menggunakan *Wireshark*," J. Teknol. dan Sistem Inf., vol. 12, no. 1, pp. 33–40, 2021.
 - [6] R. C. E. Pantouw, "Analisis QoS Jaringan Internet terhadap Kepuasan Pelanggan Berdasarkan MOS," Edutik J., vol. 2, no. 1, pp. 22–28, 2024.2003. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10919/29728>.
 - [7] Nurliani, M. Nasir, and I. Safar, "Analisis Kualitas pada Video Streaming Pembelajaran Menggunakan Metode *Differentiated Services*," J. Artif. Intell. Softw. Eng. (J-AISE), vol. 5, no. 3, pp. 15–23, 2023.
 - [8] R. C. E. Pantouw, "Analisis QoS Jaringan Internet terhadap Kepuasan Pelanggan Berdasarkan MOS," Edutik J., vol. 2, no. 1, pp. 22–28, 2024.
 - [9] H. Hasbi and R. Saputra, "Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet Kantor Bukopin Menggunakan *Wireshark*," J. Teknol. dan Sistem Inf., vol. 12, no. 1, pp. 33–40, 2021.
 - [10] A. M. Alhimni, "Analisis Kualitas Jaringan Internet Menggunakan Parameter *Quality of Service* di Kecamatan Bangkalan," J. Nasional Komputasi dan Teknol. Inf., vol. 10, no. 1, pp. 45–52, 2024.
 - [11] L. A. Tiransri, F. Dewanta, and H. H. Nuha, "Analisis *Quality of Service* Modul NRF24L01 pada Sistem Stasiun Cuaca Lokal," TELKA - J. Telekom. Elektron. Komput. dan Kontrol, vol. 11, no. 2, pp. 55–62, 2023.
 - [12] D. Mardiansyah, I. Sahid, and L. Fadillah, "Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Internet pada Jam Sibuk dan Tidak Sibuk Menggunakan *Wireshark*," J. Komput. dan Aplik. Inform., vol. 8, no. 2, pp. 40–46, 2023.
 - [13] H. Setiawan and S. Rahmatika, "Desain Monitoring *Bandwidth* Menggunakan Mikrotik dan Grafana," J. Sist. Inf., vol. 14, no. 1, pp. 73–80, 2024.
 - [14] M. Arifianto and S. Mahmud, "Urgensi Standar QoS untuk Penguatan Infrastruktur Jaringan Pemerintahan," Proc. Seminar Nasional Teknologi dan Informatika, pp. 104–110, 2023.
 - [15] A. M. Anas, F. Nugroho, and D. Rahardjo, "Multi-Day QoS Monitoring untuk Evaluasi Kinerja Jaringan Kantor Pemerintah," J. Teknol. dan Inform., vol. 14, no. 2, pp. 88–94, 2024.