

## **QUALITY OF SERVICE ANALYSIS OF WICO NETWORK GRAPARI TELKOM PURWOKERTO USING TIPHON STANDARD**

**Rizky Bagas Nur Hidayat<sup>\*1</sup>, Luzi Dwi Oktaviana<sup>2</sup>, Adam Prayogo Kuncoro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Information Technology, Faculty of Computer Science, Universitas Amikom Purwokerto, Indonesia

<sup>2</sup>Information System, Faculty of Computer Science, Universitas Amikom Purwokerto, Indonesia

<sup>3</sup>Informatics, Faculty of Computer Science, Universitas Amikom Purwokerto, Indonesia

Email: [rizkybagasnh@gmail.com](mailto:rizkybagasnh@gmail.com), [oktaviana@amikompurwokerto.ac.id](mailto:oktaviana@amikompurwokerto.ac.id), [adam@amikompurwokerto.ac.id](mailto:adam@amikompurwokerto.ac.id)

(Article received: June 22, 2024; Revision: July 10, 2024; published: August 06, 2024)

### **Abstract**

*The main problem of providing internet services for provider companies, especially WiCo GraPARI Telkom Purwokerto in responding to the needs and challenges of technological digitalization. This research aims to analyze the Quality of Service (QoS) of WiCo GraPARI Telkom Purwokerto network using TIPHON standard. The TIPHON standard is a series of standards developed by ETSI (European Telecommunications Standards Institute) in order to support the interoperability of Internet Protocol (IP) based telecommunications services. Testing of throughput, delay, packet loss, and jitter parameters was carried out using the Wireshark application. Testing quality of service parameters is done through four scenarios in quiet and crowded internet network conditions for the process of downloading and uploading videos from Google Drive. The results show that the overall network performance falls into the "Very Good" category with an index of 4 for throughput, delay, and packet loss, and the "Good" category with an index of 3 for jitter. The highest throughput was recorded at 23.687564 bps, the lowest delay was 0.386 ms, with no packet loss in all scenarios, and the lowest jitter was 0.386 ms. Thus, it can be concluded that the WiCo GraPARI Telkom Purwokerto internet network has met the expected TIPHON quality standards. Suggestions for future research to be able to include the expansion of studies in various other WiCo GraPARI locations to get a more comprehensive picture as well as the use of other testing methods and tools for more varied and in-depth results.*

**Keywords:** Delay, Jitter, Packet Loss, Quality of Service (QOS), Throughput, TIPHON.

## **ANALISIS QUALITY OF SERVICE JARINGAN WICO GRAPARI TELKOM PURWOKERTO MENGGUNAKAN STANDAR TIPHON**

### **Abstrak**

Permasalahan utama penyediaan layanan *internet* untuk perusahaan provider terutama WiCo GraPARI Telkom Purwokerto dalam menjawab kebutuhan dan tantangan digitalisasi teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *Quality of Service (QoS)* jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto menggunakan standar TIPHON. Standar TIPHON adalah serangkaian standar yang dikembangkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) dalam rangka mendukung interoperabilitas layanan telekomunikasi berbasis *Internet Protocol (IP)*. Pengujian parameter *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter* dilakukan dengan menggunakan menggunakan aplikasi Wireshark. Pengujian parameter *quality of service* dilakukan melalui empat skenario pada kondisi jaringan *internet* sepi dan *internet* ramai untuk proses mengunduh dan mengunggah video dari *Google Drive*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja jaringan secara keseluruhan masuk dalam kategori "Very Good" dengan indeks 4 untuk *throughput*, *delay*, dan *packet loss*, serta kategori "Good" dengan indeks 3 untuk *jitter*. *Throughput* tertinggi tercatat 23,687564 bps, *delay* terendah 0,386 ms, tanpa adanya *packet loss* dalam semua skenario, dan *jitter* terendah 0,386 ms. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa jaringan *internet* WiCo GraPARI Telkom Purwokerto telah memenuhi standar kualitas TIPHON yang diharapkan. Saran untuk penelitian berikutnya untuk dapat mencakup perluasan studi di berbagai lokasi WiCo GraPARI lainnya untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif serta penggunaan metode dan alat pengujian lain untuk hasil yang lebih bervariasi dan mendalam.

