

Analisis Kinerja Jaringan Komputer Berdasarkan Parameter QoS Pada Area Lokal Melalui Sistem Monitoring Berbasis SNMP Dengan Menggunakan Zabbix

1st Muhamad Rizky Rifaldi
School of Industrial Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
muhamadrifaldii@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Rd. Rohmat Saedudin
School of Industrial Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
rdrohmat@telkomuniversity.ac.id

3rd Umar Yunan Kurnia Septo H
School of Industrial Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
umaryunan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Jaringan internet di Gedung Telkom University Landmark Tower (TULT) merupakan fasilitas krusial untuk kegiatan akademik, namun banyak pengguna mengeluhkan koneksi yang lambat, terutama akibat tingginya kepadatan pengguna pada waktu bersamaan. Penelitian ini bertujuan mengukur secara kuantitatif kualitas jaringan di lantai 8 dan 9 dengan menganalisis parameter *Quality of Service* (QoS), yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Metodologi penelitian melibatkan pemantauan lalu lintas jaringan menggunakan Zabbix berbasis SNMP untuk mengidentifikasi jam sibuk dan seenggang. Selanjutnya, perekaman lalu lintas data dilakukan menggunakan Wireshark pada periode waktu tersebut. Data yang terkumpul dianalisis dan dievaluasi berdasarkan standar yang ditetapkan oleh TIPPHON. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan di kedua lantai pada dasarnya sangat stabil dan andal, yang dibuktikan dengan nilai *packet loss* dan *delay* yang konsisten berada pada kategori terbaik. Masalah utama teridentifikasi pada parameter *throughput*. Pada jam sibuk, *throughput* turun menjadi 1.589 Kbps di lantai 8 dan 1.274 Kbps di lantai 9, yang menyebabkan persepsi koneksi lambat. Disimpulkan bahwa keluhan pengguna bukan disebabkan oleh kegagalan jaringan, melainkan oleh saturasi *bandwidth* saat beban puncak. Oleh karena itu, direkomendasikan implementasi manajemen QoS untuk memprioritaskan lalu lintas data akademik agar aktivitas penting tetap berjalan lancar.

Kata kunci— *quality of service* (QoS), *monitoring* jaringan, *simple network management protocol* (SNMP), zabbix, kualitas jaringan

oleh tingkat kepadatan pengguna (traffic), yang berfluktuasi secara dinamis sepanjang hari. Untuk mengatasi masalah ini secara efektif, diperlukan sebuah analisis yang mampu membedakan kinerja jaringan saat berada di bawah beban puncak (*peak hour*) dan saat dalam kondisi normal (*off-peak hour*). Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk melakukan analisis kuantitatif terhadap parameter *Quality of Service* (QoS) yang mencakup *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* untuk mengetahui kondisi kinerja jaringan aktual di lantai 8 dan 9 Gedung TULT [1]. Pendekatan yang digunakan adalah dengan memanfaatkan sistem *monitoring* jaringan berbasis *Simple Network Management Protocol* (SNMP) [2]. SNMP merupakan protokol standar yang memungkinkan administrator mengelola dan memantau perangkat jaringan secara terpusat [3]. Platform yang dipilih adalah Zabbix, sebuah perangkat lunak *open-source* yang andal untuk *monitoring* dan visualisasi data kinerja jaringan secara *real-time* [4]. Data lalu lintas jaringan yang telah dipetakan oleh Zabbix kemudian ditangkap menggunakan Wireshark untuk dianalisis lebih lanjut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengevaluasi nilai parameter QoS sebagai tolok ukur objektif kondisi kinerja jaringan di lokasi studi. Dengan membandingkan hasil pengukuran pada waktu sibuk dan seenggang terhadap standar yang direkomendasikan oleh TIPPHON [5], penelitian ini diharapkan dapat memberikan data faktual mengenai akar penyebab masalah koneksi lambat dan menjadi dasar untuk rekomendasi perbaikan di masa depan.

