

## Analisis *Quality of Service* Jaringan Internet PT PLN Icon Plus di Universitas Palangka Raya

Elieser Simangunsong<sup>1)</sup>, Septian Geges<sup>2)</sup>, Deddy Ronaldo<sup>3)</sup>, Licantik<sup>4)</sup>, Rony Teguh<sup>5)</sup>

<sup>1)2)3)4)5)</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Kampus Tanjung Nyaho, Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

<sup>1)</sup>elieser123simangunsong@mhs.eng.upr.ac.id

<sup>2)</sup>septian.geges@it.upr.ac.id

<sup>3)</sup>d.ronaldo@it.upr.ac.id

<sup>4)</sup>licantik@it.upr.ac.id

<sup>5)</sup>ronyteguh@it.upr.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja jaringan internet PT PLN ICON PLUS yang digunakan di lingkungan Universitas Palangka Raya menggunakan metode Quality of Service (QoS). Parameter QoS yang dianalisis meliputi bandwidth, delay, jitter, dan packet loss. Pengukuran dilakukan menggunakan aplikasi Wireshark dan Iperf3 pada jaringan WLAN kampus di beberapa waktu pengujian. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan standar ITU-T G.1010 dan ETSI TIPHON untuk menentukan tingkat kualitas layanan jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata bandwidth sebesar 63,52 Mbps, delay sebesar 13,538 ms, jitter sebesar 2,79 ms, dan packet loss sebesar 0,62%, yang secara keseluruhan berada pada kategori baik hingga sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja jaringan internet PT PLN ICON PLUS di Universitas Palangka Raya telah memenuhi standar kualitas layanan jaringan, meskipun tetap diperlukan upaya peningkatan dalam aspek pemerataan akses dan stabilitas jaringan pada jam sibuk.

**Kata kunci:** Quality of Service, Jaringan Internet, PT PLN ICON PLUS, Wireshark, Iperf

### Abstract

*This study aims to analyze the performance of the PT PLN ICON PLUS internet network deployed at the University of Palangka Raya using the Quality of Service (QoS) approach. The QoS parameters evaluated in this research include bandwidth, delay, jitter, and packet loss. Network measurements were conducted using Wireshark and Iperf3 over the campus WLAN under several testing periods to capture representative network conditions. The obtained results were subsequently compared with the ITU-T G.1010 and ETSI TIPHON standards to determine the overall service quality. The findings indicate that the network achieved an average bandwidth of 63.52 Mbps, delay of 13.538 ms, jitter of 2.79 ms, and packet loss of 0.62%, all of which fall within the good to excellent categories according to the applied standards. These results suggest that the PT PLN ICON PLUS internet network at the University of Palangka Raya demonstrates satisfactory performance in supporting academic activities. Nevertheless, improvements are still recommended, particularly in terms of network stability and service distribution during peak usage periods.*

**Keywords:** Quality of Service, Internet Network, PT PLN ICON PLUS, Wireshark, Iperf

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah menjadikan internet sebagai infrastruktur yang sangat penting dalam lingkungan perguruan tinggi. Berbagai aktivitas akademik dan administratif, seperti akses sistem e-learning, pencarian referensi ilmiah, komunikasi daring, serta

layanan berbasis cloud, sangat bergantung pada kualitas jaringan internet yang tersedia. Ketersediaan jaringan yang stabil dan memiliki performa yang baik menjadi faktor utama dalam menunjang efektivitas proses pembelajaran dan operasional institusi pendidikan tinggi [1], [2].

Universitas Palangka Raya merupakan salah satu perguruan tinggi yang mengandalkan layanan internet untuk mendukung kegiatan akademik dan manajemen kampus. Dalam penyediaan layanan internet, Universitas Palangka Raya bekerja sama dengan PT PLN ICON PLUS sebagai penyedia jaringan utama. Meskipun layanan internet telah tersedia, dalam praktiknya masih ditemukan berbagai kendala yang memengaruhi pengalaman pengguna, seperti fluktuasi kecepatan akses, gangguan konektivitas, serta penurunan kualitas layanan pada jam sibuk. Kondisi ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa performa jaringan kampus dipengaruhi oleh trafik jaringan dan pola penggunaan pengguna [2], [7].