**Kata kunci:** Delay, Jitter, Packet Loss, Quality of Service (QOS), Throughput, TIPHON.

## 1. PENDAHULUAN

Digitalisasi teknologi menuntut perusahaan digital untuk dapat bersaing dengan ketat [1] [2]. Oleh karena itu, faktor perkembangan *internet* yang diikuti perkembangan di bidang telekomunikasi menjadi salah satu strategi perusahaan mengalahkan pesaingnya [3] [4]. Sehingga, perkembangan *internet* menjadi faktor yang sangat krusial bagi perusahaan serta jaringan data komersial global pada saat ini [5].

Penggunaan *internet* di seluruh dunia telah mengadopsi standar global seperti *internet protocol (IP)* atau *Transmission Control Protocol (TCP)* untuk mengatur dan mengontrol lalu lintas data [6], [7], [8]. Seiring dengan peningkatan kebutuhan perusahaan akan penggunaan *internet*, penyedia layanan *internet* atau *internet service provider (ISP)* harus selalu memperhatikan kualitas jaringan [9], [10], [11]. Sehingga, koneksi yang lamban tidak lagi menjadi salah satu penyebab penilaian buruk bagi kualitas layanan yang diberikan penyedia layanan *internet* [12], [13].

Menurut Laporan *We Are Social*, proporsi pengguna *internet* di Republik Indonesia (RI) lebih tinggi dari rerata dunia [14]. Laporan *We Are Social* menunjukkan, proporsi penggunaan *internet* di Indonesia mencapai 98,3% per Januari 2023 dan lebih tinggi 6 % dari rerata dunia yaitu sebesar 92,3% [14]. Menurut Laporan *We Are Social* dan *Hootsuite* pada tahun 2021, terdapat miliaran perangkat dunia yang terkoneksi dengan *internet (IoT)* [15]. Perangkat jarak dekat seperti *wireless* mendominasi dengan jumlah mencapai 10,75 miliar unit [15]. Angkat tersebut setara 46,2% dari total perangkat yang terkoneksi dengan *internet* [15].

Semakin meningkatnya penggunaan *internet* di Indonesia bahkan dunia saat ini, tidak terlepas dari berbagai kendala yang muncul dalam pemerataan jaringan *internet* [16], [17], [18]. Terdapat 6 (enam) kendala yang dihadapi dalam pemerataan penggunaan *internet* yaitu kendala geografis, ketergantungan pada *internet nirkabel*, daya beli, kecepatan *internet*, cakupan *internet* dan regulasi [1]. Kendala yang ada, secara tidak langsung akan menimbulkan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan kualitas layanan jaringan *internet* dan kepuasan pengguna [19].

Wico 2.0 merupakan layanan *internet* wifi.id untuk publik di lokal tertentu yang diselenggarakan oleh Telkom, bekerja sama dengan Badan Usaha/Badan Hukum/ Usaha Mikro yang bertindak sebagai mitra Telkom dalam hal menyediakan lokasi, distribusi, dan penjualan *voucher* wifi.id [20]. Salah satu penyedia layanan Wico 2.0 di Purwokerto adalah Wico GraPARI Telkomsel Purwokerto yang beralamat di Gedung Telkom, Jl. Merdeka No. 26, Brubahan, Purwanegara, Kec. Purwokerto Timur, Kab. Banyumas, Jawa Tengah [21]. Untuk mengetahui kualitas layanan *internet* Wico 2.0 di Wico GraPARI Telkomsel Purwokerto, maka

diperlukan analisis mendalam dan pengujian layanan berdasarkan standar *Quality of Service (QoS)* menjadi pendekatan yang tepat [22]. Salah satunya dengan cara pengujian jaringan pada layanan Wico 2.0 menggunakan Wireshark untuk memperoleh diagnosis penyebab kendala. Kemudian, dilakukan pengujian lanjutan yang hasilnya akan dinilai berdasarkan standarisasi *Quality of Service (QoS)* menurut standar TIPHON.