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan jaringan komputer yang andal merupakan fondasi utama bagi institusi pendidikan tinggi dalam menunjang berbagai aktivitas akademik dan administratif. Di Universitas Telkom, khususnya di Gedung Telkom University Landmark Tower (TULT), infrastruktur jaringan menjadi penopang utama kegiatan mahasiswa dan dosen. Meskipun demikian, sering kali muncul keluhan dari pengguna mengenai kinerja jaringan, seperti koneksi internet yang lambat, terutama pada jam-jam tertentu. Fenomena ini mengindikasikan bahwa kinerja jaringan sangat dipengaruhi

II. KAJIAN TEORI

A. Sistem Monitoring Jaringan

Sistem monitoring adalah suatu proses pengumpulan data dari berbagai sumber daya jaringan secara *real-time* [6]. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk memastikan kinerja jaringan yang optimal, mendeteksi masalah secara proaktif, dan memberikan respons yang cepat terhadap setiap gangguan yang terjadi [6]. Sistem monitoring menjadi bagian krusial dari infrastruktur teknologi informasi modern.

B. Simple Network Management Protocol (SNMP)

SNMP adalah sebuah protokol standar internet yang bekerja pada lapisan aplikasi model OSI dan berfungsi untuk mengelola serta memantau perangkat pada jaringan berbasis IP, seperti router dan switch [3]. Protokol ini memungkinkan administrator untuk mengumpulkan informasi kinerja jaringan dari berbagai perangkat secara efisien dan terpusat [3].

C. Zabbix

Zabbix adalah perangkat lunak sistem monitoring jaringan yang bersifat open source [7]. Arsitekturnya terdiri dari tiga komponen utama: Zabbix Server yang melakukan pemantauan di latar belakang, Zabbix Frontend yang merupakan antarmuka web untuk pengguna, dan Zabbix Agent yang diinstal pada perangkat klien untuk mengirimkan data ke server [7].

D. Wireshark

Wireshark merupakan perangkat lunak analisis protokol jaringan yang bersifat open-source dan digunakan untuk menangkap serta menampilkan lalu lintas data yang melewati sebuah jaringan komputer [8]. Wireshark mampu mendekode berbagai jenis protokol komunikasi, sehingga sangat berguna untuk analisis kinerja jaringan, pemecahan masalah, dan identifikasi aktivitas dalam jaringan [8].

E. Quality of Service (QoS)

QoS merujuk pada serangkaian teknologi dan mekanisme yang digunakan untuk mengelola sumber daya jaringan dengan tujuan mengurangi packet loss, latency, dan jitter [1]. QoS berfungsi sebagai metode untuk mengukur seberapa baik kinerja sebuah jaringan dengan mendefinisikan karakteristik dan atribut dari suatu layanan [1]. Terdapat empat parameter utama yang umum digunakan:

1. *Throughput* : Ukuran kecepatan transfer data efektif yang berhasil dikirimkan dari satu titik ke titik lain dalam periode waktu tertentu, biasanya diukur dalam bit per detik (bps) [9].
2. *Packet Loss* : Kondisi di mana satu atau lebih paket data gagal mencapai tujuannya saat ditransmisikan melalui jaringan. Ini dihitung sebagai persentase dari total paket yang dikirim [10].
3. *Delay/Latency* : Waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data untuk menempuh perjalanan dari sumber ke tujuan [1].
4. *Jitter* : Variasi atau perubahan dalam nilai delay antar paket data yang diterima secara berurutan [5].

Evaluasi parameter QoS dalam penelitian ini mengacu pada standar yang direkomendasikan oleh TIPHON, yang mengkategorikan hasil pengukuran ke dalam beberapa indeks performa [5].

TABEL 1
(STANDARISASI THROUGHPUT)

Kategori	Throughput	Indeks
Buruk	0 - 338 KBps	1
Kurang Baik	339 - 700 KBps	2
Baik	701 - 1200 KBps	3
Lebih Baik	1,21 - 2,1 MBps*	4
Terbaik	> 2,1 MBps	5

TABLE 2
(STANDARISASI PACKET LOSS)

Kategori	Packet Loss	Indeks
Buruk	>25%	1
Kurang Baik	15 – 24 %	2
Baik	3 – 14 %	3
Terbaik	0 – 2 %	4

TABLE 3
(DELAY/LATENCY)