Permasalahan kualitas jaringan internet dapat dianalisis secara objektif melalui pendekatan Quality of Service (QoS). QoS merupakan metode evaluasi performa jaringan yang digunakan untuk menilai kualitas transmisi data berdasarkan parameter teknis, seperti bandwidth, delay, jitter, dan packet loss [1], [3].

Penggunaan standar referensi seperti ITU-T G.1010 dan ETSI TIPHON diperlukan sebagai acuan dalam mengklasifikasikan tingkat kualitas layanan jaringan. Standar tersebut memberikan batasan nilai performa yang dapat digunakan untuk menentukan kategori kualitas jaringan secara objektif dan terukur [4], [5].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja jaringan internet PT PLN ICON PLUS di Universitas Palangka Raya menggunakan metode QoS.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Quality of Service

Quality of Service (QoS) merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi performa jaringan komputer berdasarkan parameter tertentu. QoS berperan penting dalam menjamin kualitas layanan komunikasi data dan keandalan transmisi informasi pada jaringan berbasis IP [2], [7].

QoS banyak digunakan untuk mengevaluasi jaringan yang mendukung aplikasi sensitif terhadap keterlambatan, seperti layanan multimedia dan komunikasi real-time [4].

Tabel 1. Persentasi dan Nilai Qos

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8-4	95-100	Sangat Bagus
3-3,79	75-94,75	Bagus
2-2,99	50-74,75	Sedang
1-1,99	25-49,75	Buruk

### 2.2 Parameter Quality of Service

Parameter QoS yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bandwidth, delay, jitter, dan packet loss. Parameter tersebut merupakan indikator utama dalam menilai kualitas performa jaringan dan banyak digunakan dalam penelitian evaluasi jaringan [1], [3].

Klasifikasi kualitas layanan mengacu pada standar ITU-T G.1010 dan ETSI TIPHON yang menyediakan kategori kualitas jaringan berdasarkan parameter performa [4], [5].

Tabel 2. Kategori Kualitas Bandwidth

Kategori	Nilai Bandwith (Mbps)	Indeks
Buruk	<10	1
Sedang	10-29	2
Bagus	30-49	3
Sangat Bagus	>50	4

Bandwidth menunjukkan kapasitas maksimum jaringan dalam mentransmisikan data per satuan waktu. Semakin besar bandwidth, semakin besar kemampuan jaringan dalam menangani trafik data [4], [5]

Tabel 3. Kategori Kualitas Delay

Kategori	Delay (ms)	Indeks
Buruk	>450	1
Sedang	300-450	2
Bagus	150-300	3
Sangat Bagus	<150	4

Delay merepresentasikan waktu tempuh paket data dari sumber ke tujuan. Nilai delay yang kecil menandakan jaringan responsif dan stabil [4], [5]

Tabel 4. Kategori Kualitas Jitter

Kategori	Peak Jitter (ms)	Indeks
Buruk	125-225	1
Sedang	75-125	2
Bagus	1-75	3
Sangat Bagus	0	4

Jitter menunjukkan variasi delay antar paket data. Nilai jitter yang rendah menandakan kestabilan transmisi yang baik, terutama untuk aplikasi real-time [4], [5].

Tabel 5. Kategori Kualitas Bandwidth

Kategori	Packet Loss (%)	Indeks
Buruk	>25	1
Sedang	15-24	2
Bagus	3-14	3
Sangat Bagus	0-2	4

Packet loss menunjukkan persentase paket data yang hilang selama transmisi. Nilai yang rendah mengindikasikan keandalan jaringan yang baik [4], [5].

### 2.3 Standar Kualitas Layanan Jaringan

Untuk menilai apakah performa jaringan berada dalam kategori baik atau tidak, diperlukan standar referensi yang diakui secara luas. Standar ITU-T G.1010 memberikan klasifikasi kualitas layanan jaringan berdasarkan kebutuhan aplikasi multimedia, terutama terkait parameter delay dan packet loss. Standar ini sering digunakan sebagai acuan dalam evaluasi jaringan komunikasi modern [4].

