

Evaluasi Kualitas Layanan Jaringan Wireless Di Jurusan Teknik Informatika Dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

^{1*}Sri Nurmulyani, ²Satria Gunawan Zain, ³Fathahillah

^{1,2,3,4}Teknik Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

Alamat Jl. AP. Pettarani Makassar, Sulawesi Selatan

srinurmulyani03@gmail.com, satria.gunawan.zain@unm.ac.id, fathahillah@unm.ac.id

(Received: Novemver 2025, Revised: Februari 2026, Accepied: April 2026)

Abstract— This study aims to evaluate the quality of wireless network services in the Informatics and Computer Engineering Department, Makassar State University and analyze the evaluation results based on Quality of Service (QoS) parameters with reference to the TIPHON standard. This study uses an action research method with a repetitive cycle. Data were collected through direct measurements of QoS parameters such as throughput, packet loss, delay, and jitter at various access points in the department building. 2. Based on the data obtained, the average signal strength value (-65) with the category "fairly good", the average download speed value (13.48) with the category "fast/fairly good" and the average upload speed (9.27) with the category "moderate/good". Then the average value of QoS parameters after comparing the parameter index value with the TIPHON standard, the results of the study showed that the average value of the throughput index (3.6) is in the "very good" category, the average value of the packet loss index (3.3) is in the "good" category, the average value of the delay index (2.4) is in the "good" category, and the average value of the jitter index (3) is in the "good" category. After comparing the parameter index value with the TIPHON standard and performing normalization, the average value of the QoS index was (0.5625). This value shows that overall, the quality of wireless network services in the Informatics and Computer Engineering Department building is at a "fairly good" level.

Keyword: wireless network, qos, throughput, packet loss, delay, jitter, jtik unnm, action research, tiphon.

Intisari— Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi kualitas layanan jaringan wireless di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Makassar serta menganalisis hasil evaluasi berdasarkan parameter Quality of Service (QoS) dengan mengacu pada standar TIPHON. Data dikumpulkan melalui pengukuran langsung terhadap parameter QoS seperti throughput, packet loss, delay, dan jitter pada berbagai titik akses di gedung jurusan. 2. Berdasarkan data yang diperoleh rata-rata nilai kekuatan sinyal (-65) dengan kategori "cukup baik", nilai rata-rata kecepatan unduh (13,48) dengan kategori "cepat/cukup baik" dan rata-rata kecepatan unggah (9,27) dengan kategori "sedang/baik". Kemudian nilai rata-rata parameter QoS setelah membandingkan nilai indeks parameter dengan standar TIPHON, hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai indeks throughput (3,6) kategori "sangat baik", nilai rata-rata indeks packet loss (3,3) kategori "baik", nilai rata-rata indeks delay (2,4) kategori "baik", dan nilai rata-rata indeks jitter (3) kategori "bagus". Setelah membandingkan nilai indeks parameter dengan standar TIPHON dan melakukan normalisasi, diperoleh nilai rata-rata indeks QoS sebesar (0,5625). Nilai ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, kualitas layanan jaringan wireless di gedung Jurusan Teknik Informatika dan Komputer berada pada tingkat "cukup baik".

Kata kunci: jaringan wireless, qos, throughput, packet loss, delay, jitter, jtik unnm, action research, tiphon

I. PENDAHULUAN

Seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, kebutuhan manusia akan informasi akan terus bertambah. Teknologi yang berkembang pesat ini memungkinkan pengguna mengakses informasi yang dibutuhkan secara efisien dan mudah. Ini mengurangi waktu yang diperlukan untuk memperoleh informasi dan membuat pencarian yang lebih mudah. Salah satu cara utama untuk memperoleh informasi adalah melalui Internet. Internet merupakan teknologi yang menjadi fokus utama dalam perkembangan teknologi manusia [1]. Universitas Negeri Makassar merupakan perguruan tinggi negeri di lingkungan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang berkedudukan di Kota Makassar. Setiap lingkungan membutuhkan internet, salah satunya di lingkungan pendidikan akses internet dimanfaatkan oleh Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar sebagai sarana belajar mengajar. Oleh karena itu, sangat penting bagi administrasi universitas untuk menyediakan layanan jaringan yang berkualitas tinggi. Standarisasi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) adalah suatu kerangka kerja yang diakui secara internasional yang bertujuan untuk menyelaraskan dan mengharmonisasikan teknologi telekomunikasi dan protokol internet di dalam suatu jaringan. Standar ini dikeluarkan oleh ETSI (*European*

Telecommunications Standards Institute) dan mencakup sejumlah parameter kunci untuk menilai kualitas layanan jaringan. Standarisasi TIPHON meliputi berbagai aspek, termasuk kecepatan transfer data (throughput), latensi atau delay, kehilangan paket (*packet loss*), keandalan, dan aspek keamanan jaringan. Dengan mematuhi standar TIPHON, suatu jaringan diharapkan dapat memberikan kualitas yang konsisten dan memadai bagi pengguna [2].

