

Analisis Kinerja Jaringan Internet di Lingkungan Akademik dengan Pendekatan *Quality of Service* (QoS) Studi Kasus di Universitas Pamulang

Jiyan Suhada^{1*}, Hari Setyawan², Kelvin Andrean³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Jl. Suryakencana No.1, Pamulang Bar., Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indoensia.

E-mail: dosen03139@unpam.ac.id

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.70292/pctif.v3i1.83>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 02 August 2025

Revised: 08 August 2025

Accepted: 14 August 2025

Kata Kunci

Internet, Quality of Service, Kinerja Jaringan, Pendidikan.

Keywords

Internet, Quality of Service, Network Performance, Education.

ABSTRACT

Ketersediaan jaringan internet yang andal dan berkualitas tinggi menjadi hal kritis dalam mendukung proses pembelajaran di perguruan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan internet di lingkungan Universitas Pamulang menggunakan metode Quality of Service (QoS) guna meningkatkan kinerja pembelajaran. Penelitian dilakukan melalui pengukuran parameter QoS meliputi throughput, delay, packet loss, dan jitter pada berbagai titik jaringan di area kampus. Metode pengambilan data dilakukan dengan menggunakan tools pengukuran jaringan dan simulasi berbagai skenario pembebanan jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja jaringan internet di Universitas Pamulang memiliki variasi kualitas yang signifikan di berbagai lokasi. Hasil pengukuran menunjukkan nilai throughput rata-rata 4,94 bps, delay rata-rata 0 ms, jitter rata-rata 0, dan packet loss rata-rata 11,46 berdasarkan standar TIPHON. Secara keseluruhan, indeks QoS jaringan internet Universitas Pamulang berada pada nilai 2,75. Rekomendasi perbaikan meliputi penambahan kapasitas bandwidth, optimasi konfigurasi jaringan, dan implementasi manajemen trafik yang lebih efisien.

The availability of reliable and high-quality internet networks is critical in supporting the learning process in higher education institutions. This study aims to analyze the quality of the internet network at Universitas Pamulang using the Quality of Service (QoS) method to improve learning performance. The research was conducted by measuring QoS parameters, including throughput, delay, packet loss, and jitter at various network points within the campus area. Data collection methods were carried out using network measurement tools and simulations of various network load scenarios. The research results show that the internet network performance at Universitas Pamulang varies significantly in quality across different locations. The measurement results indicate an average throughput of 4.94 bps, an average delay of 0 ms, an average jitter of 0, and an average packet loss of 11.46, based on TIPHON standards. Overall, the QoS index of the internet network at Universitas Pamulang is 2.75. Recommendations for improvements include increasing bandwidth capacity, optimizing network configuration, and implementing more efficient traffic management.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, jaringan internet yang memadai merupakan prasyarat utama bagi perguruan tinggi dalam menjalankan kegiatan akademik. Koneksi internet yang cepat dan stabil sangat diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran daring, penelitian, serta kolaborasi antar civitas akademika. Namun, salah satu masalah utama yang sering dihadapi oleh perguruan tinggi, termasuk

Universitas Pamulang, adalah ketidakstabilan koneksi internet. Beberapa faktor yang menyebabkan permasalahan ini meliputi banyaknya jumlah pengguna yang mengakses jaringan secara bersamaan, konfigurasi jaringan yang kurang optimal, serta keterbatasan kapasitas bandwidth yang tersedia (Saputra dkk., 2023). Permasalahan ini berdampak pada lambatnya akses informasi, hilangnya data saat transfer, dan terganggunya aktivitas akademik yang membutuhkan koneksi internet stabil.

Quality of Service (QoS) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur kinerja dan kualitas suatu layanan jaringan. QoS membantu menentukan seberapa baik suatu layanan dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Sistem pemantauan QoS terdiri dari beberapa parameter utama, seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss.