Menurut Sri Hel Viani, *Quality of Service (QoS)* merupakan salah satu cara yang memungkinkan layanan dapat beroperasi sesuai dengan karakteristiknya masing-masing dalam jaringan *internet IP (internet protocol)* [1]. *Quality of Service (QoS)* mengacu pada kemampuan jaringan *internet* untuk menyediakan layanan pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda [23], [24]. *Quality of Service (QoS)* menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan bagian-bagian layanan *internet* yang disediakan [25], [26], [27]. Sedangkan, TIPHON atau *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network* merupakan standar penilaian *parameter Quality of Service (QoS)* yang dikeluarkan oleh badan ETSI (*Europa Telecommunications Standards Institute*) [28], [29], [30]. Terdapat 4 (empat) parameter dalam pengukuran *Quality of Service (QoS)* berdasarkan Standar TIPHON yaitu *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* [31], [32], [33].

Berdasarkan sumber referensi sebelumnya, *parameter delay*, *throughput* dan *packet loss* telah digunakan untuk mengidentifikasi penyebab hambatan *internet* berdasarkan *Quality of Service (QoS)* standar TIPHON menggunakan aplikasi *Wireshark* dan *Axence Nettools* [3]. Hasilnya, Titik 1 dengan nilai *delay* terendah yaitu 24 ms dan *packet loss* 0%. Sedangkan, Titik 3 mencapai nilai *throughput* tertinggi yaitu 947 Kbps. Nilai tersebut dapat di kategorikan “Bagus” berdasarkan standarisasi TIPHON [3]. Referensi selanjutnya, *parameter throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* telah digunakan menganalisis tingkat kepuasan pengguna layanan *internet* dan strategi optimalisasi *quality of service (QoS)* jaringan *internet* di Universitas Teknologi Sumbawa menggunakan aplikasi *SEM-PLS*, *WireShark* dan *WirelessMoon* [1]. Hasilnya, nilai *parameter quality of service (QoS)* *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter* dengan standar TIPHON memperoleh indeks rata-rata 2,4 dengan kategori Sedang [1]. Sehingga, perlu dilakukan peningkatan kualitas layanan *internet* guna meningkatkan kepuasan pengguna layanan *internet* di Universitas Teknologi Sumbawa [1]. Referensi berikutnya, *parameter throughput*, *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *bandwidth* telah digunakan untuk mengukur *quality of service (QoS)* jaringan 4G Operator Telkomsel, XL, dan Indosat menggunakan aplikasi *Wireshark* [6]. Hasilnya, operator jaringan Telkomsel memiliki hasil perhitungan QoS yang

lebih baik dibandingkan dengan operator XL maupun Indosat berdasarkan standar TIPHON [6]. Referensi lainnya, *parameter delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput* telah digunakan untuk menganalisis *quality of service (QoS)* pada jaringan internet Kampus 2 Universitas Kristes Indonesia Toraja menggunakan aplikasi *Wireshark* [12]. Hasilnya, hasil perhitungan *quality of service (QoS) parameter throughput* yaitu sangat bagus, *parameter packet loss* yaitu sangat bagus, *parameter delay* yaitu sangat bagus, dan *parameter jitter* yaitu bagus berdasarkan standar TIPHON [12].

