

Analisis Kinerja Jaringan Wireless Pada Universitas Nurul Huda Kampus C Menggunakan Metode *Qos (Quality Of Service)*

Meilani Sapitri^{1*}, Memey Susanti¹, Siti Nur Azizah¹, Anshori¹, Annisa Nur Azizah²

¹Prodi Informatika, Universitas Nurul Huda

²Prodi Matematika, Universitas Nurul Huda

*E-mail: meilanisapitri@student.unuha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja jaringan *wireless* pada jam sibuk (*peak hours*) di Universitas Nurul Huda Kampus C menggunakan metode *Quality of Service* (QoS). Fokus utama penelitian adalah mengukur performansi jaringan berdasarkan empat parameter utama, yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* yang merujuk pada standar TIPHON. Data trafik dikumpulkan secara sistematis melalui teknik *monitoring* menggunakan aplikasi Wireshark, dengan total 2.487 paket data yang berhasil ditangkap selama durasi pengujian. Hasil analisis data menunjukkan performa jaringan yang sangat optimal dengan perolehan *throughput* sebesar 1.512 kbps, *packet loss* 0%, *delay* 1,046 ms, dan *jitter* 1,662 ms. Berdasarkan klasifikasi standar TIPHON, seluruh parameter tersebut terkategori "Sangat Bagus". Hasil ini membuktikan bahwa infrastruktur jaringan yang tersedia saat ini memiliki reliabilitas tinggi dan kapasitas yang memadai untuk menunjang aktivitas akademik sivitas akademika secara *real-time*. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi penting bagi pengelola jaringan untuk mempertahankan stabilitas dan kualitas layanan internet di lingkungan kampus agar tetap efisien bagi seluruh pengguna.

Kata kunci : *Quality of Service*, TIPHON, Wireshark, *Wireless*

Abstract

This study aims to evaluate the performance of the wireless network during peak hours at Universitas Nurul Huda, Campus C, using the Quality of Service (QoS) method. The primary focus is to assess network performance based on four key parameters: throughput, packet loss, delay, and jitter, in accordance with TIPHON standards. Network traffic data was systematically collected through monitoring techniques using Wireshark, with a total of 2,487 data packets captured during the testing period. The analysis results demonstrate optimal network performance, achieving a throughput of 1,512 kbps, 0% packet loss, a 1.046 ms delay, and a 1.662 ms jitter. Based on TIPHON standard classifications, all parameters fall into the "Very Good" category. These findings indicate that the current network infrastructure possesses high reliability and sufficient capacity to support the academic community's activities in real-time. This research serves as a vital reference for network administrators to maintain internet service stability and quality across the campus environment efficiently.

Keywords: *Quality of Service*, TIPHON, Wireshark, *Wireless*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Salah satu perkembangan teknologi yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu teknologi jaringan komputer dan internet. Internet merupakan suatu sistem jaringan global yang dapat menghubungkan berbagai perangkat komputer untuk melakukan pertukaran data dan informasi secara cepat dan mudah [1][2]. Penggunaan internet saat ini tidak hanya digunakan sebagai media komunikasi, tetapi juga dimanfaatkan dalam bidang pendidikan, pemerintahan, bisnis, maupun aktivitas lainnya yang membutuhkan akses informasi secara online [3][4].

Jaringan komputer merupakan sekumpulan perangkat komputer yang saling terhubung untuk melakukan komunikasi dan pertukaran data melalui media jaringan tertentu [5]. Seiring berkembangnya

teknologi jaringan komputer, penggunaan jaringan *wireless* atau jaringan nirkabel juga semakin meningkat karena dinilai lebih praktis dan fleksibel dibandingkan jaringan kabel. Jaringan *wireless* merupakan jaringan yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi data antar perangkat tanpa menggunakan kabel [6][7]. Teknologi *wireless* banyak digunakan karena mampu memberikan kemudahan akses internet dengan mobilitas pengguna yang tinggi serta proses instalasi jaringan yang lebih efisien [8].

Penggunaan jaringan *wireless* saat ini telah diterapkan pada berbagai lingkungan, salah satunya pada institusi pendidikan tinggi. Perguruan tinggi memanfaatkan jaringan *wireless* sebagai sarana pendukung kegiatan akademik dan administrasi kampus [9]. Penggunaan jaringan internet di lingkungan kampus sangat penting untuk menunjang proses pembelajaran, pencarian referensi materi kuliah, akses sistem informasi akademik, perkuliahan daring, hingga komunikasi antar civitas akademika. Dengan adanya jaringan internet yang baik, aktivitas akademik dapat berjalan lebih efektif dan efisien [10][11].

Sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi, Universitas Nurul Huda Kampus C telah menggunakan jaringan *wireless* (Wi-Fi) sebagai media koneksi internet di lingkungan kampus. Jaringan Wi-Fi tersebut digunakan oleh mahasiswa maupun civitas akademika untuk mengakses berbagai layanan internet dalam mendukung kegiatan akademik. Akan tetapi, penggunaan jaringan *wireless* yang dilakukan secara terus-menerus oleh banyak pengguna dapat menyebabkan penurunan kualitas jaringan internet, seperti koneksi lambat, delay tinggi, packet loss, maupun gangguan stabilitas jaringan lainnya [12][13]. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas layanan jaringan internet pada jaringan *wireless* di lingkungan kampus [14][15].

Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis kualitas jaringan internet adalah *Quality of Service* (QoS) [1][2]. QoS merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kualitas layanan suatu jaringan berdasarkan parameter kinerja yang terukur, yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* [3][4][5]. *Throughput* digunakan untuk mengukur kecepatan transfer data aktual, *delay* digunakan untuk mengukur waktu keterlambatan pengiriman paket data, *jitter* digunakan untuk mengukur variasi *delay* atau kestabilan koneksi, sedangkan *packet loss* digunakan untuk mengukur persentase kehilangan paket data selama proses transmisi [6][7]. Seluruh parameter tersebut diukur dengan mengacu pada standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*), yang berfungsi sebagai tolok ukur untuk menentukan tingkat performa jaringan secara objektif.

Penelitian mengenai analisis kualitas jaringan menggunakan metode QoS telah dilakukan sebelumnya oleh [8][9][10]. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa standar TIPHON mampu memberikan gambaran yang akurat mengenai performa jaringan internet berdasarkan parameter-parameter QoS tersebut. Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa kualitas jaringan Wi-Fi dipengaruhi oleh kekuatan sinyal dan kondisi trafik pada lingkungan kampus [11].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai kualitas jaringan *wireless* pada Universitas Nurul Huda Kampus C menggunakan metode *Quality of Service* (QoS) dengan standar TIPHON. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur layanan jaringan *wireless* berdasarkan parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* sehingga dapat diketahui tingkat performa jaringan internet yang digunakan di lingkungan kampus. *Roadmap* penelitian dilakukan melalui tahap observasi infrastruktur, proses *capture* trafik jaringan menggunakan *Wireshark*, pengukuran parameter QoS, analisis hasil berdasarkan standar TIPHON, serta penarikan kesimpulan. *Outcome* dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dalam meningkatkan kualitas jaringan *wireless* di Universitas Nurul Huda Kampus C, sedangkan *output* penelitian ini berupa artikel ilmiah mengenai analisis kualitas jaringan *wireless* menggunakan metode QoS.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan landasan acuan yang digunakan untuk melaksanakan penelitian secara terencana ke dalam sistem pemikiran yang tepat dan logis [12]. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, di mana data yang dihasilkan berupa angka hasil observasi teknis yang diolah secara sistematis mengenai performansi jaringan di Universitas Nurul Huda Kampus C [13]. Langkah-langkah penelitian dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

(1) Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Tahap awal dimulai dengan identifikasi kendala jaringan *wireless* yang dialami oleh sivitas akademika, seperti ketidakstabilan koneksi. Literatur dikumpulkan dari berbagai sumber artikel jurnal dan buku untuk memperkuat landasan teori mengenai metode QoS (TIPHON) [14].

(2) Perancangan Topologi dan Spesifikasi Alat

Penelitian ini menggunakan topologi jaringan *wireless* yang terpusat pada *router* utama kampus. Spesifikasi alat yang digunakan meliputi: *Router* MikroTik sebagai pengelola trafik, perangkat *Access Point* sebagai media transmisi nirkabel, serta penggunaan *software* Wireshark untuk melakukan monitoring trafik secara *real-time* melalui teknik *packet sniffing* pada jaringan nirkabel yang sedang aktif [15].

(3) Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi teknis yang sistematis pada jaringan *wireless*. Proses pemantauan trafik dilakukan dengan cara memonitor alur komunikasi data secara nirkabel untuk menangkap karakteristik trafik yang sebenarnya pada segmen jaringan *wireless*. Pengambilan data dilakukan pada jam sibuk (*peak hours*) untuk mendapatkan gambaran performa jaringan dalam kondisi beban kerja maksimal [1].

(4) Pengukuran Parameter QoS

Data trafik yang diperoleh dari *Wireshark* dianalisis menggunakan parameter standar TIPHON, yang meliputi *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Data hasil tangkapan trafik dikonversi menjadi indeks kualitas layanan untuk menentukan performansi jaringan secara objektif [2].

(5) Analisis Data dan Kesimpulan

Pada tahap akhir, seluruh data hasil observasi dan pengukuran dibandingkan dengan standar TIPHON. Proses ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja jaringan berdasarkan parameter QoS yang telah ditetapkan guna memberikan rekomendasi teknis bagi peningkatan kualitas layanan. Setelah analisis selesai, penulis menyimpulkan temuan penelitian yang kemudian disusun menjadi laporan hasil penelitian.