Throughput mengukur jumlah data yang dapat dikirimkan melalui jaringan dalam satuan waktu tertentu, sedangkan delay atau latensi adalah waktu yang dibutuhkan paket data untuk mencapai tujuan setelah dikirimkan. Packet loss menunjukkan persentase paket data yang hilang selama transmisi, sementara jitter mengukur variasi dalam waktu kedatangan paket data (Maulana et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Kamil et al. (2023) menunjukkan bahwa optimasi jaringan berbasis QoS dapat meningkatkan performa konektivitas internet di lingkungan akademik. Dengan memahami kualitas layanan yang diberikan oleh jaringan internet, pihak universitas dapat mengambil langkah-langkah strategis untuk meningkatkan infrastruktur jaringan dan memastikan akses yang optimal bagi semua pengguna. Studi lain oleh Iskandar dan Hidayat (2015) juga menegaskan bahwa analisis QoS berperan penting dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan akses dan hilangnya data dalam jaringan kampus.

Permasalahan jaringan yang tidak stabil dapat menghambat akses informasi dan komunikasi, sehingga berdampak pada kualitas pembelajaran. Ketidakpuasan terhadap jaringan lambat dapat menyebabkan mahasiswa kehilangan motivasi dan mempengaruhi prestasi akademik mereka. Untuk memperbaiki kualitas jaringan, pengujian mendalam menggunakan metode QoS sangat diperlukan. QoS akan mengukur kecepatan, keterlambatan, kehilangan data, dan gangguan jaringan.

Melalui analisis QoS, diharapkan dapat diidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan dan optimasi. Dengan memahami kondisi jaringan internet secara menyeluruh, Universitas Pamulang dapat mengambil langkah-langkah strategis untuk meningkatkan kualitas konektivitas. Hal ini tidak hanya akan mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif, tetapi juga meningkatkan kepuasan mahasiswa dan dosen dalam menggunakan layanan internet. Selain itu, peningkatan kualitas jaringan juga akan berkontribusi pada reputasi Universitas Pamulang sebagai institusi pendidikan yang responsif terhadap kebutuhan mahasiswa dan perkembangan teknologi.

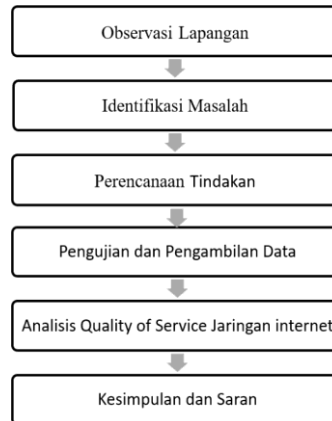
Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap kualitas jaringan internet di Universitas Pamulang dengan menggunakan parameter QoS. Dengan memahami kondisi jaringan secara komprehensif, penelitian ini akan memberikan rekomendasi yang spesifik untuk meningkatkan kinerja jaringan dan memastikan akses internet yang optimal bagi seluruh civitas akademika.

METODE

Pada bagian metodologi penelitian akan dijelaskan tahap penelitian dan pelaksanaan pengukuran serta penjelasan tentang metode yang digunakan.

Tahapan Penelitian

Metode Penelitian ini menggunakan kerangka kerja Quality of Service (QoS) dengan tahapan penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Observasi Lapangan

Tahap awal dalam penelitian ini adalah melakukan pengamatan langsung di lapangan. Tujuannya adalah untuk memperoleh data primer yang kaya akan konteks, seperti perilaku, interaksi sosial, dan kondisi fisik lingkungan. Data ini akan digunakan untuk mengidentifikasi masalah penelitian yang muncul secara alami dalam konteks tersebut, serta untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi masalah tersebut. Observasi lapangan mengumpulkan data dengan melihat dan mencatat peristiwa di tempat penelitian. Menurut Sudjana (2010), observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala-gejala yang diteliti. Penelitian ini akan mengamati berbagai faktor yang mempengaruhi kualitas jaringan internet Universitas Pamulang, seperti kecepatan akses, stabilitas koneksi, dan tingkat kepuasan pengguna.

Observasi lapangan menawarkan beberapa keuntungan dalam penelitian jaringan kampus. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengamati langsung interaksi pengguna dengan jaringan dalam kondisi nyata, menangkap dinamika yang mungkin terlewatkan melalui metode lain. Selain itu, observasi memungkinkan peneliti untuk merekam perilaku pengguna secara real-time, memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pengalaman mereka. Metode observasi tidak terstruktur yang akan digunakan dalam penelitian ini memungkinkan peneliti untuk beradaptasi dengan fokus pengamatan mereka sesuai dengan kondisi yang berkembang di lapangan. Untuk mendapatkan gambaran menyeluruh tentang kualitas jaringan internet, observasi akan dilakukan di berbagai tempat dan pada berbagai waktu di Universitas Pamulang. Parameter QoS seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss akan diukur dan catatan tentang interaksi pengguna dengan jaringan akan dimasukkan ke dalam data yang dikumpulkan.

Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah proses menyaring berbagai permasalahan yang ditemukan di lapangan, sehingga hanya masalah yang relevan dan sesuai dengan topik penelitian yang akan dijadikan fokus penelitian. Dalam konteks Universitas Pamulang, identifikasi masalah terkait kualitas jaringan internet sangat krusial. Dengan memahami tantangan yang dihadapi oleh pengguna jaringan di lingkungan kampus, peneliti dapat memberikan rekomendasi yang spesifik untuk meningkatkan kualitas layanan internet dan mendukung aktivitas akademik.

Di era komputer dan internet saat ini, kecepatan internet yang cepat dan stabil sangat penting bagi lembaga pendidikan. Sebagai institusi pendidikan tinggi, Universitas Pamulang sangat bergantung pada jaringan internet untuk mendukung pendidikan, penelitian, dan administrasi. Namun, pengguna sering mengalami masalah seperti koneksi yang lambat, gangguan sinyal, dan ketidakstabilan jaringan. Masalah ini dapat mengganggu proses belajar dan mengurangi kepuasan pengguna. Pengamatan awal menunjukkan bahwa beberapa masalah perlu diidentifikasi lebih lanjut. Pertama, belum ada metode sistematis untuk mengukur kualitas jaringan internet Universitas Pamulang menggunakan parameter QoS, yang terdiri dari throughput (kecepatan transfer data), delay (latensi), jitter (variabilitas latensi), dan packet loss (hilangnya paket data). Sulit untuk menentukan seberapa baik kinerja jaringan saat ini jika tidak ada pengukuran yang jelas. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan pengguna akan layanan internet, infrastruktur jaringan yang ada mungkin sudah tidak mampu lagi memenuhi tuntutan tersebut. Kapasitas bandwidth yang terbatas menjadi kendala utama, yang berdampak pada penurunan kecepatan akses dan peningkatan latensi.

Perencanaan Tindakan

Perencanaan Tindakan itu seperti membuat rencana untuk menyelesaikan masalah. Pertama, kita harus mencari tahu masalahnya apa. Setelah itu, kita pikirkan dengan baik masalahnya itu kenapa bisa terjadi. Terakhir, kita buat rencana untuk mengatasi masalah tersebut. Universitas Pamulang dapat menggunakan tindakan operasional ini untuk menganalisis dan meningkatkan kualitas jaringan internetnya secara sistematis dengan menggunakan pendekatan Quality of Service (QoS). Proses ini membantu menemukan masalah dan membuat solusi yang tepat untuk meningkatkan pengalaman pengguna di lingkungan akademik.

Pengujian dan Pengambilan Data

Pengujian dan pengambilan data melibatkan proses pengumpulan informasi secara sistematis melalui berbagai teknik, seperti survei, observasi. Data yang dikumpulkan kemudian akan diolah dan dianalisis menggunakan metode statistik atau kualitatif, tergantung pada jenis data yang diperoleh dan tujuan penelitian. Pengujian QoS di Universitas Pamulang bertujuan untuk mengukur dan meningkatkan kinerja jaringan. Tim teknis akan mengukur parameter-parameter seperti kecepatan, keterlambatan, kehilangan paket, dan fluktuasi data untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang kualitas layanan yang diterima pengguna.

1. Alat yang Digunakan
 - a. Wireshark – Menganalisis paket data.
 - b. Speedtest (Ookla) – Mengukur kecepatan unduh dan unggah.
2. Lama dan Skenario Pengujian Durasi persesi: 15–30 menit.
3. Lokasi: Beberapa titik di kampus (ruang kelas, perpustakaan, area umum). Waktu pengujian: Jam sibuk dan non-sibuk.
4. Aktivitas uji: Browsing, streaming, dan video konferensi.

Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah pengumpulan data selesai. Pada titik ini, hasil pengukuran diolah menggunakan perangkat lunak analisis statistik. Perangkat lunak ini menghitung nilai rata-rata, median, dan standar deviasi untuk masing-masing parameter Quality of Service (QoS). Tujuan dari analisis ini adalah untuk menemukan pola atau masalah dalam kinerja jaringan. Hasilnya kemudian dikemukakan sesuai dengan standar kualitas layanan yang ada, sehingga dapat diputuskan apakah kualitas layanan berada dalam kategori "Baik", "Memuaskan", atau "Buruk". Klasifikasi ini penting untuk menentukan langkah-langkah perbaikan apa yang harus dilakukan.

Setelah melakukan percobaan pada jaringan internet di Universitas Pamulang, para peneliti akan memeriksa hasil percobaan tersebut. Mereka akan menggunakan standar yang bernama TIPHON untuk melihat seberapa bagus kualitas jaringan internet di kampus itu. Analisis Quality of Service (QoS) adalah proses penting untuk menyiarkan dan meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada pengguna, seperti mahasiswa dan karyawan, pada jaringan internet Universitas Pamulang. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik dengan mengelola trafik yang melewati jaringan. Dalam hal ini, analisis QoS mencakup pengukuran parameter penting seperti throughput, packet loss, delay, dan jitter. Parameter-parameter ini membantu menentukan seberapa baik jaringan dapat memenuhi kebutuhan kecepatan dan keandalan pengguna.

Analisis QoS bukan hanya untuk memperbaiki masalah jaringan saat ini, tetapi juga untuk memastikan kualitas layanan tetap terjaga di masa depan. Dengan terus memantau dan mengevaluasi kinerja jaringan, Universitas Pamulang dapat memberikan pengalaman internet yang optimal bagi semua pengguna, seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan layanan internet yang lebih baik.

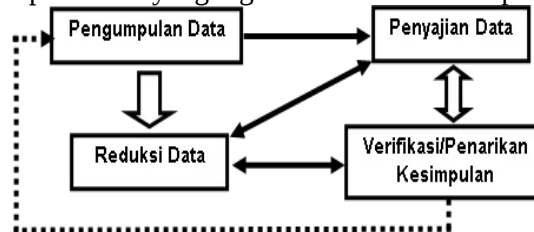
Kesimpulan Dan Saran

Setelah kami memperoleh data pengukuran seperti bandwidth, throughput, delay, dan packet loss, dan menganalisis hasilnya, peneliti akan membuat kesimpulan dan menemukan solusi masalah. Tahap akhir dari penelitian adalah penyusunan kesimpulan dan rekomendasi ini. Dalam pengelolaan jaringan di lingkungan akademik seperti Universitas Pamulang, analisis QoS harus dilakukan. Parameter QoS seperti throughput, latency, jitter, dan packet loss dapat dievaluasi untuk mengetahui kinerja jaringan secara keseluruhan. Hasil analisis ini tidak hanya memberikan informasi tentang kondisi jaringan saat ini, tetapi juga membantu kita menemukan masalah yang mungkin muncul di masa mendatang. Oleh karena itu, tindakan pencegahan dapat dilakukan untuk menghindari gangguan pada layanan internet yang dapat mengganggu tugas akademik.

Hasil analisis memberi kita pemahaman yang bermanfaat tentang kekuatan dan kelemahan infrastruktur jaringan yang ada. Oleh karena itu, strategi yang tepat dapat dibuat dan diterapkan untuk meningkatkan pengalaman pengguna siswa dan karyawan akademik. Proses ini tidak hanya berfokus pada peningkatan kualitas layanan saat ini, tetapi juga membangun fondasi untuk pemantauan keberlanjutan, yang sangat penting untuk mengatasi masalah dan kebutuhan di masa depan.

Metode Penelitian

Dalam Penelitian ini, Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif.



Gambar 2. Metode penelitian
(Sumber: dqlab.id)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengambilan data dilakukan di Universitas Pamulang Kampus II Viktor, yang berlokasi di Jalan Raya Puspatek, Buaran, Kec. Pamulang. Penelitian ini berlangsung dari bulan November 2024 hingga Desember 2024. Sementara itu, penulisan laporan jurnal dimulai sejak bulan Desember 2024.

Dalam penelitian ini, beberapa metode pengambilan data dilakukan sebanyak empat kali. Data yang diperoleh akan dibandingkan dengan standar jaringan yang ada, yaitu standar THIPON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks). Data yang diambil adalah throughput, delay, jitter, dan packetloss. Hasil analisis menunjukkan adanya masalah pada jaringan, seperti beban yang terlalu tinggi atau konfigurasi perangkat yang kurang optimal. Kondisi ini menyebabkan paket data mengalami penundaan yang signifikan dan variasi waktu tunda yang besar, sehingga berdampak pada kualitas layanan.