Pada Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, jaringan nirkabel disebut sebagai infrastruktur teknologi informasi "tulang punggung". Analogi "tulang punggung" menggambarkan peran sentral jaringan nirkabel dalam menghubungkan, mendukung, dan mendorong berbagai aspek dalam dunia teknologi informasi. Di era digital ini, teknologi nirkabel semakin berkembang pesat, apalagi dengan hadirnya perangkat teknologi informasi dan komunikasi. Penggunaan paling umum dari teknologi ini adalah perangkat seperti komputer, laptop, dan ponsel pintar. Penerapan teknologi nirkabel pada jaringan lokal dikenal dengan istilah WLAN (*Wireless Local Area Network*). Seiring perkembangannya, ini dikenal sebagai WMAN (*Wireless Metropolitan Area Network*) untuk cakupan wilayah metropolitan, WWAN (*Wireless Wide Area Network*) untuk cakupan wilayah yang lebih luas, dan WPAN (*Wireless Personal Area Network*) untuk cakupan wilayah pribadi, istilah lain yang terkait dengan WLAN juga telah muncul [3].

Menurut [4], *Quality of Service* (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, mengatasi delay dan jitter. Adapun parameter QoS seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss, QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti: redaman, distorsi, dan

Noise. *Quality of Service* (QoS) adalah sebuah konsep dan seperangkat prinsip terkait yang digunakan untuk menilai dan meningkatkan kualitas layanan pada jaringan tertentu. *Quality of Service* (QoS) merupakan komponen penting dalam desain dan manajemen jaringan yang berfokus pada penyediaan kualitas layanan yang optimal. Konsep utama QoS mencakup beberapa faktor yang secara kolektif menunjukkan seberapa baik suatu jaringan dapat memenuhi kebutuhan pengguna [5].

Kampus dapat memberikan prioritas kepada aplikasi yang krusial seperti e-learning, sistem informasi akademik, dan akses ke sumber daya online yang dibutuhkan oleh mahasiswa dan staf pengajar dengan menerapkan QoS. Contohnya, pada e-learning, aplikasi untuk kuliah online, tugas online, atau ujian dapat menjamin kualitas melalui QoS. Ini termasuk delay rendah untuk respons cepat, serta throughput memadai untuk pemutaran video dan pengiriman informasi yang lancar. Prioritas pada lalu lintas terkait pembelajaran meningkatkan efektivitas dan kenyamanan penggunaan layanan tersebut. Saat ini banyak institusi pendidikan seperti perguruan tinggi yang menyediakan jaringan wireless untuk para mahasiswa dan staf. Jaringan wireless ini memudahkan para pengguna untuk mengakses internet tanpa kabel dari berbagai perangkat seperti laptop dan smartphone [6].

Namun, beberapa keluhan terkait kualitas layanan jaringan wireless kerap muncul. Penelitian evaluasi kualitas layanan jaringan wireless di institusi pendidikan perlu dilakukan untuk beberapa alasan. Pertama, kualitas layanan internet yang baik sangat penting untuk mendukung kegiatan akademik seperti akses materi kuliah, riset online, dan lainnya. Kedua, keluhan pengguna yang muncul perlu ditindaklanjuti untuk perbaikan. Ketiga, untuk memastikan kualitas layanan telah sesuai standar dan harapan pengguna.

Berdasarkan pengamatan, terdapat beberapa masalah kualitas layanan jaringan wireless yang sering dikeluhkan pengguna. Misalnya, sering terjadi *dropped connection* yang membuat aktivitas online terputus tiba-tiba. Layanan internet kerap melambat pada jam-jam sibuk. Ada area tertentu yang sinyalnya lemah sehingga sulit mendapatkan akses internet. Evaluasi kualitas layanan jaringan wireless merupakan proses kritis untuk memastikan bahwa jaringan tersebut dapat memenuhi kebutuhan dan standar yang ditetapkan. Pentingnya evaluasi ini mencakup sejumlah aspek yang mendukung stabilitas, kinerja, dan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Evaluasi kualitas layanan jaringan nirkabel diperlukan untuk memastikan ketersediaan dan keandalan konektivitas. Jaringan yang andal adalah landasan bagi banyak aktivitas dalam bisnis, pendidikan, dan penggunaan pribadi. Kecepatan download, kecepatan *upload*, *delay*, kecepatan *transfer data*, dan kecepatan *packet loss* merupakan hal yang penting untuk diukur. Kinerja terbaik akan membuat pengguna merasa nyaman dalam menggunakan fitur *streaming* video, video konferensi, dan aplikasi berbasis *cloud* [7].