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui serangkaian proses verifikasi dan validasi untuk memastikan bahwa hasil pengukuran performansi jaringan tetap akurat dan relevan dengan standar layanan yang berlaku dalam ekosistem jaringan nirkabel [3].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan sekumpulan perangkat yang saling terhubung untuk komunikasi data. Di lingkungan kampus, infrastruktur ini mendukung pertukaran informasi akademik secara efisien [4]. Jaringan yang terkelola dengan baik memastikan integrasi sistem informasi dapat diakses oleh seluruh civitas akademika tanpa hambatan teknis yang berarti.

Bandwidth

Bandwidth didefinisikan sebagai kapasitas maksimal jalur transmisi data. Manajemen *bandwidth* di kampus sangat krusial untuk mencegah terjadinya penyumbatan trafik (*bottleneck*) yang sering disebabkan oleh kepadatan pengguna pada jam-jam produktif [5][6].

Wireless

Jaringan *wireless* memanfaatkan gelombang radio sebagai media transmisi [7]. Teknologi ini memberikan mobilitas tinggi bagi mahasiswa, namun menuntut adanya konfigurasi yang presisi agar interferensi sinyal dapat diminimalisir [8][9].

Quality of Service (QoS) dan Standar TIPHON

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran performa jaringan yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas layanan berdasarkan parameter teknis yang terukur [10]. Dalam penelitian ini, QoS berfungsi sebagai instrumen evaluasi utama untuk menentukan tingkat kinerja jaringan serta menjadi dasar dalam merumuskan strategi peningkatan kualitas koneksi internet.

Pengukuran performa jaringan dalam penelitian ini mengacu pada standar **TIPHON** (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) yang ditetapkan oleh *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI) [11]. Standar TIPHON memberikan

klasifikasi objektif terhadap empat parameter utama QoS, yakni *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.

Throughput merepresentasikan kecepatan transfer data aktual dalam jaringan, *delay* mengukur total waktu keterlambatan pengiriman paket, *jitter* mendefinisikan kestabilan *delay* atau variasi waktu kedatangan paket, serta *packet loss* mengukur persentase kehilangan paket selama transmisi berlangsung [12][13]. Pemetaan parameter-parameter tersebut ke dalam standar TIPHON memungkinkan analisis performa jaringan dilakukan secara terukur dengan kategorisasi indeks 1 hingga 4 (dari buruk hingga sangat bagus) [14].

Adapun rumus perhitungan parameter QoS yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Throughput

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Total Data (bytes)}}{\text{Waktu (detik)}} \times 8 \text{ (ke bits)} \quad (1)$$

2. Packet Loss

$$\text{Packet Loss} = \left(\frac{\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket dikirim}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

3. Delay

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Jumlah Data}-1} \times 1000 \text{ (ms)} \quad (3)$$

4. Jitter

$$\text{Rata-rata Jitter} = \frac{\text{Total Jitter}}{\text{Jumlah Data}-1} \times 1000 \text{ (ms)} \quad (4)$$

Jaringan Internet

Jaringan internet merupakan infrastruktur komunikasi global yang menghubungkan berbagai perangkat melalui media kabel maupun nirkabel [15]. Di Universitas Nurul Huda Kampus C, jaringan internet menjadi sarana vital bagi civitas akademika dalam mengakses sistem informasi, referensi pembelajaran, serta menunjang perkuliahan daring. Oleh karena itu, kualitas jaringan yang optimal sangat diperlukan untuk menjamin kelancaran seluruh aktivitas akademik.

Analisis Hasil

Berdasarkan hasil pemantauan trafik yang dilakukan secara nirkabel pada jam sibuk (*peak hours*), dilakukan perhitungan parameter *Quality of Service* (QoS) untuk mengukur performa jaringan *wireless* di Universitas Nurul Huda Kampus C. Data hasil tangkapan Wireshark dianalisis menggunakan standar TIPHON untuk menentukan tingkat kinerja layanan secara objektif. Berikut adalah tabel hasil pengukuran dan klasifikasi parameter QoS yang diperoleh :

Tabel 1. Kategori *Throughput*

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	> 1200 kbps	4
Baik	600 - 1200 kbps	3
Sedang	300 - 600 kbps	2
Buruk	< 300 kbps	1

Tabel 2. Kategori *Packet Loss*

Kategori	Persentase	Indeks
Perfect	0%	4
Good	3 - 14%	3
Medium	12 - 24%	2
Poor	> 25%	1