Salah satu parameter yang paling penting dalam penelitian ini adalah Packet Loss yang mengukur persentase paket data yang hilang selama transmisi. Hasilnya menunjukkan bahwa tingkat kehilangan paket lebih tinggi dari standar THIPON, terutama pada saat trafik jaringan meningkat. Tingkat kehilangan paket ini dapat berdampak negatif pada pengalaman pengguna, terutama pada aplikasi yang sensitif terhadap kehilangan data. Hasil evaluasi QoS berdasarkan standar THIPON menunjukkan adanya beberapa area yang perlu ditingkatkan secara signifikan. Meskipun beberapa parameter sudah memenuhi standar, namun adanya bottleneck pada saat beban jaringan tinggi dan variasi jitter yang cukup besar mengindikasikan kebutuhan mendesak untuk melakukan perbaikan komprehensif pada infrastruktur jaringan.

Hasil Rekap pengukuran Rata-rata Parameter QoS

Pengukuran jaringan dilaksanakan dengan metode menghubungkan aplikasi yang digunakan pengguna dengan layanan yang berbasis server. Berdasarkan pengumpulan data QoS (Quality of Service) yang telah dilakukan, berikut adalah hasil pengukuran yang didapatkan:

Throughput

Throughput adalah kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (bit per second). Jumlah paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut dikenal sebagai throughput. Throughput merupakan ukuran kuantitatif dari laju transfer data yang berhasil melewati suatu jaringan dalam periode waktu tertentu. Satuan yang umum digunakan adalah bit per detik (bps) atau megabit per detik (Mbps). Nilai throughput yang rendah mengindikasikan adanya kendala dalam pengiriman data, seperti kemacetan jaringan atau gangguan pada perangkat.

Pengukuran throughput dilakukan selama aktivitas belajar mengajar berlangsung dan hasilnya disajikan pada Tabel 1. Pengambilan data dilaksanakan dalam empat sesi waktu yang berbeda yaitu sesi pagi pada pukul 08:00-09:00 WIB, sesi tengah pagi pada pukul 10:00-11:00 WIB, sesi siang pada

pukul 12:00-13:00 WIB, dan sesi sore pada pukul 14:00- 15:00 WIB. Hasil pengukuran throughput ini kemudian dievaluasi berdasarkan standar TIPHON untuk menilai kualitas jaringannya.

Table 1. Throughput

No	Jam (WIB)	Throughput	Indeks	Kategori
1	08.00 –09.00	3,02	1	Buruk
2	10.00 – 11.00	3,70	1	Buruk
3	12.00 – 13.00	4,94	1	Buruk
4	14.00 – 15.00	3,91	1	Buruk
Rata Rata Throughput		4,94	1	Buruk

Tabel 1, hasil pengukuran throughput menunjukkan bahwa kualitasnya berada dalam kategori "buruk" menurut standar TIPHON, dengan rata-rata throughput sebesar 4,94 bps.

Delay

Waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari awal hingga tujuan disebut keterlambatan. Delay dapat disebabkan oleh kemacetan, jarak, media fisik, atau waktu proses yang lama. Dalam konteks jaringan komputer, tertunda, atau tertunda, adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data untuk berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain di jaringan. Waktu tunda ini diwakilkan dengan satuan waktu yang dikenal sebagai milidetik (ms). Proses pengiriman dan penerimaan data lebih cepat dengan tingkat keterlambatan yang lebih rendah.

Proses Pengukuran delay selama jam aktif pembelajaran disajikan dalam Tabel 2, dengan nilai delay yang sesuai dengan standar TIPHON. Data diambil pada beberapa rentang waktu, yaitu pukul 08.00-09.00 WIB, 10.00-11.00 WIB, 12.00-13.00 WIB, dan 14.00-15.00 WIB.

Table 2. Delay

No	Jam (WIB)	Delay	Indeks	Kategori
1	08.00 –09.00	0	4	Sangat Baik
2	10.00 – 11.00	0	4	Sangat Baik
3	12.00 – 13.00	0	4	Sangat Baik
4	14.00 – 15.00	0	4	Sangat Baik
Rata Rata Delay		0	4	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengukuran delay berada dalam kategori "Sangat Baik" menurut standar TIPHON, dengan rata-rata delay sebesar 0 ms.