Selain itu, ETSI TIPSON juga menjadi referensi penting dalam analisis QoS, khususnya pada layanan berbasis IP. Standar ini mendefinisikan batasan nilai performa yang dapat digunakan untuk mengkategorikan kualitas jaringan ke dalam beberapa tingkat, seperti sangat baik, baik, sedang, dan buruk. Penggunaan standar ini memungkinkan interpretasi hasil pengukuran QoS dilakukan secara objektif dan terukur [5].

### 2.4 Tools Pengukuran Quality of Service

Pengukuran QoS dapat dilakukan menggunakan berbagai perangkat lunak analisis jaringan. Wireshark merupakan salah satu aplikasi yang umum digunakan untuk melakukan packet capture dan analisis trafik jaringan secara mendalam. Dengan Wireshark, parameter seperti delay, jitter, dan packet loss dapat dihitung berdasarkan data paket yang ditangkap selama proses komunikasi [6].

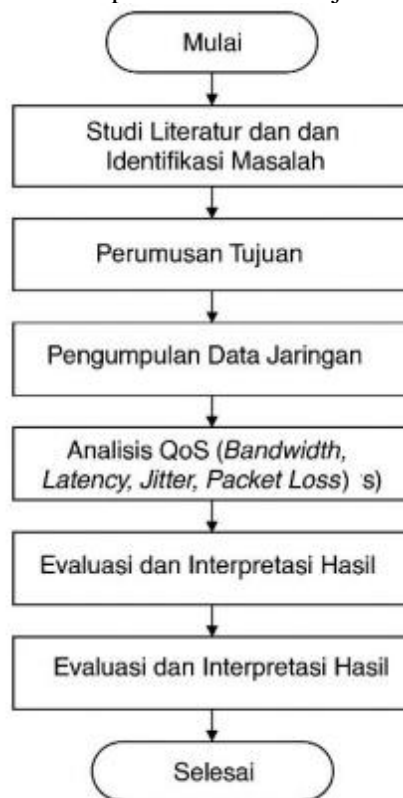
Selain Wireshark, Iperf3 juga banyak digunakan untuk mengukur bandwidth dan throughput jaringan. Iperf3 bekerja dengan menghasilkan trafik uji (test traffic) antara client dan server, sehingga kemampuan jaringan dalam mentransmisikan data dapat dievaluasi secara kuantitatif. Kombinasi penggunaan Wireshark dan Iperf3 memberikan hasil pengukuran yang komprehensif dalam analisis performa jaringan [3].

### 3. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian pada studi ini dilakukan secara sistematis untuk memastikan proses pengukuran dan analisis kinerja jaringan berjalan terstruktur [1]. Proses penelitian diawali dengan studi literatur dan identifikasi permasalahan jaringan yang menjadi fokus penelitian. Tahap ini bertujuan untuk memahami konsep Quality of Service (QoS) serta parameter-parameter yang relevan dalam evaluasi performa jaringan [3].

Selanjutnya dilakukan perumusan tujuan penelitian sebagai dasar dalam menentukan ruang lingkup pengukuran dan analisis. Setelah tujuan ditetapkan, tahap berikutnya adalah pengumpulan data jaringan melalui proses pengukuran langsung pada jaringan WLAN Universitas Palangka Raya menggunakan perangkat lunak analisis jaringan.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan parameter QoS, meliputi bandwidth, delay (latency), jitter, dan packet loss [4]. Hasil pengukuran selanjutnya dievaluasi dan diinterpretasikan dengan mengacu pada standar kualitas layanan jaringan yang berlaku [5]. Alur tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara terstruktur untuk memastikan proses pengukuran dan analisis berjalan sesuai tujuan penelitian. Tahapan awal dimulai dengan identifikasi permasalahan jaringan, dilanjutkan dengan studi literatur terkait QoS dan performa jaringan. Selanjutnya dilakukan perancangan skenario pengujian, proses pengambilan data, analisis hasil pengukuran, serta penarikan kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

Pengujian dilakukan pada jaringan WLAN Universitas Palangka Raya dengan fokus pada parameter QoS, yaitu bandwidth, delay, jitter, dan packet loss. Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran performa jaringan dalam kondisi penggunaan aktual.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung pada jaringan menggunakan perangkat lunak analisis jaringan. Tools yang digunakan dalam penelitian ini adalah Wireshark dan Iperf3. Wireshark digunakan untuk melakukan packet capture dan analisis trafik jaringan guna memperoleh nilai delay, jitter, dan packet loss. Sementara itu, Iperf3 digunakan untuk mengukur bandwidth dan throughput jaringan melalui pengiriman trafik uji.