Tabel 3. Kategori *Delay*

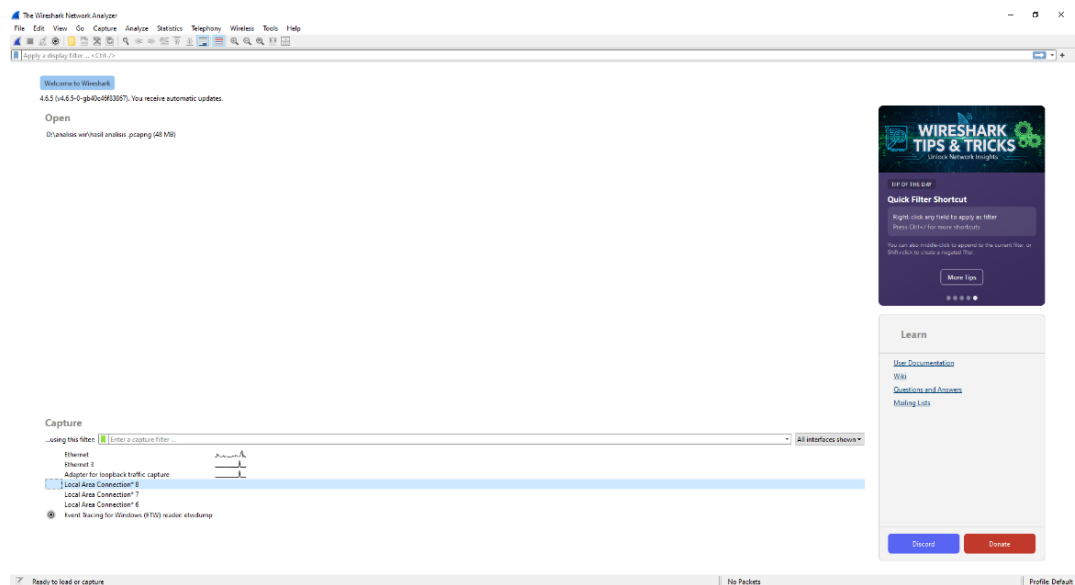
Kategori	Rentang <i>Delay</i>	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Baik	150 - 300 ms	3
Sedang	300 - 400 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

Tabel 4. Kategori *Jitter*

Kategori	Rentang <i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Baik	0 - 75 ms	3
Sedang	75 - 125 ms	2
Buruk	125 - 225 ms	1

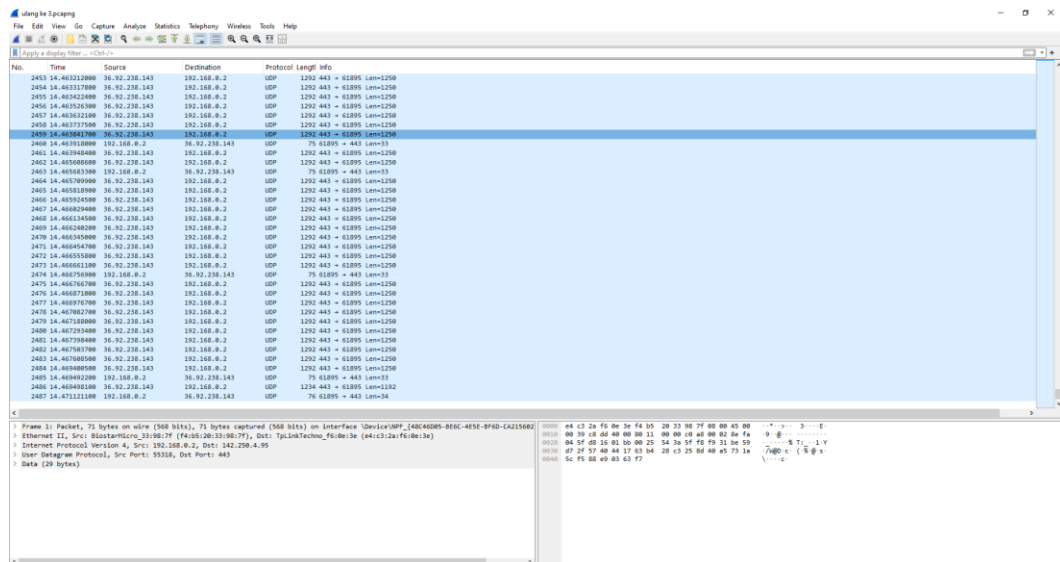
Interface wireshark

Untuk konfigurasi aplikasi wireshark dengan jaringan internet terlebih dahulu masuk ke interface wireshark untuk memilih tipe jaringan yang di gunakan berikut gambar wireshark dengan tipe jaringan internet:

**Gambar 1. Interface wireshark**

Proses Capture Jaringan Dengan Wireshark

Monitoring jaringan dilakukan menggunakan *Wireshark* untuk memantau trafik secara *real-time*. Pada tahap ini, seluruh protokol jaringan yang aktif akan terdeteksi dan tercatat ke dalam sistem.