Pentingnya evaluasi ini juga terkait dengan pemenuhan standar kualitas layanan yang telah ditetapkan. Menilai sejauh mana jaringan mematuhi standar tertentu membantu organisasi atau penyedia jasa untuk menjaga kualitas layanan pada tingkat yang diharapkan atau bahkan meningkatkannya. Evaluasi kualitas layanan jaringan *Wireless* berdasarkan standarisasi TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) memiliki peran penting dalam memastikan bahwa jaringan tersebut memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. TIPHON memberikan kerangka kerja yang

terstruktur untuk menilai berbagai parameter yang memengaruhi kinerja dan keandalan jaringan [8].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Jaringan Komputer dan Wireless

Jaringan komputer adalah kumpulan komputer yang saling terhubung melalui kabel atau media nirkabel, memungkinkan pertukaran data, informasi, dan sumber daya seperti file, printer, serta media penyimpanan [9]. Jaringan wireless (nirkabel) menggunakan perangkat seperti router, access point, laptop, atau smartphone untuk berkomunikasi tanpa kabel, dengan prinsip mirip jaringan berkabel, termasuk koneksi *peer-to-peer* melalui adapter nirkabel [10]. Faktor yang memengaruhi kualitas layanan jaringan wireless meliputi kecepatan, latensi, bandwidth, teknologi, konfigurasi jaringan, kapasitas perangkat, gangguan elektromagnetik, dan keamanan jaringan [10].

B. Jenis Jaringan Wireless

LAN (*Local Area Network*) merupakan jaringan lokal yang menghubungkan perangkat di area terbatas, seperti sekolah atau kantor, menggunakan kabel UTP dan perangkat jaringan seperti hub, switch, dan router, serta memiliki kelebihan hemat biaya, cepat, dan mandiri, tetapi terbatas jangkauan dan keamanan [9]. MAN (*Metropolitan Area Network*) mencakup area lebih luas (10–50 km), menggabungkan beberapa LAN, memungkinkan berbagi sumber daya berkecepatan tinggi, namun membutuhkan operator dan lebih rentan terhadap gangguan serta ancaman keamanan [9]. WAN (*Wide Area Network*) memiliki jangkauan sangat luas hingga lintas negara atau benua, menggabungkan LAN dan MAN, memungkinkan konektivitas global dan berbagi sumber daya, namun memerlukan biaya tinggi, kompleksitas tinggi, serta tergantung pada operator [9].

C. Evaluasi Kualitas Layanan Jaringan Wireless

Evaluasi layanan jaringan wireless adalah proses sistematis untuk mengukur efektivitas dan kualitas jaringan dengan membandingkan hasil layanan terhadap standar dan kebutuhan pengguna [11]. Evaluasi dilakukan melalui pengumpulan data, penetapan standar, penyusunan penilaian, penarikan kesimpulan, dan pengambilan keputusan untuk meningkatkan kualitas, kinerja, dan produktivitas jaringan [11],[12].

D. TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network)

TIPHON adalah standar yang dikembangkan oleh ETSI (European Telecommunication Standard Institute) untuk menyelaraskan jaringan telekomunikasi dan internet, memastikan interoperabilitas antara jaringan telekomunikasi berbasis circuit switched dan jaringan berbasis IP [13]. Standar ini menganalisis dan mengukur kriteria jaringan untuk memastikan kepatuhan terhadap standar ETSI, yang mencakup teknologi tetap, seluler, radio, konvergen, siaran, dan internet [13].

E. Quality of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) adalah metode untuk menilai kualitas jaringan dan layanan, dengan mengukur karakteristik seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss [14]. QoS menjadi penting untuk memastikan kinerja jaringan yang stabil, terutama pada aplikasi multimedia dan komunikasi *real-time*, serta meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan [14].

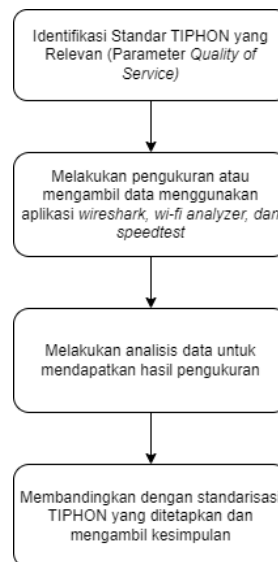
III.METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode action research yang bersifat reflektif, kolaboratif, dan partisipatif dengan tujuan memperbaiki kualitas layanan jaringan secara berkelanjutan melalui siklus

perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi [7][8]. Proses penelitian dilakukan di Gedung Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Makassar dengan pengumpulan data melalui aplikasi Speedtest, Wi-Fi Analyzer, dan Wireshark untuk mengukur parameter QoS seperti kecepatan unduh, kecepatan unggah, kekuatan sinyal, throughput, delay, jitter, dan packet loss [9]. Variabel penelitian meliputi kualitas sinyal, kecepatan unduh dan unggah, delay, packet loss, throughput, dan jitter yang dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif untuk memberikan gambaran umum mengenai kualitas jaringan serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas infrastruktur wireless [10].