Referensi sebelumnya telah menunjukkan pentingnya analisis QoS untuk meningkatkan layanan internet di berbagai institusi dan operator [1], [3], [6], [12]. Melalui *parameter* seperti *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*. Berbagai referensi sebelumnya, telah menemukan area untuk perbaikan dan mengidentifikasi operator dengan performa terbaik. Namun, referensi khusus tentang QoS jaringan WiCo Grapari Telkom Purwokerto menggunakan standar TIPHON belum dilakukan.

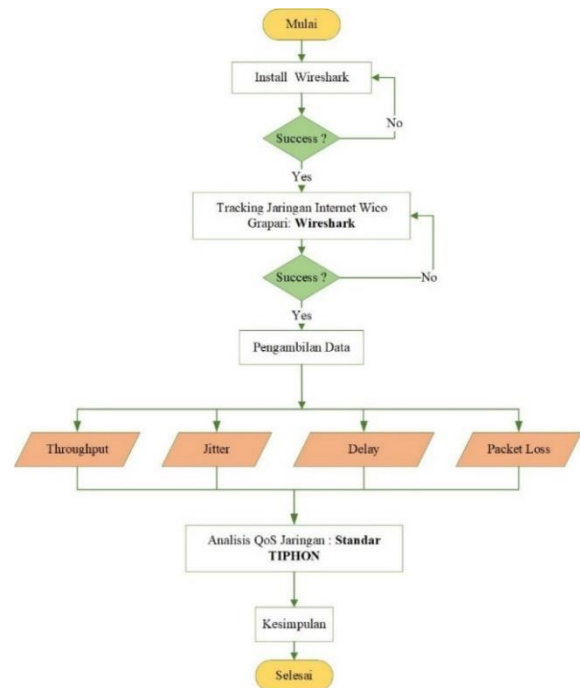
Saat ini, penting untuk dilalukan mengingat pentingnya layanan berkualitas tinggi bagi pelanggan GraPARI Telkom. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan dengan beberapa alasan di antaranya : analisis QoS khusus untuk jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto akan memberikan wawasan spesifik mengenai kinerja jaringan di lokasi ini, yang mungkin berbeda dengan temuan dari penelitian di lokasi lain. Kemudian, dengan mengidentifikasi *parameter* QoS yang memerlukan perbaikan, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi konkret untuk peningkatan layanan yang pada akhirnya dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional. Selanjutnya, Penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi masalah spesifik yang mempengaruhi QoS di Grapari Telkom Purwokerto, yang mungkin belum terdeteksi dalam penelitian sebelumnya. Tidak hanya itu, penggunaan standarisasi TIPHON memungkinkan penilaian yang terukur dan dapat dibandingkan dengan hasil dari penelitian lainnya, memberikan konteks yang lebih luas tentang bagaimana performa jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto dibandingkan dengan lokasi lain. Secara keseluruhan, penelitian ini penting untuk memastikan bahwa layanan *internet* yang disediakan oleh WiCo GraPARI Telkom Purwokerto memenuhi standar kualitas yang diharapkan, serta untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan efektivitas jaringan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *Quality of Service (QoS)* jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto menggunakan standar TIPHON. Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini yaitu penelitian saat ini fokus pada jaringan WICO GraPARI Telkom Purwokerto dan memberikan analisis spesifik untuk lokasi ini. Selanjutnya, penelitian ini menggunakan standar

TsIPHON untuk menganalisis *parameter throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter* secara spesifik di jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto dengan menggunakan aplikasi *Wireshark* untuk diagnosis. Fokus pada layanan *internet WICO 2.0* di GraPARI Telkom Purwokerto dengan tujuan meningkatkan kualitas layana. Penelitian ini, bertujuan memberikan rekomendasi konkret dan spesifik untuk peningkatan layanan internet di WiCo GraPARI Telkom Purwokerto, yang belum diteliti sebelumnya.