Pengukuran dilakukan dalam beberapa periode waktu pengujian untuk memperoleh kondisi jaringan yang representatif. Variasi waktu pengujian diperlukan karena performa jaringan dapat dipengaruhi oleh jumlah pengguna aktif dan beban trafik jaringan [1], [2],[5].

### 3.3 Teknik Analisis Data

Data hasil pengukuran QoS dianalisis dengan membandingkan nilai parameter yang diperoleh terhadap standar kualitas layanan jaringan. Standar yang digunakan dalam penelitian ini adalah ITU-T G.1010 dan ETSI TIPHON. Perbandingan ini bertujuan untuk menentukan kategori kualitas jaringan berdasarkan masing-masing parameter performa yang diukur [5], [6]. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan menginterpretasikan nilai delay, jitter, bandwidth, dan packet loss sesuai klasifikasi standar. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengevaluasi tingkat kinerja jaringan internet yang diteliti.

## 4. PEMBAHASAN

Pengukuran kinerja jaringan dilakukan pada jaringan WLAN Universitas Palangka Raya untuk memperoleh nilai parameter Quality of Service (QoS). Parameter yang dianalisis meliputi bandwidth, delay, jitter, dan packet loss. Hasil pengukuran kemudian dievaluasi berdasarkan standar ITU-T G.1010 dan ETSI TIPHON untuk menentukan kategori kualitas layanan jaringan.

### 4.1 Hasil Pengukuran Bandwidth

Tabel 6. Hasil Pengukuran Bandwidth

No	Waktu Pengujian	Bandwidth TCP (Mbps)	Bandwidth UDP (Mbps)	Rata-Rata
1	Senin, 06 Oktober 2025 (09:00–11:00)	59,1	50,3	54,7
2	Senin, 06 Oktober 2025 (13:00–15:00)	58,7	50,5	54,6
3	Selasa, 07 Oktober 2025 (09:00–11:00)	50,6	49,2	49,9
4	Selasa, 07 Oktober 2025 (13:00–15:00)	50,0	50,0	50,0
5	Rabu, 08 Oktober 2025 (09:00–11:00)	50,9	51,3	51,1
6	Rabu, 08 Oktober 2025 (13:00–15:00)	51,6	58,1	54,8
7	Kamis, 16 Oktober 2025 (09:00–11:00)	81,4	74,5	77,9
8	Kamis, 16 Oktober 2025 (13:00–15:00)	80,4	80,2	80,3
9	Jum'at, 17 Oktober 2025 (09:00–11:00)	82,7	81,3	82
10	Jum'at, 17 Oktober 2025 (13:00–15:00)	79,7	80,1	79,9

Berdasarkan Tabel 6, hasil pengukuran bandwidth menunjukkan adanya variasi performa jaringan pada setiap hari dan waktu pengujian. Nilai bandwidth relatif stabil pada kisaran 50 Mbps pada hari kedua dan ketiga, sedangkan peningkatan signifikan terjadi pada hari keempat dan kelima dengan nilai rata-rata melebihi 77 Mbps. Perbedaan nilai bandwidth TCP dan UDP merupakan fenomena yang umum dalam pengujian jaringan, di mana TCP memiliki mekanisme kontrol aliran dan keandalan transmisi, sementara UDP lebih ringan namun tidak menjamin retransmisi paket. Secara keseluruhan, nilai bandwidth yang diperoleh menunjukkan bahwa jaringan memiliki kapasitas transmisi data yang baik dan mampu mendukung kebutuhan komunikasi data di lingkungan kampus.