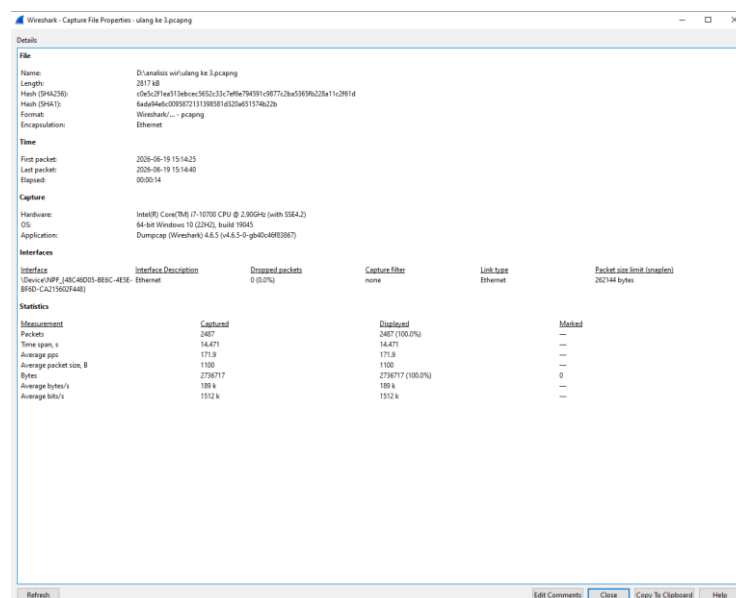
Gambar 2. Capture jaringan dengan wireshark

Dalam proses *capture* ini, durasi waktu pemantauan (*time span*) ditetapkan selama 14,471 detik. Selama periode tersebut, aplikasi *Wireshark* berhasil melakukan penangkapan paket data secara utuh. Berdasarkan statistik *capture* yang terekam, jumlah total paket yang berhasil dikirim dan diterima adalah sebanyak 2.487 paket.

Perlu dijelaskan bahwa jumlah 2.487 paket ini merupakan total trafik transmisi data yang melewati antarmuka jaringan (*interface*) yang dipantau selama rentang waktu pengujian. Konsistensi jumlah paket yang dikirim dan diterima menunjukkan bahwa tidak ada interupsi atau kendala pada jalur komunikasi saat *capture* berlangsung, sehingga data yang tertangkap bersifat valid dan akurat untuk dianalisis lebih lanjut pada tahap perhitungan QoS (*Quality of Service*).

Statistik Pengujian Jaringan

Hasil *capture* trafik jaringan menggunakan *Wireshark* menghasilkan data statistik sebagai berikut:

Gambar 3. Statistik *Capture* Trafik Jaringan

Berdasarkan tabel statistik di atas, selama durasi 14,471 detik, aplikasi berhasil menangkap total 2.487 paket data dengan total volume trafik sebesar 2.736.717 bytes. Data ini kemudian menjadi basis utama dalam melakukan perhitungan parameter *Quality of Service (QoS)* yang akan diuraikan pada bab berikutnya."

Analisis Throughput Jaringan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan aplikasi *Wireshark* pada trafik jaringan, diperoleh data akumulasi total sebesar 2.736.717 bytes dalam rentang waktu (*time span*) selama 14,471 detik.

Untuk menentukan nilai *throughput* dalam satuan *bytes/s*, dilakukan pembagian antara jumlah data dengan durasi waktu:

$$\text{Throughput} = \frac{2.736.717 \text{ bytes}}{14,471 \text{ s}} = 189.117,338 \text{ bytes/s}$$

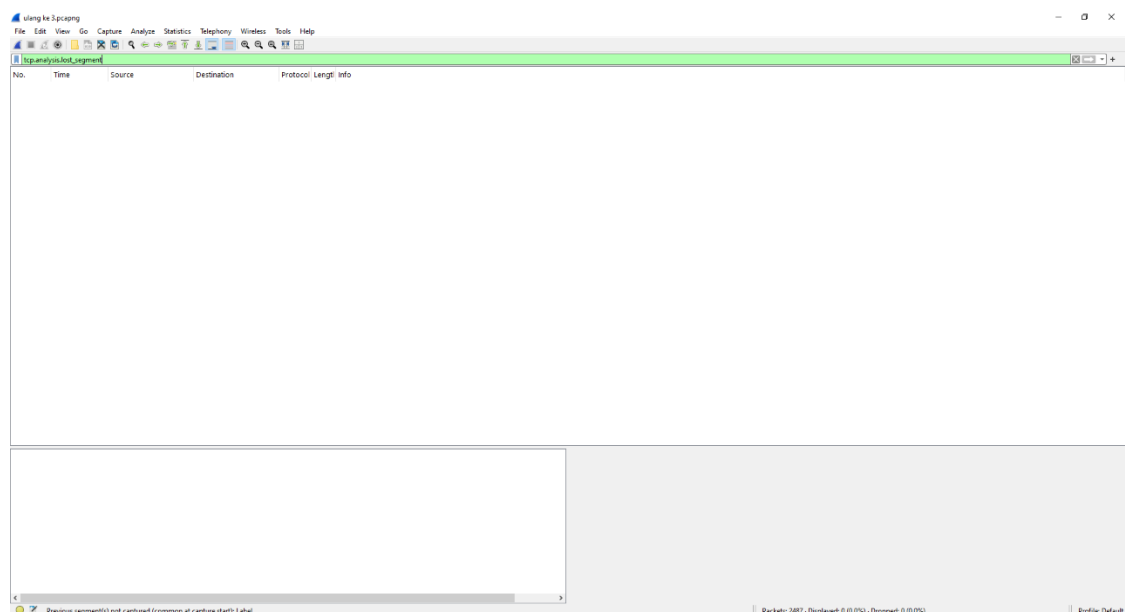
Selanjutnya, untuk mengonversi nilai tersebut ke dalam satuan *bits/s* (standar umum untuk *bandwidth*), dilakukan pengalihan dengan angka 8:

$$189.117,338 \times 8 = 1.512.938,704 \text{ bits/s} \approx 1.512 \text{ Kbits/s}$$

Nilai *throughput* sebesar 1.512 Kbits/s yang dihasilkan menunjukkan performa transfer data yang optimal pada jaringan yang diuji. Berdasarkan acuan standar TIPHON, nilai di atas 1200 kbps dikategorikan ke dalam kelas "Sangat Bagus" (Indeks 4). Hal ini mengindikasikan bahwa infrastruktur jaringan yang tersedia memiliki kapasitas yang sangat memadai untuk mendukung aktivitas pertukaran data secara *real-time* tanpa hambatan berarti.

Analisis Packet Loss

Untuk menganalisis tingkat kehilangan paket (*packet loss*) pada jaringan, langkah pertama yang dilakukan adalah menerapkan filter **tcp.analysis.lost_segment** pada aplikasi *Wireshark*. Filter ini digunakan untuk memantau apakah terdapat segmen data yang hilang selama proses transmisi.



Gambar 4. Penangkapan *Packet Loss*

Gambar di atas menampilkan jendela hasil pemantauan *packet loss* pada jaringan. Berdasarkan hasil *capture*, tidak ditemukan adanya paket yang hilang atau gagal ditangkap. Hal ini didukung oleh data statistik pada file *capture* yang menunjukkan angka *dropped packets* sebesar 0%.

Dengan total paket yang dikirim dan diterima sebanyak 2487 paket, maka perhitungannya adalah:

$$\text{Packet Loss} = \left(\frac{2487 - 2487}{2487} \right) \times 100\% = 0\%$$

Hasil perhitungan sebesar 0% menunjukkan bahwa jaringan berada pada kategori "Perfect" menurut standar TIPHON, yang berarti integritas data terjaga dengan sangat baik selama proses transmisi berlangsung.

Analisis Delay

Untuk memastikan akurasi dalam perhitungan parameter *delay*, data hasil *capture* trafik diproses melalui perhitungan terstruktur menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Berikut adalah gambar visual dari data yang digunakan dalam penentuan nilai keterlambatan paket data pada jaringan yang diamati:

14466,98	14466,871	0,1057
14467,08	14466,9767	0,106
14467,19	14467,0827	0,1053
14467,29	14467,188	0,1054
14467,4	14467,2934	0,105
14467,5	14467,3984	0,1053
14467,61	14467,5037	0,1048
14469,4	14467,6085	1,792
14469,49	14469,4005	0,0917
14469,5	14469,4922	0,0059
14471,12	14469,4981	1,623
	Total Delay	14471,1211
	Rata" Delay	5,821046299

Gambar 5. Perhitungan Data *Delay* pada *Microsoft Excel*

Berdasarkan analisis data tangkapan trafik, diperoleh *Total Delay* sebesar 14.471,1211 detik dengan total 2.487 paket data. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata Delay} = \left(\frac{14.471,1211}{2.487 - 1} \right) \times 1000$$

$$\text{Rata-rata Delay} = 5,821046299 \text{ ms} \rightarrow 1,046 \text{ ms}$$

Merujuk pada standar TIPHON, nilai delay sebesar 1,046 ms berada jauh di bawah ambang batas maksimal 150 ms, sehingga jaringan ini dikategorikan ke dalam kelas "Sangat Bagus" (indeks 4). Hasil ini menunjukkan bahwa sistem informasi yang diuji memiliki tingkat responsivitas yang sangat baik.