Secara spesifik, penelitian ini memberikan kontribusi mendalam dalam menyediakan analisis *quality of service (QoS)* di WiCo GraPARI Telkom Purwokerto, membantu mengidentifikasi masalah spesifik yang belum terdeteksi dalam penelitian sebelumnya, serta memastikan layanan *internet* di WICO GraPARI Telkom Purwokerto memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Dengan demikian, penelitian ini memiliki perbedaan yang signifikan dengan penelitian sebelumnya, serta memberikan kontribusi yang penting dan spesifik untuk peningkatan layanan internet di WiCo GraPARI Telkom Purwokerto.

## 2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Wireshark* untuk *tracking* jaringan *internet* WiCo GraPARI Telkom Purwokerto. Fungsi aplikasi *Wireshark* dalam penelitian ini yaitu: menganalisis dan merekam jaringan secara *real time*, memecahkan masalah jaringan, mengidentifikasi gangguan pada jaringan, mengoptimalkan kinerja jaringan, dan memecahkan masalah keamanan [12], [34]. Setiap tahapan dalam penelitian ini dibahas menggunakan algoritma dalam bentuk *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 1. Tahapan penelitian diawali dengan *Install*

aplikasi *Wireshark*, *Tracking* Jaringan berdasarkan skenario yang digunakan, Pengambilan Data, Analisis *Quality of Service (QoS)* untuk parameter yang diuji yaitu (1) *Throughput*, (2) *Jitter*, (3) *Delay*, (4) *Packet Loss* menggunakan Standar TIPHON, dan Penyusunan Kesimpulan. *Bandwidth* yang digunakan untuk analisis *Quality of Service (QoS)* jaringan internet WiCo GraPARI Telkom Purwokerto adalah 100 Mbps.

**2.1. Simulasi Skenario Pengujian**

Atribut dalam penelitian ini yaitu Area Simulasi, Bandwidth, Simulasi pengujian, dan Skema Pengujain. Nilai atribut untuk setiap skenario akan dibebankan untuk dijadikan tolak ukur *quality of service (QoS)* layanan Wico GraPARI Telkom Purwokerto.

Tabel 1. Atribut dalam simulasi

Atribut	Deskripsi
Area Simulasi	LAN ( <i>Local Area Network</i> )
Bhandwidth	100 Mbps
Simulasi Pengujian	4 Kali
Skenario Pengujian	Pengujian <i>quality of service (QoS)</i> jaringan internet Wico GraPARI pada saat mengupload video ke <i>google drive</i> dalam keadaan Sepi Pengujian <i>quality of service (QoS)</i> jaringan internet Wico GraPARI pada saat mengupload video ke <i>google drive</i> dalam keadaan Ramai Pengujian <i>quality of service (QoS)</i> jaringan internet Wico GraPARI pada saat mendownload video dari <i>google drive</i> dalam keadaan Sepi Pengujian <i>quality of service (QoS)</i> jaringan internet Wico GraPARI pada saat mendownload video dari <i>google drive</i> dalam keadaan Ramai

Berdasarkan Tabel 1, Area simulasi dalam penelitian ini adalah *Local Area Network* yaitu WiCo GraPARI Telkom Purwokerto dengan *bandwidth internet* yang digunakan dalam pengujian adalah 100 Mbps. Simulasi pengujian dilakukan dalam 4 (empat) kali berdasarkan skenario *upload* dan *download* video dalam keadaan Sepi dan Ramai.

**2.2. Index quality of service (QoS) TIPHON**

Dalam konteks jaringan *internet*, *Quality of Sercive (QoS)* adalah kapasitas untuk menawarkan layanan yang disesuaikan untuk berbagai jenis lalu lintas jaringan [23]. Layanan jaringan yang lebih baik dan terencana dengan penundaan *bandwidth* yang dialokasikan dan diatur adalah tujuan akhir dari kualitas layanan [18]. Dengan kata lain, *quality of service (QoS)* adalah seperangkat standar menetapkan seberapa puas pelanggan dengan layanan yang diberikan [11]. Tingkat kualitas *quality of service (QoS)* berdasarkan standar TIPHON dikelompokkan menjadi *Very Good*, *Good*, *Not Good*, dan *Bad* [35], yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Index quality of service (QoS) standar TIPHON