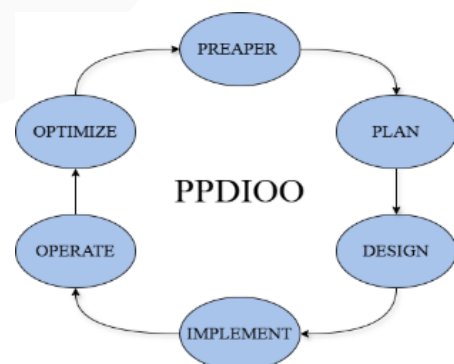
Kategori	Delay/Latency	Indeks
Buruk	> 450 ms	1
Kurang Baik	300 - 450 ms	2
Baik	150 - 300 ms	3
Terbaik	< 150 ms	4

TABLE 2
(JITTER)

Kategori	Jitter	Indeks
Buruk	> 225 ms	1
Kurang Baik	75 - 125 ms	2
Baik	0 - 75 ms	3
Terbaik	0 ms	4

III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis kuantitatif untuk mengevaluasi kinerja jaringan. Metodologi yang diterapkan mengadaptasi kerangka kerja siklus hidup jaringan PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) [11], namun dibatasi hingga tahap Design untuk merumuskan evaluasi yang terstruktur.



GAMBAR 1
(PPDIOO)

Alur penelitian dirancang secara sistematis yang diawali dengan tahap persiapan dan perencanaan. Tahap ini mencakup studi literatur mengenai konsep QoS [1] dan

SNMP [3], serta identifikasi topologi jaringan eksisting di lantai 8 dan 9 Gedung TULT. Objek penelitian adalah perangkat *switch* Ruijie yang menjadi pusat distribusi jaringan di kedua lantai tersebut.

Tahap selanjutnya adalah perancangan dan implementasi sistem *monitoring*. Zabbix Server diinstal pada sebuah *virtual machine* yang berjalan di atas Hyper-V Manager. Protokol SNMP diaktifkan pada perangkat *switch* target untuk memungkinkan Zabbix mengumpulkan data *network traffic* secara *real-time* [2]. Data *network traffic* ini dipantau secara kontinu untuk mengidentifikasi pola penggunaan jaringan dan menentukan periode waktu yang representatif untuk waktu sibuk dan waktu sepi.

Setelah periode pengujian ditentukan, proses akuisisi data dilakukan menggunakan aplikasi Wireshark [8]. Proses penangkapan paket (*packet capture*) dijalankan pada kedua skenario waktu (sibuk dan sepi) dengan total durasi 60 menit per skenario, yang dibagi menjadi tiga sesi masing-masing 20 menit.

Data mentah yang telah ditangkap kemudian diolah untuk menghitung empat parameter utama QoS: *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Perhitungan untuk setiap parameter dilakukan menggunakan rumus berikut:

Throughput dihitung untuk mengetahui laju transfer data efektif menggunakan rumus :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Total data yang berhasil dikirim}}{\text{Waktu pengiriman}}$$

Packet loss, yang mengukur persentase paket yang hilang, dihitung dengan rumus :

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paket data yang dikirim} - \text{paket data yang diterima})}{\text{Paket data yang dikirim}} \times 100\%$$