Analisis Jitter

Proses yang dicapai parameter ini dilakukan dengan mengolah data hasil capture trafik ke dalam perangkat lunak spreadsheet. Berikut adalah tampilan visual dari data yang menjadi dasar dalam menentukan nilai keterlambatan paket data pada jaringan yang diamati:

0,086	0,0098	-0,0762
-0,0945	0,1043	0,1988
-0,0014	0,1057	0,1071
-0,0003	0,106	0,1063
0,0007	0,1053	0,1046
-1,00E-04	0,1054	0,1055
0,0004	0,105	0,1046
-0,0003	0,1053	0,1056
0,0005	0,1048	0,1043
-1,6872	1,792	3,4792
1,7003	0,0917	-1,6086
0,0858	0,0059	-0,0799
-1,6171	1,623	3,2401
	Total Jitter	14472,6536
	Rata" Jitter	5,821662752

Gambar 6. Perhitungan Data *Jitter* pada *Microsoft Excel*

Berdasarkan analisis hasil pengolahan data *capture*, diperoleh *Total Jitter* sebesar 14.472,6536 detik dengan total 2.487 paket data. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata Jitter} = \left(\frac{14.472,6536}{2.487 - 1} \right) \times 1000$$

$$\text{Rata-rata Jitter} = 5,821662752 \text{ ms} \rightarrow 1,662 \text{ ms}$$

Berdasarkan standar TIPHON, nilai jitter sebesar 1,662 ms masuk ke dalam kategori "Bagus" (indeks 3). Nilai ini mengindikasikan bahwa fluktuasi kedatangan paket data sangat minimal, sehingga stabilitas koneksi jaringan terjaga dengan baik bagi pengguna.

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian dan analisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa performa jaringan berada pada kondisi yang optimal. Seluruh parameter yang diukur, yaitu *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter*, telah memenuhi standar kelayakan yang ditetapkan oleh TIPHON (ETSI).

Tabel 5. Ringkasan Hasil Pengukuran Parameter QoS Jaringan

Parameter	Hasil Pengukuran	Kategori (TIPHON)	Indeks
Throughput	1.512 kbps	Sangat Bagus	4
Packet Loss	0%	Sangat Bagus	4
Delay	1,046 ms	Sangat Bagus	4
Jitter	1,662 ms	Bagus	3

Berdasarkan tabel di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa infrastruktur jaringan yang diuji memiliki stabilitas yang baik. Nilai *packet loss* sebesar 0% menjadi indikator utama bahwa transmisi data berjalan tanpa adanya gangguan kehilangan paket, yang didukung pula dengan tingkat *delay* dan *jitter* yang rendah. Secara keseluruhan, jaringan ini sangat mumpuni dan layak digunakan untuk mendukung aktivitas pengiriman data maupun aplikasi yang membutuhkan responsivitas tinggi secara *real-time*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis performa jaringan wireless di Universitas Nurul Huda Kampus C menggunakan metode *Quality of Service* (QoS) dengan standar TIPHON, dapat disimpulkan bahwa jaringan yang diuji memiliki tingkat kinerja yang sangat baik dan optimal. Hal ini dibuktikan melalui nilai *throughput* sebesar 1.512 kbps, *packet loss* 0%, *delay* 1,046 ms, serta *jitter* 1,662 ms, yang secara keseluruhan telah memenuhi standar TIPHON. Data tersebut menegaskan bahwa infrastruktur jaringan saat ini memiliki reliabilitas tinggi untuk mendukung berbagai aktivitas akademik yang membutuhkan konektivitas *real-time*, bahkan saat digunakan dalam kondisi trafik padat pada jam sibuk. Keberhasilan transmisi data tanpa kehilangan paket menunjukkan bahwa manajemen jaringan dan kebijakan keamanan yang diterapkan telah berjalan secara efektif.