Value	Presentation (%)	Index
3,8-4	95-100	<i>Very Good</i>
3-3,79	75-94,75	<i>Good</i>
2-2,99	50-74,75	<i>Not Good</i>
1-1,99	25-49,75	<i>Bad</i>

**2.3. Parameter Quality of Service**

Terdapat 4 (empat) *parameter quality of service (Qos)* yang harus diperhatikan untuk mengetahui kualitas layanan internet di WiCo GraPARI Telkom Purwokerto.

a. *Throughput*

Pada persamaan (1) *throughput* adalah nilai kecepatan dari *transfer* data efektif yang diukur dalam satuan *bps* [35]. Nilai standar TIPHON untuk *throughput* dapat dilihat pada Tabel 3.

$$Throughput = \frac{Jumlah\ data\ yang\ dikirim}{Waktu\ pengiriman\ data} \quad (1)$$

Tabel 3. Standarisasi *Throghput* TIPHON

Kategori	Throughput	Indeks
<i>Very Good</i>	>2,1 Mbps	4
<i>Good</i>	1200 kbps- 2,1 Mbps	3
<i>Not Good</i>	700- 1200 kbps	2
<i>Bad</i>	< 700 kbps	1

b. *Jitter*

Pada persamaan (2) *jitter* adalah variasi penundaan, sering disebut sebagai perbedaan waktu kedatangan antara paket di terminal tujuan [23]. Nilai standar TIPHON untuk *Jitter* dapat dilihat pada Tabel 4.

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ penundaan}{Total\ paket\ yang\ diterima} - 1 \quad (2)$$

Tabel 4. Standarisasi *Jitter* TIPHON

Kategori	Jitter (ms)	Indeks
<i>Very Good</i>	0 ms	4
<i>Good</i>	1-75 ms	3
<i>Not Good</i>	75-125 ms	2
<i>Bad</i>	125-255 ms	1

c. *Delay*

Pada persamaan (3) *Delay* adalah total waktu yang dilalui oleh suatu paket dari pengirim ke penerima pada sebuah jaringan [35]. Nilai standar TIPHON untuk *delay* dapat dilihat pada Tabel 5.

$$Delay = \frac{Total\ Delay}{Total\ paket\ yang\ diterima} \quad (3)$$

Tabel 5. Standarisasi *Delay* TIPHON

Kategori	Delay	Indeks
<i>Very Good</i>	<150 ms	4
<i>Good</i>	150 s/d 300 ms	3
<i>Not Good</i>	300 ms s/d 450 ms	2
<i>Bad</i>	>450 ms	1

d. *Packet Loss*

Pada persamaan (4) *packet loss* adalah parameter yang menggambarkan sebuah kondisi yang menunjukkan total paket yang hilang pada transfer

data yang terjadi [35]. *Packet loss* terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Nilai standar TIPHON untuk *packet loss* dapat dilihat pada Tabel 6.

$$Packet\ Loss = \frac{Paket\ data\ yang\ dikirim - paket\ data\ yang\ diterima}{Paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100(4)$$

Tabel 6. Standarisasi Packet Loss TIPHON

Kategori	Packet Loss	Indeks
Very Good	0 %	4
Good	3 %	3
Not Good	15 %	2
Bad	25 %	1