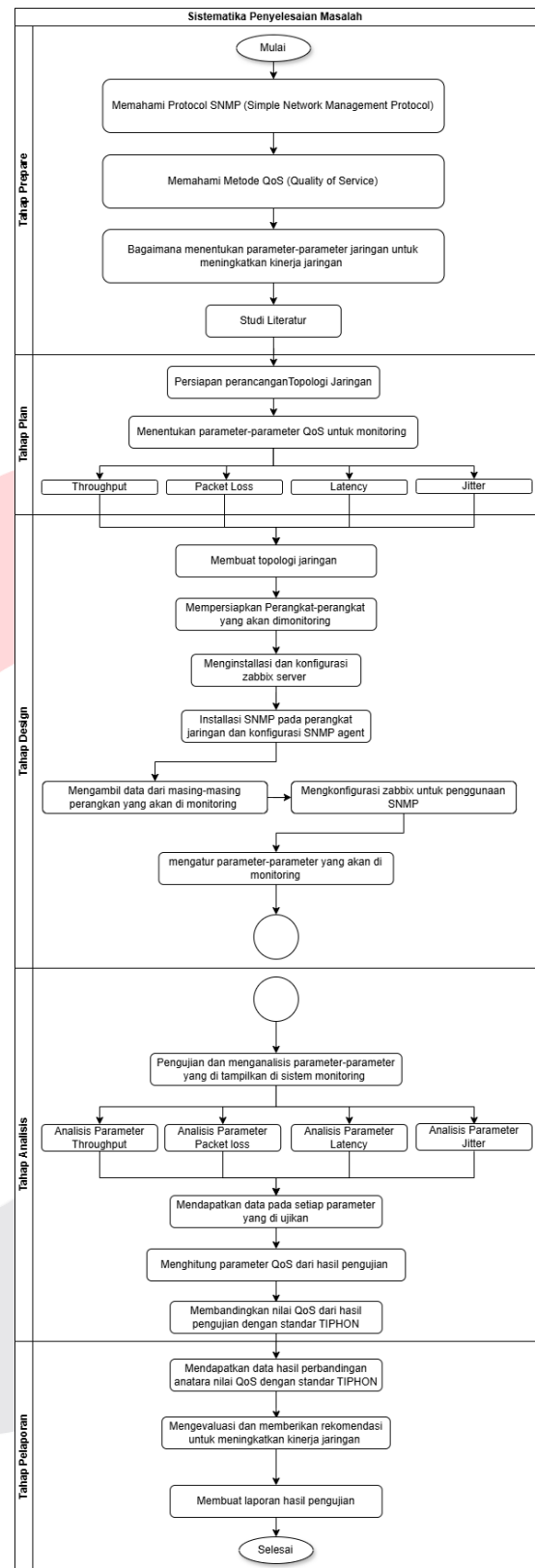
Delay, atau waktu tunda rata-rata, dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

Jitter, yang merupakan variasi waktu tunda, dihitung dengan rumus :

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total Paket yang dikirim}}$$

tahap terakhir adalah evaluasi, di mana hasil perhitungan dari setiap parameter dibandingkan dengan standar kategori performa yang direkomendasikan oleh TIPHON [5] untuk menarik kesimpulan mengenai kualitas kinerja jaringan secara objektif.



GAMBAR 2
(Sistematika Penyelesaian)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil analisis kuantitatif parameter QoS pada jaringan lantai 8 dan 9 Gedung TULT, serta pembahasan mendalam terhadap temuan tersebut. Pengujian dilakukan pada dua skenario berbeda, yaitu waktu sibuk dan

waktu senggang, untuk mendapatkan gambaran kinerja yang komprehensif.

Lantai 8, yang mayoritas difungsikan sebagai area laboratorium, menunjukkan karakteristik kinerja jaringan yang sangat stabil. Hasil analisis menunjukkan bahwa parameter stabilitas koneksi seperti *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter* secara konsisten berada pada kategori Terbaik dan Baik menurut standar TIPHON, baik pada waktu sibuk maupun senggang. Nilai *packet loss* rata-rata tercatat sebesar 0,593% (sibuk) dan 0,328% (senggang), sedangkan *delay* berada di angka 4,01 ms (sibuk) dan 4,27 ms (senggang). Hasil ini menegaskan bahwa infrastruktur dasar jaringan sangat andal dan bebas dari masalah kegagalan transmisi data

Perbedaan kinerja utama terlihat pada parameter *throughput*. Pada waktu sibuk, *throughput* rata-rata adalah 1.589 Kbps, dan hanya sedikit meningkat menjadi 1.603 Kbps pada waktu senggang. Kestabilan nilai *throughput* yang tidak menunjukkan lonjakan signifikan ini merefleksikan pola penggunaan jaringan di lingkungan laboratorium yang cenderung intensif dan berkelanjutan, sehingga beban pada jaringan relatif tinggi secara konsisten. Meskipun kedua nilai *throughput* masuk dalam kategori Lebih Baik, angka pada waktu sibuk inilah yang menjadi penyebab utama persepsi koneksi lambat oleh pengguna.