Jitter

Gangguan atau perubahan dalam kedatangan paket Variasi dalam panjang antrian, waktu pengolahan data, dan waktu penghimpunan ulang paket di akhir perjalanan jitter adalah penyebab jitter. Berkaitan dengan latensi, jitter biasanya disebut sebagai variasi penundaan, yang menunjukkan berbagai tingkat penundaan pada transmisi data di jaringan. Jitter adalah penyebab utama masalah kualitas pada komunikasi data, terutama untuk layanan yang membutuhkan real-time seperti video call. Jitter yang tinggi akan menyebabkan suara putus-putus, gambar buram, atau bahkan koneksi terputus. Untuk mendapatkan pengalaman yang mulus, jitter harus seminimal mungkin.

Jitter adalah variasi waktu kedatangan paket data. Faktor yang menyebabkan jitter antara lain perangkat keras yang sudah usang, bandwidth yang terbatas, dan gangguan pada jaringan nirkabel. Untuk mengoptimalkan kinerja jaringan, kita dapat mengganti kabel ethernet, membatasi penggunaan bandwidth, dan menerapkan mekanisme QoS untuk memprioritaskan lalu lintas. Proses Pengukuran delay selama jam pembelajaran ditampilkan dalam Tabel 3, dengan hasil yang sesuai dengan standar TIPHON. Data diambil pada rentang waktu pukul 08.00-09.00 WIB, 10.00-11.00 WIB, 12.00-13.00 WIB, dan 14.00-15.00 WIB.

Table 3. Jitter

No	Jam (WIB)	Jitter	Indeks	Kategori
1	08.00 –09.00	0	4	Sangat Baik
2	10.00 – 11.00	0	4	Sangat Baik
3	12.00 – 13.00	0	4	Sangat Baik
4	14.00 – 15.00	0	4	Sangat Baik
Rata Rata Jitter		0	4	Sangat Baik

Berdasarkan pada Tabel 3 hasil pengukuran Jitter menurut standar THIPON dalam kategori “Sangat Baik” dengan rata-rata Jitter 0 ms.

Packetloss

Packet Loss adalah suatu parameter yang menunjukkan jumlah paket yang hilang yang dapat terjadi karena benturan dan lalu lintas jaringan. Kehilangan paket adalah ketika satu atau lebih paket data yang dikirim melalui jaringan tidak sampai ke tujuan dengan utuh. Dalam konteks jaringan komputer, paket-paket kecil mengirimkan data, dan kehilangan paket terjadi ketika paket-paket ini hilang selama perjalanan karena masalah teknis atau faktor eksternal. Penyebab kehilangan paket bisa beragam, termasuk keadaan jaringan yang tidak memadai, seperti kabel yang rusak atau perangkat keras yang tidak berfungsi dengan baik, serta kelebihan beban jaringan, yang terjadi ketika jumlah data yang dikirim melebihi kapasitas jaringan yang dapat diterima.

Selain itu, konfigurasi perangkat jaringan seperti router dan switch yang salah juga dapat menyebabkan hilangnya paket. Paket hilang sangat berbahaya, terutama bagi aplikasi yang membutuhkan koneksi real-time yang stabil, seperti panggilan suara atau streaming video. Kualitas layanan (QoS) dapat menurun, menyebabkan suara terputus-putus atau video buram, dan pengirim harus melakukan transmisi ulang paket yang hilang, yang dapat menyebabkan tertunda dan menghabiskan lebih banyak sumber daya. Seringkali, kehilangan paket dapat menyebabkan kesalahan dalam aplikasi, terutama saat mengirim file besar.

Ada banyak solusi untuk mengatasi masalah kehilangan paket. Dengan menggunakan alat pemantauan secara aktif, pemantauan jaringan dapat membantu menemukan masalah sejak dini. Konfigurasi perangkat jaringan juga harus dioptimalkan untuk memastikan semua pengaturan berjalan lancar. Dengan menyimpan data sementara sebelum dikirim ke tujuan, teknologi buffering dapat membantu mengurangi efek kehilangan paket. Pembaruan rutin perangkat keras dan perangkat lunak juga penting untuk mengatasi masalah keamanan dan kinerja yang dapat menyebabkan paket hilang.