Sehubungan dengan hasil pengujian tersebut, terdapat beberapa saran praktis yang dapat menjadi pertimbangan bagi pihak pengelola jaringan Universitas Nurul Huda Kampus C. Disarankan untuk melakukan pemantauan trafik secara rutin guna mengantisipasi lonjakan beban penggunaan yang dapat mengganggu stabilitas sistem serta melakukan evaluasi berkala terhadap konfigurasi *access point* untuk menjaga optimalisasi koneksi. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas lingkup pengujian dengan membandingkan kualitas layanan di berbagai titik akses yang berbeda di area kampus, sehingga diperoleh pemetaan performa jaringan yang lebih komprehensif untuk mendukung pengembangan infrastruktur IT yang lebih efisien bagi seluruh civitas akademika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Universitas Nurul Huda yang telah memberikan izin dan dukungan penuh dalam pelaksanaan penelitian ini di Kampus C. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak, baik dosen pembimbing maupun staf laboratorium informatika, yang telah memberikan kontribusi, saran, dan bantuan teknis selama proses pengumpulan data hingga penyusunan laporan ini selesai. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan infrastruktur jaringan dan peningkatan kualitas layanan internet di lingkungan Universitas Nurul Huda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Yasin Simargolang and Adi Widarma, "Quality Of Service (QoS) Untuk Analisis Performance Jaringan Wireless Area Network (WLAN)," *Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 7, no. January, pp. 162–171, 2022.
- [2] I. P. G. A. Sudiatmika, I. P. Y. A. Ariwanta, and I. G. A. S. Melati, "Mengoptimalkan Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Snort dan Telegram Bot yang Terintegrasi dengan Mikrotik," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 4, pp. 247–256, 2022, doi: 10.47065/josyc.v3i4.2037.
- [3] E. Utami and T. Informasi, "Analisis Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Teknik Intrusion Detection System (IDS) pada Lingkungan Perusahaan," vol. 3, no. 6, pp. 2023–2024, 2023.
- [4] M. Risky and S. Dwiasnati, "Penilaian Kualitas Quality of Service Jaringan Internet WLAN PT. Solid Fintek Indonesia," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 4, pp. 145–156, 2024.
- [5] A. M. Aldi, A. A. Qashlim, and A. emi. Multazam, "Analisis Kualitas Jaringan Wireless Dan Fiber Optik Menggunakan Metode Quality of Service (Qos)," *J. Pegguruang Conf. Ser.*, vol. 5, no. 2, p. 789, 2023, doi: 10.35329/jp.v5i2.4429.
- [6] A. S. Muhammad Ryan Kamil, Fahmi Arzalega, Rosalinda, "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wifi PT . XYZ dengan Metode QoS (Quality of Service)," vol. 5, pp. 77–88, 2023.
- [7] M. Rizqi, A. Azhari, D. Sutaji, and U. M. Gresik, "IMPLEMENTASI DAN ANALISIS QOS PADA PORT FORWARDING (NAT) UNTUK AKSES CCTV DESA LERAN IMPLEMENTASI DAN ANALISIS QOS PADA PORT FORWARDING (NAT) UNTUK AKSES CCTV DESA LERAN," vol. 4, no. 1, 2026.
- [8] A. L. Ramadian and L. I. Indriyani, "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Berbasis Wireless Local Area Network (Wlan) Pada Pt. Samma Jaya Perkasa," *J. Teknol. Dan Ilmu*

- Komput. Prima*, vol. 6, no. 2, pp. 123–129, 2023, doi: 10.34012/jutikomp.v6i2.4212.
- [9] M. Hafizh Ridwan, A. Solehudin, and C. Rozikin, “Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Wireless Dengan Penerapan Pcq,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 3293–3309, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9663.
- [10] E. I. N. Al Hadad and A. Prapanca, “Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Menggunakan Metode Quality Of Service (QoS) Dan Reliability, Maintainability And Availability (RMA)(Studi Kasus: SMK ...,” *J. Informatics ...*, vol. 04, pp. 414–422, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/view/54021%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/download/54021/43034>
- [11] M. Yusuf, T. Informatika, U. Pejuang, and R. Indonesia, “ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) JARINGAN INTERNET NIRKABEL PADA JAM SIBUK (PEAK HOURS) DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PEJUANG REPUBLIK INDONESIA MAKASSAR,” vol. 10, no. 3, pp. 5399–5406, 2026.
- [12] Y. Elisama, Taufiq Timur Warisaji, and Triawan Adi Cahyanto, “Analisis Kinerja Quality Of Service Menggunakan Metode Queue Tree Dan Simple Queue,” *JUSTINDO (Jurnal Sist. dan Teknol. Inf. Indones.*, vol. 10, no. 2, pp. 108–117, 2025, doi: 10.32528/justindo.v10i2.3264.
- [13] M. A. Farabi¹ and Y. Sutanto², “Analisis dan Perbandingan Quality Of Service (QoS) pada Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz Router Linksys EA6300 dengan Firmware Original dan Firmware Fresh Tomato: Studi Kasus Reddoorz Syariah Shahil Inn,” *J. Electr. Electron. Mech. Informatic, Soc. Appl. Sci. J. EEMISAS*, vol. 4, no. 1, pp. 35–45, 2025.
- [14] S. Ilmare, “Analisis Quality of Service Protokol VPN Berbasis Mikrotik RouterOS pada Lingkungan GNS3 dengan Standar TIPHON dan Model ITU-T G-107 pada IPv6 Menggunakan Tunneling 6to4,” *Info Kripto*, vol. 18, no. 3, pp. 83–92, 2024, doi: 10.56706/ik.v18i3.111.
- [15] R. Maha Putra Umbu Pingge, I. N. Bernadus, and G. Firsta Adnyana, “Analisis Performansi Jaringan Internet Smk Wira Harapan Menggunakan Quality of Service (Qos),” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 5, pp. 8149–8156, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i5.14895.