TABEL 1
(HASIL STANDARISASI LANTAI 8)

Parameter QoS	Hasil	Standar Kategori	Kategori	Indeks
Throughput	1,589 Kbps	Lebih Baik: 1,21 - 2,1 MBps (1.210 - 2.100 Kbps)	Lebih Baik	4
Packet loss	0,593 %	Terbaik: 0 - 2 %	Terbaik	4
Delay/Latency	4,01 ms	Terbaik: < 150 ms	Terbaik	4
Jitter	1,23 ms	Baik: 0 - 75 ms	Baik	3
Throughput	1,603 Kbps	Lebih Baik: 1,21 - 2,1 MBps (1.210 - 2.100 Kbps)	Lebih Baik	4
Packet loss	0,328 %	Terbaik: 0 - 2 %	Terbaik	4
Delay/Latency	4,27 ms	Terbaik: < 150 ms	Terbaik	4
Jitter	0,880 ms	Baik: 0 - 75 ms	Baik	3

Berbeda dengan Lantai 8, Lantai 9 yang didominasi oleh ruang kelas menunjukkan pola kinerja yang sangat dinamis. Sama seperti Lantai 8, parameter stabilitas seperti *Packet Loss* (0,013% di kedua waktu) dan *Delay* (4,56 ms saat sibuk dan 1,16 ms saat senggang) menunjukkan hasil Terbaik, yang membuktikan keandalan infrastruktur.

Namun, perbedaan drastis terlihat pada *throughput*. Pada waktu sibuk, ketika kegiatan belajar-mengajar berlangsung, *throughput* turun ke angka 1.274 Kbps (kategori Lebih Baik) akibat kepadatan pengguna yang tinggi. Sebaliknya, pada waktu senggang (jam istirahat), saat sebagian besar pengguna tidak aktif, *throughput* melonjak secara signifikan hingga 6.951 Kbps, yang berhasil mencapai kategori Terbaik. Lonjakan performa yang tajam ini menunjukkan bahwa jaringan Lantai 9 memiliki potensi kapasitas yang jauh lebih unggul, yang hanya dapat terungkap saat beban jaringan

menurun drastis. Pola dinamis ini sangat sesuai dengan karakteristik penggunaan jaringan di lingkungan ruang kelas yang terikat pada jadwal.

TABEL 2
(HASIL STANDARISASI LANTAI 9)

Parameter QoS	Hasil	Standar Kategori	Kategori	Indeks
Throughput	1,603 Kbps	Lebih Baik: 1,21 - 2,1 MBps (1.210 - 2.100 Kbps)	Lebih Baik	4
Packet loss	0,328 %	Terbaik: 0 - 2 %	Terbaik	4
Delay/Latency	4,27 ms	Terbaik: < 150 ms	Terbaik	4
Jitter	0,880 ms	Baik: 0 - 75 ms	Baik	3
Throughput	1,274 Kbps	Lebih Baik: 1,21 - 2,1 MBps (1.210 - 2.100 Kbps)	Lebih Baik	4
Packet loss	0,013 %	Terbaik: 0 - 2 %	Terbaik	4
Delay/Latency	4,56 ms	Terbaik: < 150 ms	Terbaik	4
Jitter	5,49 ms	Baik: 0 - 75 ms	Baik	3

Secara keseluruhan, analisis pada kedua lantai membuktikan bahwa keluhan koneksi lambat bukanlah akibat dari kegagalan atau kerusakan infrastruktur jaringan. Nilai *packet loss* yang sangat rendah secara konsisten menjadi indikator utama bahwa jaringan sehat dan andal. Masalah yang dirasakan pengguna murni disebabkan oleh penurunan *throughput* yang terjadi akibat saturasi *bandwidth* oleh banyaknya pengguna aktif secara bersamaan pada jam-jam sibuk.