IV.PEMBAHASAN

Proses Evaluasi menyeluruh dilakukan untuk menilai kesesuaian parameter QoS pada jaringan nirkabel dengan standar TIPHON yang ditetapkan. Ini melibatkan langkah-langkah pada gambar berikut:



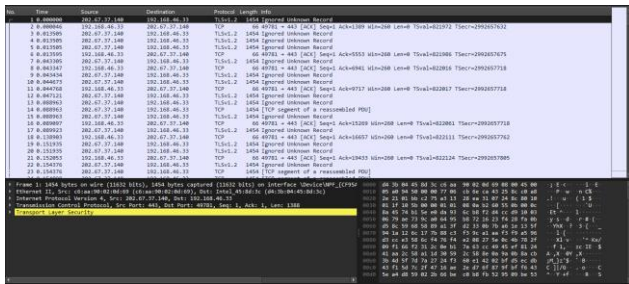
Gambar 1. Diagram Proses Evaluasi

A. Identifikasi Standar TIPHON yang Relevan

Untuk mengevaluasi kualitas layanan (QoS) jaringan nirkabel secara komprehensif, langkah penting pertama adalah mengidentifikasi standar

TIPHON 57 yang relevan dengan parameter QoS yang diinginkan. TIPHON adalah singkatan dari Telecommunications and Information Processing Harmonization Over Networks. Ini adalah standar internasional yang memberikan jam kerja yang wajar untuk mengukur pemanfaatan bandwidth jaringan. Standar TIPHON mendefinisikan parameter QoS yang penting dan menentukan jumlah bandwidth maksimum yang dapat digunakan untuk setiap parameter.

Pengukuran dilakukan secara real time melalui koneksi internet Wi-Fi Jurusan Teknik Informatika Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Pengumpulan data dilakukan di beberapa lokasi di dalam gedung. Untuk mengetahui kinerja dan karakteristik lalu lintas Internet melalui jaringan nirkabel, penelitian ini menguji streaming dan pengunduhan YouTube.



Gambar 2. Pengambilan Data Wireshark

B. Hasil Pengukuran Kekuatan Sinyal

Kekuatan sinyal adalah ukuran seberapa kuat sinyal jaringan wireless (Wifi) yang diterima oleh perangkat pengguna. Biasanya dinyatakan dalam satuan desibel-milliwatt (dBm). Semakin tinggi angka kekuatan sinyal (nilai dBm lebih kecil), berarti kualitas sinyal Wi-fi semakin baik. Berikut standar yang umum digunakan :

Tabel1 Standar Umum Pengukuran Kekuatan Sinyal

Teknologi Jaringan	Standar (dBm)	Indeks	Kualitas Sinyal	Keterangan
Wi-Fi 2.4 GHz	-70 dBm	-70	Kuat	Performa optimal
(IEEE 802.11)	-75 dBm	-75	Cukup baik	Performa masih baik

		-80 dBm	-80	Lemah	Performa mulai menurun
		-85 dBm	-85	Sangat lemah	Performa buruk
Wi-Fi 5 GHz	5	-60 dBm	-60	Kuat	Performa optimal
(IEEE 802.11)		-65 dBm	-65	Cukup baik	Performa masih baik
		-70 dBm	-70	Lemah	Performa mulai menurun
		-75 dBm	-75	Sangat lemah	Performa buruk

Tabel 2. Pengukuran Kekuatan Sinyal

Hari	Waktu	Kekuatan Sinyal (dBm)	Kategori
Senin	Pagi	-87	Lemah
	Siang	-82	Lemah
	Sore	-61	Kuat
Selasa	Pagi	-54	Kuat
	Siang	-55	Kuat
	Sore	-52	Kuat
Rabu	Pagi	-61	Kuat
	Siang	-54	Kuat
	Sore	-61	Kuat
Senin	Pagi	-73	Kuat
	Siang	-34	Kuat
	Sore	-32	Kuat
Selasa	Pagi	-74	Kuat
	Siang	-81	Lemah
	Sore	-79	Cukup Baik
Rabu	Pagi	-84	Lemah
	Siang	-77	Cukup Baik
	Sore	-79	Cukup Baik

C. Hasil Pengukuran Kecepatan Unduh dan Kecepatan Unggah

Kecepatan unduh (*download speed*) adalah kecepatan mengirim data dari suatu server ke perangkat pengguna melalui jaringan internet. Biasanya diukur dalam satuan Megabit per detik (Mbps) atau Kilobit per detik (Kbps). Kecepatan unggah (*upload speed*) adalah kecepatan mengirim data dari perangkat pengguna ke server melalui jaringan internet, diukur dalam satuan Megabit per detik (Mbps).[15] Semakin tinggi angka kecepatan unduh dan unggah, berarti koneksi internet semakin cepat. Standar kategori kecepatan unduh (*download*) dan kecepatan unggah (*upload*) pada jaringan internet dapat bervariasi tergantung pada sumber dan organisasi yang menetapkannya. Namun, umumnya,

berikut adalah kategori kecepatan unduh dan unggah yang umum atau yang sering digunakan:

Tabel 3. Standar Kategori Kecepatan Unduh

Kecepatan Unduh	Kategori
< 1 Mbps	Lambat
1 Mbps – 10 Mbps	Sedang
10 Mbps – 100 Mbps	Cepat
> 100 Mbps	Sangat Cepat

Tabel 4. Standar Kategori Kecepatan Unggah

Kecepatan Unggah	Kategori
< 1 Mbps	Lambat
1 Mbps – 10 Mbps	Sedang
10 Mbps – 50 Mbps	Cepat
> 50 Mbps	Sangat Cepat