Pengukuran packet loss selama jam pembelajaran disajikan dalam Tabel 4, dengan hasil sesuai standar TIPHON. Data dikumpulkan pada rentang waktu pukul 08.00-09.00 WIB, 10.00-11.00 WIB, 12.00-13.00 WIB, dan 14.00-15.00 WIB.

Table 4. Packet Loss

No	Jam (WIB)	Packet Loss	Indeks	Kategori
1	08.00 – 09.00	0	4	Sangat Baik
2	10.00 – 11.00	0	4	Sangat Baik
3	12.00 – 13.00	0	4	Sangat Baik
4	14.00 – 15.00	0	4	Sangat Baik
Rata Rata Packet Loss		0	4	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengukuran packet loss berada dalam kategori "Sedang" menurut standar TIPHON, dengan rata-rata sebesar 11,46%. Sementara itu, hasil pengukuran Quality of Service (QoS) menunjukkan throughput sebesar 4,94 bps yang masuk dalam kategori "Buruk" dengan nilai indeks 1, delay sebesar 0 ms yang termasuk kategori "Sangat Memuaskan" dengan nilai indeks 4, dan packet loss sebesar 11,46% yang dikategorikan "Sedang" dengan nilai indeks 2. Hasil lengkap pengukuran ini ditampilkan dalam Tabel 5.

Table 5. Quality of Service (QoS)

No	Quality of Service (QoS)	Indeks	Kategori
1	Throughput	1	Buruk
2	Delay	4	Sangat Baik
3	Jitter	4	Sangat Baik
4	Packetloss	2	Sedang
Rata-rata Indeks		2,75	Sedang

Mengacu pada standar TIPHON, penilaian kualitas layanan (QoS) dikategorikan menjadi empat tingkatan:

1. QoS dengan nilai 3,8 - 4 termasuk kategori "Sangat Baik"
2. QoS dengan nilai 3 - 3,79 termasuk kategori "Bagus"
3. QoS dengan nilai 2 - 2,99 termasuk kategori "Sedang"

4. QoS dengan nilai 1 - 1,99 termasuk kategori "Buruk"

Berdasarkan hasil pengukuran QoS jaringan internet di Universitas Pamulang yang ditunjukkan pada Tabel 10, diperoleh nilai indeks sebesar 2,75. Mengacu pada standar TIPHON tersebut, nilai ini termasuk dalam kategori "Sedang" karena berada dalam rentang 2 - 2,99.

Pembahasan

Mencoba memeras diskusi lengkap ke dalam satu paragraf dapat menambah tekanan yang tidak perlu pada proses penulisan. Jika memungkinkan, berikan dua atau tiga paragraf tambahan untuk memberi pembaca pemahaman yang komprehensif tentang studi Anda.

1. Dalam paragraf pertama, berikan interpretasi penting dari temuan kunci, dan sertakan bagian utama dari bukti pendukung.
2. Paragraf kedua, membandingkan dan membedakan dengan penelitian sebelumnya, dan menyoroti kekuatan dan keterbatasan penelitian. diskusikan temuan tak terduga.
3. Dalam paragraf terakhir, rangkum hipotesis dan tujuan penelitian, soroti pentingnya penelitian, dan diskusikan persamaan yang belum terjawab dan potensi penelitian di masa depan.

SIMPULAN

Penelitian ini mengevaluasi kualitas jaringan internet di Universitas Pamulang dengan menggunakan metrik Quality of Service (QoS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Delay dan jitter rendah: Kinerja jaringan yang baik menunjukkan batas yang dapat diterima untuk keterlambatan (delay) dan variasi waktu kedatangan paket (jitter).
2. Throughput kurang optimal: Rata-rata kecepatan transfer data, atau throughput, masih di bawah perkiraan, yang dapat berdampak pada kecepatan akses internet.
3. Tingkat kehilangan paket sedang: Tingkat kehilangan paket dapat mengganggu pengalaman pengguna dan integritas data, tetapi tidak terlalu tinggi.
4. Secara keseluruhan, layanan internet Universitas Pamulang dianggap "Sedang". Hal ini menunjukkan bahwa meskipun jaringan dapat digunakan untuk aktivitas sehari-hari, masih ada ruang untuk perbaikan untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang lebih besar.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini merekomendasikan beberapa langkah perbaikan, yaitu:

1. Peningkatan kapasitas bandwidth: Perluasan kapasitas jaringan untuk mengakomodasi peningkatan lalu lintas data.
2. Optimasi konfigurasi jaringan: Penyesuaian pengaturan jaringan untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi.
3. Manajemen lalu lintas yang efisien: Penerapan strategi untuk memprioritaskan lalu lintas penting dan mengurangi kemacetan jaringan.
4. Melakukan pemantauan QoS secara berkala untuk menemukan masalah dan melakukan perbaikan.
5. memberi pengguna instruksi tentang cara menggunakan internet secara efektif untuk mengurangi beban jaringan.
6. Mengambil tindakan keamanan tambahan untuk melindungi jaringan dari serangan yang dapat mengganggu layanan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyoroti pentingnya perbaikan infrastruktur jaringan untuk mendukung kebutuhan komunitas akademik di Universitas Pamulang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- G. R. D. T. Muntaner, "Evaluation of OpenFlow Controllers," Tech. Rep., 2012. [Online]. Available: <http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:563469>
- D. Turull, M. Hidell, and P. Sjödin, "Performance evaluation of OpenFlow controllers for network virtualization," High Perform. Switch. Routing (HPSR), 2014 IEEE 15th Int. Conf., pp. 50–56, 2014.
- G. Sdn and C. Testing, "ONOS Controller Performance Test Report," Tech. Rep., 2016.

- I. T. S. Lab, "OpenDaylight Performance Stress Test Report," Tech. Rep., 2016.ISSN: 2252-8776
- M. Sisov, "Building a Software-Defined Networking System with OpenDaylight Controller," Ph.D. dissertation, Helsinki Metropolia University, 2016.
- S. Kaur, J. Singh, and N. Ghumman, "Network programmability using pox controller," 08 2014.
- Yehdeya EF, Primasari CH, Sidhi TA, Wibisono YP, Setyohadi DB, Cininta M, "Analisis User Interface (UI) Dan User Experience (UX) Sudut Elevasi Pemukul Gamelan Metaverse Virtual Reality Menggu- nakan User Centered Design (UCD)", JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), 2023 Feb 6;7(1):137-46.
- A. Einstein, "Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies]," *Annalen der Physik*, vol. 322, no. 10, pp. 891–921, 1905.
- P. A. M. Dirac, *The Principles of Quantum Mechanics*, ser. International series of monographs on physics. Clarendon Press, 1981.
- R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, "High-speed digital-to-RF converter," U.S. Patent 5 668 842, Sep. 16, 1997.
- M. Yajnik, S. B. Moon, J. Kurose, and D. Towsley, "Measurement and modeling of the temporal depen- dence in packet loss," in *Proc. IEEE INFOCOM'99*, vol. 1, New York, NY, Mar. 1999, pp. 345–352.
- N. C. Loh, "High-resolution micromachined interferometric accelerometer," Master's thesis, Massachu- setts Institute of Technology, Cambridge, 1992.
- Q. Li, "Delay characterization and performance control of wide-area networks," Ph.D. dissertation, Univ. of Delaware, Newark, May 2000. [Online]. Available: <http://www.ece.udel.edu/qli>
- R. Hidayati, A. Zubair, A. H. Pratama, and L. Indana, "Analisis Silhouette Coefficient pada 6 Perhitungan Jarak K-Means Clustering," *Techno.Com*, vol. 20, no. 2, Art. no. 2, May 2021, doi: 10.33633/tc.v20i2.4556.
- R. Kartadie, F. Rozi, and E. Utami, "Openflow switch software-based performance test on its imple- mentation on campus network," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 96, pp. 4136–4146, 07 2018.
- J. P. Duque, D. D. Beltrán, and G. P. Leguizamón, "OpenDaylight vs . Floodlight : Comparative Analysis of a Load Balancing Algorithm for Software Defined Networking," vol. 10, no. 2, pp. 348–357, 2018.
- S. Asadollahi and B. Goswami, "Experimenting with Scalability of Floodlight Controller in Software Define Networks," in *Int. Conf. Electr. Electron. Commun. Comput. Optim. Tech. Exp.*, no. December, 2018, pp. 288–292.