#### 4.2 Hasil Pengukuran Delay

Tabel 7. Hasil Pengukuran Delay

No	Waktu Pengujian	Interval Pengujian (Menit)	Jumlah Paket	Delay (ms)	Indeks
1	Senin, 06 Oktober 2025 (09:00–11:00)	11:45	117892	5,985	4
2	Senin, 06 Oktober 2025 (13:00–15:00)	12:40	92816	6,679	4
3	Selasa, 07 Oktober 2025 (09:00–11:00)	12:07	21502	33,827	4
4	Selasa, 07 Oktober 2025 (13:00–15:00)	10:31	50038	12,612	4
5	Rabu, 08 Oktober 2025 (09:00–11:00)	13:06	147707	5,326	4
6	Rabu, 08 Oktober 2025 (13:00–15:00)	13:23	35479	22,657	4
7	Kamis, 16 Oktober 2025 (09:00–11:00)	11:32	33941	20,411	4
8	Kamis, 16 Oktober 2025 (13:00–15:00)	13:18	25280	8,264	4
9	Jum'at, 17 Oktober 2025 (09:00–11:00)	13:03	34964	9,879	4
10	Jum'at, 17 Oktober 2025 (13:00–15:00)	14:42	50724	9,743	4
Rata-rata				13,538	4

Berdasarkan Tabel 7, hasil pengukuran delay menunjukkan bahwa seluruh sesi pengujian memiliki nilai delay yang relatif rendah. Nilai delay tertinggi tercatat sebesar 33,827 ms, sementara nilai terendah sebesar 5,326 ms. Secara keseluruhan, nilai rata-rata delay sebesar 13,538 ms masih berada dalam kategori sangat baik berdasarkan standar ITU-T G.1010 dan ETSI TIPHON. Nilai delay yang rendah mengindikasikan bahwa jaringan memiliki tingkat responsivitas yang baik serta mampu mendukung layanan komunikasi data secara optimal, termasuk aplikasi real-time.

#### 4.3 Hasil Pengukuran Packet Loss

Tabel 8. Hasil Pengukuran Packet Loss

No	Waktu Pengujian	Interval Pengujian (Menit)	Jumlah Paket	Nilai (%)	Indeks
1	Senin, 06 Oktober 2025 (09:00–11:00)	11:45	117892	4,2	3
2	Senin, 06 Oktober 2025 (13:00–15:00)	12:40	92816	0	4
3	Selasa, 07 Oktober 2025 (09:00–11:00)	12:07	21502	0	4
4	Selasa, 07 Oktober 2025 (13:00–15:00)	10:31	50038	0	4
5	Rabu, 08 Oktober 2025 (09:00–11:00)	13:06	147707	0,1	4
6	Rabu, 08 Oktober 2025 (13:00–15:00)	13:23	35479	0	4
7	Kamis, 16 Oktober 2025 (09:00–11:00)	11:32	33941	1,9	4
8	Kamis, 16 Oktober 2025 (13:00–15:00)	13:18	25280	0	4
9	Jum'at, 17 Oktober 2025 (09:00–11:00)	13:03	34964	0	4
10	Jum'at, 17 Oktober 2025 (13:00–15:00)	14:42	50724	0	4
Rata-rata				0,62%	3,9

Berdasarkan Tabel 8, hasil pengukuran packet loss menunjukkan bahwa sebagian besar sesi pengujian berada pada kategori sangat baik dengan nilai kehilangan paket mendekati nol. Namun, pada sesi pengujian Senin pagi terdeteksi nilai packet loss sebesar 4,2%, yang lebih tinggi dibandingkan sesi lainnya. Kondisi ini mengindikasikan adanya gangguan transmisi atau peningkatan beban trafik pada periode tersebut. Secara keseluruhan, nilai rata-rata packet loss sebesar 0,62% masih berada dalam kategori sangat baik berdasarkan standar ETSI TIPHON, sehingga jaringan dinilai memiliki tingkat keandalan yang baik.