Berdasarkan temuan ini, terdapat kemungkinan pengembangan di masa depan. Disarankan kepada administrator jaringan untuk mempertimbangkan implementasi kebijakan manajemen lalu lintas *Quality of Service* (QoS) pada perangkat *switch*. Kebijakan ini dapat dirancang untuk memberi prioritas pada lalu lintas data yang bersifat kritis bagi kegiatan akademik, seperti akses ke platform *e-learning* atau *video conference*, dibandingkan dengan lalu lintas non-akademik. Dengan demikian, layanan-layanan esensial dapat tetap berjalan lancar meskipun terjadi kepadatan lalu lintas.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kuantitatif yang telah dilakukan terhadap parameter *Quality of Service* (QoS) di lantai 8 dan 9 Gedung TULT, dapat disimpulkan bahwa infrastruktur jaringan yang ada berada dalam kondisi sangat baik, stabil, dan andal. Hal ini dibuktikan oleh nilai *packet loss*, *delay*, dan *jitter* yang secara konsisten memenuhi standar kategori Terbaik atau Baik dari TIPHON pada kedua skenario pengujian, baik waktu sibuk maupun senggang. Penelitian ini secara faktual menjawab rumusan masalah dengan menunjukkan bahwa keluhan koneksi lambat yang dirasakan pengguna bukanlah akibat dari kegagalan sistem, melainkan konsekuensi logis dari penurunan *throughput* akibat tingginya kepadatan lalu lintas pada jam-jam sibuk. Kinerja jaringan menunjukkan dua profil yang berbeda: Lantai 8 memiliki performa yang sangat stabil dan konsisten karena pola penggunaan laboratorium yang berkelanjutan, sementara Lantai 9 menunjukkan kinerja yang sangat dinamis

dengan potensi *throughput* puncak yang jauh lebih tinggi, sesuai dengan pola penggunaan di ruang kelas yang terikat jadwal. Temuan ini mengonfirmasi bahwa jaringan mampu menunjang aktivitas akademik, namun kinerjanya dapat lebih dioptimalkan melalui implementasi manajemen lalu lintas QoS untuk menjamin kelancaran layanan-layanan prioritas saat beban puncak terjadi.

REFERENSI

- [1] R. Wulandari, "ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS : UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON –LIPI)," Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, vol. 2, no. 2, Agu. 2016.
- [2] A. Pradana, I. R. Widiyari, and R. Efendi, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP," AITI, vol. 19, no. 2, pp. 248–262, Agu. 2022.
- [3] S. R. Agrianto dan P. D. Kusuma, "SIMULASI DAN ANALISIS KINERJA QOS (QUALITY OF SERVICE) JARINGAN BERBASIS SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP)," J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), vol. 3, no. 2, p. 433, Sep. 2019.
- [4] T. Ariyadi, M. Fikri, I. Irwansyah, dan H. Yudiastuti, "PENERAPAN MONITORING JARINGAN DENGAN ZABBIX PADA PT. PLN (PERSERO) UIP BAGIAN SUMBAGSEL," JURNAL ILMIAH INFORMATIKA, vol. 12, no. 02, pp. 182–190, Jul. 2024.
- [5] I. S. N. Nisa, R. M. Saputro, T. F. Nugroho, dan A. R. Lahitani, "Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya," Teknomatika: Jurnal Informatika dan Komputer, vol. 17, no. 1, pp. 1–9, Jan. 2024.
- [6] M. A. Husna dan P. Rosyani, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan dan Server Menggunakan Zabbix yang Terintegrasi dengan Grafana dan Telegram," JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), vol. 8, no. 6, p. 247, Des. 2021.
- [7] A. Hamzah dan S. J. I. Ismail, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix dan Web Web Application Firewall di PT PLN (Persero) Transmisi Jawa Bagian Tengah," 2019.
- [8] A. Yusuf dan E. P. Rohmawan, "Analisa Quality Of Service Jaringan VSAT Menggunakan Wireshark," Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA), vol. 1, no. 2, pp. 1-6.
- [9] R. Rusli dan A. Azizah, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA JARINGAN TELEKOMUNIKASI DATA 4G LTE DI KELURAHAN BAMBU PEMALI KOTA MERAUKE," MUSTEK ANIM HA, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, Apr. 2022.
- [10] A. I. Diwi, R. R. Mangkudjaja, and I. Wahidah, "Analisis Kualitas Layanan Video Live Streaming pada Jaringan Lokal Universitas Telkom," Buletin Pos dan Telekomunikasi, vol. 12, no. 3, p. 207, Sep. 2014.
- [11] R. B. Ankhal, R. Saedudin, dan M. Fathinuddin, "Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Adaptif pada DISKOMINFO Kabupaten Padang Pariaman dengan Metode PPDIOO," e-Proceeding of Engineering, vol. 10, no. 5, Okt. 2023.