Standar kategori ini dapat berubah seiring waktu sejalan dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya kebutuhan pengguna. Selain itu, pengalaman pengguna internet juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti latensi, kestabilan koneksi, dan ketidakpastian lalu lintas jaringan pada waktu tertentu.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kecepatan Unduh dan Unggah

Hari	Waktu	Kecepatan Unduh (Mbps)	Kategori Unduh	Kecepatan Unggah (Mbps)	Kategori Unggah
Senin	Pagi	16,5	Cepat	8,71	Sedang
	Siang	7,16	Sedang	1,24	Sedang
	Sore	6,23	Sedang	6,94	Sedang
Selasa	Pagi	10,2	Cepat	0,41	Lambat
	Siang	8,79	Sedang	2,13	Sedang
	Sore	1,31	Sedang	1,49	Sedang
Rabu	Pagi	13,5	Cepat	3,92	Sedang
	Siang	20,7	Cepat	10,4	Cepat
	Sore	11,7	Cepat	6,75	Sedang
Senin	Pagi	41,4	Cepat	4,30	Sedang
	Siang	20,5	Cepat	22,5	Cepat
	Sore	3,97	Sedang	7,47	Sedang
Selasa	Pagi	17,5	Cepat	19,2	Cepat
	Siang	18,8	Cepat	22,9	Cepat
	Sore	0,04	Lambat	6,43	Sedang
Rabu	Pagi	30,4	Cepat	17,8	Cepat
	Siang	0,87	Lambat	13,6	Cepat
	Sore	13,1	Cepat	10,7	Cepat

D. Hasil Pengukuran Throughput

Pengukuran throughput dilakukan pada beberapa titik lokasi yang ada di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer selama 3 hari mulai pukul 09.00 – 16.00. Hasil pengukuran tersebut diperoleh dengan

bantuan software wireshark. Berikut hasil pengukuran throughput :

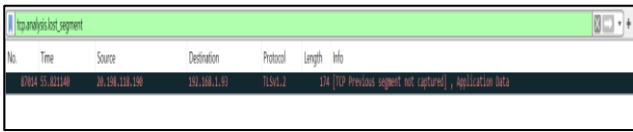
Tabel 6. Hasil Pengukuran Throughput

No	Hari/Tanggal	Waktu	Throughput (Kbps)	Indeks	Kategori
1	Senin/21 Des 2023	Pagi	2363,6	4	Sangat Baik
		Siang	3055,8	4	Sangat Baik
		Sore	2948,7	4	Sangat Baik
2	Selasa/22 Des 2023	Pagi	2607	4	Sangat Baik
		Siang	2644	4	Sangat Baik
		Sore	1975	3	Baik
3	Rabu/23 Des 2023	Pagi	1493	3	Baik
		Siang	5956	4	Sangat Baik
		Sore	1404	3	Baik
	Rata-rata	-	2716,34	3,6	Sangat Baik

E. Hasil Pengukuran Packet Loss

Packet Loss adalah banyaknya paket yang hilang pada suatu jaringan paket yang disebabkan oleh tabrakan (collision) dan congestion. Tabrakan terjadi ketika dua atau lebih perangkat jaringan mencoba mengirimkan data secara bersamaan pada saluran komunikasi yang sama. Hal ini menyebabkan sinyal data saling tumpang tindih dan menjadi rusak, sehingga kedua perangkat gagal mengirimkan data mereka. Dampaknya tabrakan dapat menyebabkan penundaan transfer data dan mengurangi efisiensi jaringan.[16] Sedangkan congestion terjadi ketika volume data yang melewati jaringan melebihi kapasitasnya. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti terlalu banyak perangkat yang terhubung, throughput yang rendah, atau lonjakan aktivitas jaringan tiba-tiba. Dampaknya congestion menyebabkan data bergerak lebih lambat, dan pengguna mungkin mengalami penundaan, buffering, dan bahkan terputusnya koneksi[17]. Pengujian terhadap packet loss dilakukan pada saat melakukan proses pengolahan paket data. Untuk mengetahui paket data yang hilang, dapat dilihat dengan filter pada wireshark dengan menyetel pada kolom filter

dengan memasukan perintah “ip.addr = =” atau “tcp.analysis.lost_segment” kemudian klik statistic, pilih capture file properties maka akan muncul data paket dikirim dan paket terkirim.



Gambar 3. Kolom mencari filter aplikasi *wireshark*

Statistics		
Measurement	Captured	Displayed
Packets	159120	1 (0.0%)
Time span, s	115.626	—
Average pps	1376.2	—
Average packet size, B	1136	174
Bytes	180683532	174 (0.0%)
Average bytes/s	1562 k	—
Average bits/s	12 M	—

Gambar 4. Hasil capture pada fitur statistika

Berdasarkan data dan informasi yang telah terkumpul, berikut adalah hasil analisis data packet loss pada jaringan wireless di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer :

Tabel 7. Standarisasi Packet Loss menurut TIPHON

Kategori	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Baik	< 0,1	4
Baik	0,1 – 1	3
Cukup	1 – 5	2
Jelek	5 – 10	1
Sangat Jelek	> 10	0
<i>(Sumber: Didin Fakhruddin Agr, 2020)</i>		