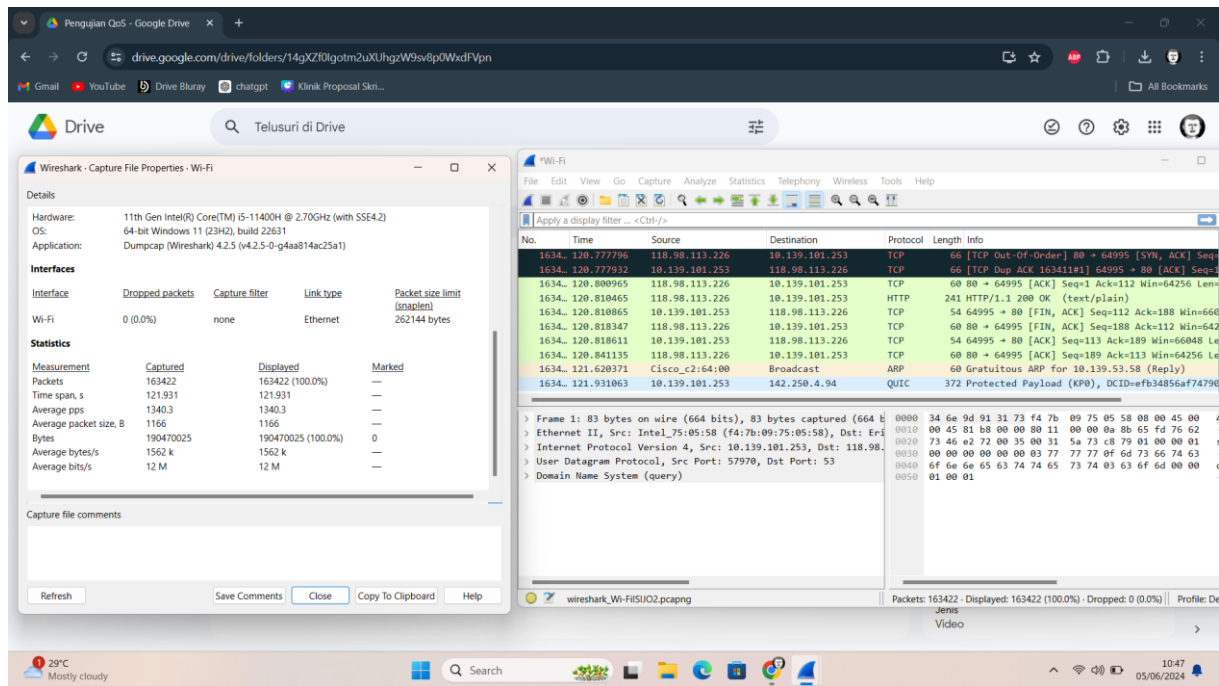
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada penjabaran tahapan penelitian, penelitian ini ditujukan sebagai analisis *quality of service (QoS)* layanan pada jaringan

internet Wico Grapari Telkom Purwokerto. Pengujian untuk memperoleh data kualitas layanan dilakukan sebanyak 4 (empat) kali simulasi dengan 4 (empat) skenario pengujian pada saat mendownload *video* dari *google drive* dan mengupload *video* ke *google drive* pada saat lalu lintas jaringan sepi dan ramai. Data kualitas layanan, dengan *parameter quality of service (QoS) throughput, jitter, delay* dan *packet loss* yang diperoleh, hasilnya akan dianalisis dan diklasifikasi berdasarkan standar TIPHON sebagai berikut:

#### 3.1. Hasil Pengujian saat Jaringan Sepi

Hasil pengujian layanan jaringan *internet WiCo GraPARI Telkom Purwokerto* menggunakan aplikasi *Wireshark* pada saat kondisi lalu lintas jaringan internet sepi untuk aktivitas mendownload *video* dari *Google Drive* dapat dilihat pada gambar 2, berikut.



Gambar 2. Tampilan pengukuran QoS (Download)

Perhitungan *quality of service (QoS)* layanan jaringan internet *WiCo GraPARI Telkom Purwokerto* untuk *parameter QoS throughput* menggunakan persamaan (1), *parameter QoS Jitter* menggunakan persamaan (2), *parameter QoS Delay* menggunakan persamaan (3), dan *parameter QoS Packet Loss* menggunakan persamaan (4) sebagai berikut.