#### 4.4 Hasil Pengukuran Jitter

Tabel 9. Hasil Pengukuran Jitter

No	Waktu Pengujian	Interval Pengujian (Menit)	Jumlah Paket	Nilai (ms)	Indeks
1	Senin, 06 Oktober 2025 (09:00–11:00)	11:45	117892	0,002	4
2	Senin, 06 Oktober 2025 (13:00–15:00)	12:40	92816	0,005	4
3	Selasa, 07 Oktober 2025 (09:00–11:00)	12:07	21502	0,009	4
4	Selasa, 07 Oktober 2025 (13:00–15:00)	10:31	50038	0,002	4
5	Rabu, 08 Oktober 2025 (09:00–11:00)	13:06	147707	0,001	4
6	Rabu, 08 Oktober 2025 (13:00–15:00)	13:23	35479	0,005	4
7	Kamis, 16 Oktober 2025 (09:00–11:00)	11:32	33941	0,012	4
8	Kamis, 16 Oktober 2025 (13:00–15:00)	13:18	25280	8,27	3
9	Jum'at, 17 Oktober 2025 (09:00–11:00)	13:03	34964	9,88	3
10	Jum'at, 17 Oktober 2025 (13:00–15:00)	14:42	50724	9,74	3
Rata-rata				2,79	3,7

Berdasarkan Tabel 9, hasil pengukuran jitter menunjukkan bahwa sebagian besar nilai jitter berada pada kategori sangat baik. Namun, pada beberapa sesi pengujian, khususnya pada periode Kamis dan Jumat siang, terjadi peningkatan nilai jitter yang cukup signifikan. Kondisi ini mengindikasikan adanya variasi kestabilan jaringan yang kemungkinan dipengaruhi oleh peningkatan beban trafik dan jumlah pengguna aktif. Secara keseluruhan, nilai rata-rata jitter sebesar 2,79 ms masih berada dalam kategori sangat baik berdasarkan standar ETSI TIPHON.

#### 5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa jaringan internet di Universitas Palangka Raya secara umum telah memenuhi parameter Quality of Service (QoS) yang baik. Nilai delay, jitter, dan packet loss yang diperoleh selama periode pengujian berada dalam kategori yang dapat diterima berdasarkan standar evaluasi kinerja jaringan. Hal ini mengindikasikan bahwa jaringan mampu memberikan kualitas layanan yang stabil untuk mendukung aktivitas komunikasi data.

Variasi performa yang teramati pada beberapa sesi pengujian mencerminkan dinamika trafik jaringan yang wajar dalam lingkungan kampus. Selain itu, kapasitas bandwidth yang diperoleh menunjukkan bahwa jaringan memiliki kemampuan transmisi data yang memadai untuk layanan berbasis TCP maupun UDP. Dengan demikian, infrastruktur jaringan yang digunakan telah mampu menunjang kebutuhan operasional pengguna jaringan secara efektif.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alamin, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Menggunakan Wireshark pada Lingkungan Kampus," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 12, no. 2, pp. 101–108, 2021.
- [2] I. Dziauddin, N. B. Anuar, and M. N. M. Warip, "Quality of Service (QoS) Analysis of Campus Network," *International Journal of Computer Applications*, vol. 180, no. 35, pp. 22–27, 2018.
- [3] R. Gunawan, "Pengukuran Bandwidth Jaringan Menggunakan Iperf sebagai Evaluasi Kinerja Jaringan," *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 45–52, 2022.
- [4] International Telecommunication Union, "End-user multimedia QoS categories," *ITU-T Recommendation G.1010*, 2001.

- [5] European Telecommunications Standards Institute, “Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS),” ETSI TR 101 329, 2002.
- [6] H. Kusuma, “Analisis Kinerja Jaringan Menggunakan Wireshark sebagai Tools Monitoring Trafik Data,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 11, no. 3, pp. 201–207, 2020.
- [7] D. Siregar, “Evaluasi Kinerja Jaringan Berbasis Quality of Service (QoS) pada Infrastruktur Jaringan Lokal,” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 9, no. 2, pp. 88–94, 2019.
- [8] R. Putra, “Analisis Parameter Quality of Service (QoS) terhadap Layanan Aplikasi Real-Time,” *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 13, no. 1, pp. 55–62, 2023.