Berdasarkan tabel, kehilangan paket keseluruhan selama tiga hari relatif rendah, dengan rata-rata persentase 0,21% dan indeks rata-rata 3,3. Ini termasuk dalam kategori "Baik" (Good), yang menunjukkan bahwa kinerja jaringan secara keseluruhan memuaskan. Namun, ada beberapa variasi tingkat kehilangan paket di hari dan waktu yang berbeda. Pada hari senin, kehilangan paket tetap konsisten di 0,2% sepanjang hari, menunjukkan kinerja jaringan yang stabil. Hari selasa kehilangan paket secara konsisten sangat rendah di 0,01% sepanjang hari, menunjukkan kinerja jaringan yang sangat baik. Dan pada hari rabu kehilangan paket sedikit lebih tinggi di sore hari (0,3%) dan (0,8%) dibandingkan dengan pagi hari (0,2%). Namun,

masih tetap dalam kategori "Baik" (Good). Kehilangan paket yang secara keseluruhan rendah dan kategori "Baik" (Good) yang konsisten menunjukkan bahwa jaringan secara umum berfungsi dengan baik. Namun, sedikit variasi tingkat kehilangan paket di waktu yang berbeda sepanjang hari menunjukkan bahwa pemantauan dan analisis lebih lanjut mungkin bermanfaat untuk mengidentifikasi masalah atau tren potensial. [18]

F. Hasil Pengukuran Delay

Delay adalah waktu tunda yang dialami oleh sebuah paket data saat melakukan perjalanan dari satu titik ke titik lain. Semakin lama delaynya, semakin 75 lama pula data tersebut sampai di tujuan. Delay yang tinggi dapat menyebabkan kecepatan internet menjadi lambat, sehingga proses download file, streaming video, atau browsing internet menjadi lambat.

Tabel 8. Standarisasi Delay (Latency) menurut TIPHON

Kategori	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Baik	< 150 ms	4
Baik	150 – 300 ms	3
Sedang	300 – 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1
<i>(Sumber: Didin Fakhruddin Agr, 2020)</i>		

Berdasarkan tabel, dilakukan analisis kualitas jaringan dengan mengukur nilai delay (keterlambatan) data pada tiga hari berbeda (Senin, Selasa, dan Rabu) di tiga waktu berbeda (pagi, siang, dan sore). Pada Senin (21 Desember 2023), jaringan menunjukkan performa "Baik" dengan nilai delay tertinggi di pagi hari (313 ms) dan terendah di sore hari (168 ms). Pola serupa teramati pada Selasa (22 Desember 2023), dengan delay tertinggi di pagi hari (432 ms) dan terendah di sore hari (286 ms). Di Rabu (23 Desember 2023), berlanjut dengan delay tertinggi di pagi hari (563 ms) dan terendah di sore hari (109 ms). Secara umum, performa delay jaringan tergolong "Baik" dengan rata-rata delay selama tiga hari adalah 302 milidetik (ms). Terdapat fluktuasi nilai delay sepanjang hari dan antar hari, dengan delay tertinggi

di pagi hari dan terendah di sore hari. Analisis menunjukkan bahwa nilai delay tergolong normal dan tidak menunjukkan adanya kemacetan jaringan. Delay tersebut masih di ambang batas yang dapat diterima untuk sebagaimana aplikasi real-time, meskipun pengguna sesekali mengalami sedikit latensi. [19]

G. Hasil Pengukuran Jitter

Jitter dalam jaringan komputer mengacu pada variasi atau ketidakkonsistenan dalam waktu delay yang dialami paket data saat melakukan perjalanan melalui jaringan. Dampaknya jitter dapat menyebabkan suara terputus-putus atau tidak stabil saat melakukan panggilan telepon melalui internet dan jitter dapat menyebabkan buffering atau gambar yang tersendat-sendat saat menonton video online. Pengujian terhadap jitter dapat dilakukan dengan menganalisis variasi nilai delay dari sekumpulan paket data yang ditransmisikan melalui jaringan.[21] Dengan memproses data delay, dapat menghitung nilai jitter dan mengkategorikannya berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Standar yang umum digunakan adalah TIPHON, yang mengkategorikan jitter menjadi empat tingkat: rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Jitter yang tinggi dapat menyebabkan berbagai masalah pada jaringan, seperti terputusnya suara dalam panggilan VoIP, gambar yang tersendat saat menonton video streaming, dan lag dalam game *online*.

Tabel 9. Standarisasi Jitter menurut TIPHON

Kategori	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Bagus	0 – 75 ms	3
Sedang	75 – 125 ms	2
Jelek	125 – 225 ms	1

(Sumber: Rika Wulandari, 2016)

Berdasarkan hasil pengukuran jaringan yang dianalisis menunjukkan variasi jitter yang signifikan

selama tiga hari pengukuran. Pada hari pertama (Senin), jitter mencapai puncaknya di sore hari dengan nilai 171,52 ms, dikategorikan sebagai "Jelek". Sebaliknya, hari kedua (Selasa) menunjukkan jitter yang konsisten dan rendah di semua waktu pengukuran, dikategorikan sebagai "Bagus". Di hari ketiga (Rabu), jitter kembali melonjak di siang dan sore hari, mencapai 132,98 ms dan 140,05 ms, dan dikategorikan sebagai "Jelek". Meskipun demikian, rata-rata jitter selama tiga hari tercatat sebagai 70,15 ms, dikategorikan sebagai "Bagus". Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, jaringan memiliki kinerja jitter yang cukup baik. [20]

H. Pembahasan

Hasil pengukuran kecepatan unduh dan unggah jaringan wireless di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer menunjukkan performa rata-rata yang cukup baik. Kecepatan unduh rata-rata mencapai 13,48 Mbps dengan kategori “cepat”, sedangkan kecepatan unggah rata-rata 9,27 Mbps dengan kategori “sedang”. Hasil pengukuran juga memperlihatkan variasi kecepatan di tiga waktu pengamatan (pagi, siang, dan sore), di mana kecepatan tertinggi umumnya terjadi pada hari Rabu, sementara kecepatan terendah tercatat pada hari Selasa. Secara umum, kecepatan unduh lebih konsisten tinggi dibandingkan kecepatan unggah.

Pengukuran throughput dengan menggunakan Wireshark menunjukkan nilai rata-rata 2716,34 Kbps yang termasuk kategori “sangat baik” berdasarkan standar TIPHON (>2100 Kbps). Throughput tertinggi terjadi pada Rabu siang dengan 5956 Kbps, sedangkan throughput terendah tercatat pada Selasa sore sebesar 1975 Kbps. Secara keseluruhan, throughput jaringan cukup untuk mendukung berbagai aktivitas internet seperti browsing, streaming, hingga video conference, meskipun

terdapat fluktuasi performa di beberapa waktu, terutama sore hari.

Dari hasil analisis packet loss, diperoleh rata-rata kehilangan paket sebesar 0,21% dengan indeks 3,3 yang masuk kategori “Baik”. Kehilangan paket paling rendah terjadi pada Selasa dengan nilai konsisten 0,01%, sementara yang tertinggi pada Rabu sore sebesar 0,8%. Kondisi ini menunjukkan bahwa jaringan berfungsi dengan baik dan stabil, meskipun tetap ada sedikit variasi pada waktu tertentu. Kehilangan paket yang rendah ini penting untuk menjaga kualitas koneksi, terutama pada aktivitas yang membutuhkan transfer data kontinu.

Pengukuran delay memperlihatkan rata-rata 302 ms dengan kategori “Baik”. Delay tertinggi terjadi pada Rabu pagi sebesar 563 ms, sedangkan yang terendah pada Rabu sore sebesar 109 ms. Secara umum, pola menunjukkan bahwa nilai delay lebih tinggi pada pagi hari dan menurun pada sore hari. Nilai ini masih berada dalam batas toleransi untuk sebagian besar aplikasi, meskipun pengguna dapat mengalami latensi kecil, terutama pada penggunaan real-time seperti video call atau game online.

Hasil pengukuran jitter menunjukkan rata-rata 70,15 ms dengan kategori “Bagus”. Nilai jitter terendah terjadi pada Selasa di semua waktu, sedangkan nilai tertinggi tercatat pada Senin sore (171,52 ms) dan Rabu siang (132,98 ms). Secara keseluruhan, jaringan memiliki kinerja jitter yang cukup baik meskipun terdapat lonjakan signifikan pada waktu tertentu. Berdasarkan hasil perhitungan QoS yang dinormalisasi, diperoleh rata-rata indeks sebesar 0,5625 yang termasuk kategori “Cukup”. Artinya, kualitas layanan jaringan wireless di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer dapat digunakan dengan baik untuk sebagian besar aplikasi, meskipun pada kondisi tertentu kualitas layanan masih perlu dioptimalkan.

Tabel 10. Ringkasan Hasil Pengukuran QoS Jaringan

Parameter	Rata-rata Hasil	Kategori TIPHON / Standar	Keterangan
Kecepatan Unduh	13,48 Mbps	Cepat	Performa baik, stabil untuk browsing & streaming
Kecepatan Unggah	9,27 Mbps	Sedang	Masih cukup untuk upload file & video conference
Throughput	2716,34 Kbps	Sangat Baik (>2100 Kbps)	Cukup mendukung aktivitas internet intensif
Packet Loss	0,21 %	Baik (0–1%)	Stabil, kehilangan paket sangat rendah
Delay	302 ms	Baik (150–450 ms)	Masih nyaman, sedikit latensi pada aplikasi real-time
Jitter	70,15 ms	Bagus (<75 ms mendekati batas)	Ada lonjakan di waktu tertentu
QoS (Indeks)	0,5625	Cukup	Layanan cukup optimal, masih perlu peningkatan

V. PENUTUP

Berdasarkan data yang diperoleh proses evaluasi kualitas layanan jaringan wireless yang dilakukan terhadap infrastruktur di gedung Jurusan Teknik Informatika dan Komputer umumnya melibatkan pengukuran parameterparameter penting seperti kecepatan unduh dan unggah, kekuatan sinyal, throughput, packet loss, delay, dan jitter. Data dikumpulkan melalui pengukuran langsung menggunakan aplikasi wireshark, speed test, dan wifi analyzer. Setelah data terkumpul, dilakukan analisis untuk menghitung nilai rata-rata, membandingkannya dengan standar yang telah ditetapkan, dan memvisualisasikan hasil. Selanjutnya, data dinormalisasi untuk memudahkan perbandingan. Proses ini melibatkan penggunaan berbagai aplikasi bantu seperti wi-fi analyzer, aplikasi wireshark, aplikasi speedtest dan perangkat lunak analisis data.

Berdasarkan data yang diperoleh rata-rata nilai kekuatan sinyal (-65) dengan kategori “cukup baik”,

nilai rata-rata kecepatan unduh (13,48) dengan kategori “cepat/cukup baik” dan rata-rata kecepatan unggah (9,27) dengan kategori “sedang/baik”. Kemudian nilai rata-rata parameter QoS setelah membandingkan nilai indeks parameter dengan standar TIPHON, hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai indeks throughput (3,6) kategori “sangat baik”, nilai rata-rata indeks packet loss (3,3) kategori 84 “baik”, nilai rata-rata indeks delay (2,4) kategori “baik”, dan nilai rata-rata indeks jitter (3) kategori “bagus”. Setelah membandingkan nilai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Coghlan, *Doing Action Research In Your Own Organization*, London/Thousand Oaks/New Delhi: Sage Publications, 2005, pp. 20–21.
- [2] D. F. Agr, “Analisa Kualitas Layanan Jaringan Internet Wireless Ln Pada Jaringan Lokal Gedung A Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang Menggunakan Metode QoS (Quality of Service),” pp. 40–42, 2020.
- [3] Fatoni, “Evaluasi Kualitas Dan Pengguna Jaringan Internet,” pp. 23–24, 2015.
- [4] A. Garnis, Suroso, and S. Soim, “Pengkajian Kualitas Sinyal Dan Posisi Wifi Access Point Dengan Metode RSSI Di Gedung KPA Politeknik Negeri Sriwijaya,” pp. 429–430, 2017.
- [5] Guntoro et al., “Evaluasi Performance Jaringan Internet Kampus Menggunakan Quality Of Service (QoS),” vol. 1, no. 1, pp. 25–29, 2020.
- [6] W. Herbimo, *Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN)*, Grasindo, 2021, pp. 39–40.
- [7] A. Hidayatno and Febrian, “Evaluasi Performa Jaringan Wireless Fakultas Ilmu Komputer Unsri,” pp. 30–31, 2016.
- [8] A. Hidayatno and Sarwosri, “Analisis Kinerja Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) Di Universitas Muhammadiyah Surakarta,” pp. 45–46, 2012.
- [9] M. F. N. Kalee, “Comparative Analysis Of 4.5G LTE Internet Network Quality In Manado City,” pp. 1–5, 2015.
- [10] L. W. Neuman, *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approach*, Boston, New York, Hongkong, Singapore: Allyn & Bacon, 2003, pp. 201–202.
- [11] A. R. Maulana, “Analisis Quality Of Service (QoS) Jaringan Internet Pada Website E-Learning Universitas Syiah Kuala Berbasis Wireshark,” vol. 6, no. 2, pp. 27–30, 2021.
- [12] C. Mcnamara and C. Field, “Action Research Cycle: Developing Critical Reflective Practice,” vol. 2, no. 1, pp. 66–74, 2007.
- [13] R. Mentang, “Perancangan Dan Analisis Keamanan Jaringan Nirkabel Menggunakan Wireless Intrusion Detection System,” vol. 5, no. 7, pp. 35–43, 2015.
- [14] F. Mulyani and N. Haliza, “Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan,” vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [15] E. Mulyatiningsih, *Penulisan Karya Ilmiah Inovasi Pembelajaran Panduan Bagi Pemula*, 2019, pp. 9–11.
- [16] Y. Novianto, “Evaluasi Kualitas Layanan Jaringan Komputer Pada Jaringan Komputer Stikom Dinamika Bangsa Jambi,” vol. 8, no. 1, pp. 66–76, 2019.
- [17] T. Pratama, “Perbandingan Metode PCQ, SFQ, RED Dan FIFO Pada Mikrotik Sebagai Upaya Optimalisasi Layanan Jaringan Pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Tanjungpura,” vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2015.
- [18] T. D. Purwanto, “Evaluasi Jaringan Internet Pada Perguruan Tinggi Swasta Di Kota Palembang,” vol. 19, no. 1, pp. 21–30, Apr. 2017.
- [19] Rasmila, “Evaluasi QoS Jaringan Komputer PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah S2JB,” pp. 220–224, 2019.
- [20] S. H. Sahir, *Metodologi Penelitian*, Bantul, Yogyakarta: KBM Indonesia, 2021, pp. 1–47.
- [21] I. P. Sari, “Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality Of Service,” vol. 4, no. 1, pp. 25–29, 2022.