Hasil perhitungan *quality of service (QoS)*:

$$Throughput (1) = \frac{190470025}{121,931} = 1562113,203\ Byte/s = 12,496905\ megabit/s$$

$$Jitter (2) = \frac{121,906137}{163421} = 0,000745964\ s$$

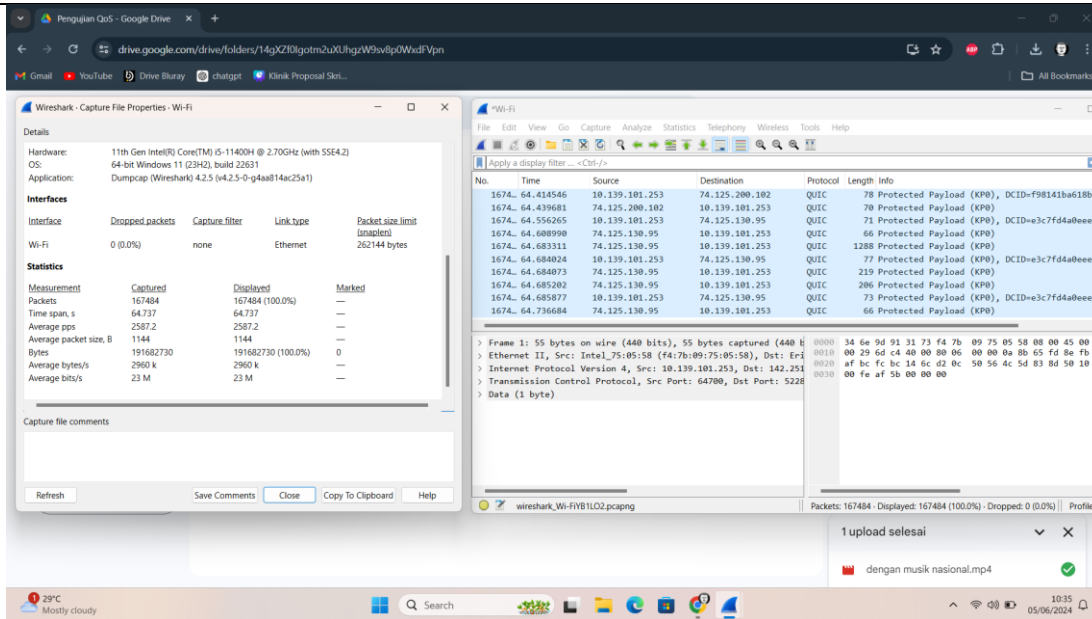
$$0,745964\ ms$$

$$Delay (3) = \frac{121,931063}{163421} = 0,000746116\ s = 0,746116\ ms$$

$$Packet\ Loss (4) = \frac{(163422 - 163422)}{163422} \times 100 = 0\ %$$

Sedangkan, hasil pengujian layanan jaringan internet *WiCo GraPARI Telkom Purwokerto* menggunakan aplikasi *Wireshark* pada saat kondisi lalu lintas jaringan internet sepi untuk aktivitas mengupload *video* ke *Google Drive* dapat dilihat pada gambar 3, berikut.





Gambar 3. Tampilan pengukuran QoS (Upload)

Perhitungan *quality of service (QoS)* layanan jaringan internet WiCo GraPARI Telkom Purwokerto untuk *parameter QoS throughput* menggunakan persamaan (1), *parameter QoS Jitter* menggunakan persamaan (2), *parameter QoS Delay* menggunakan persamaan (3), dan *parameter QoS Packet Loss* menggunakan persamaan (4) sebagai berikut.

$$\text{Delay (3)} = \frac{64,73668}{167484} = 0,000386525 \text{ s} = 0,386525 \text{ ms}$$

$$\text{Packet Loss (4)} = \frac{(167484 - 167484)}{167484} \times 100 = 0 \%$$

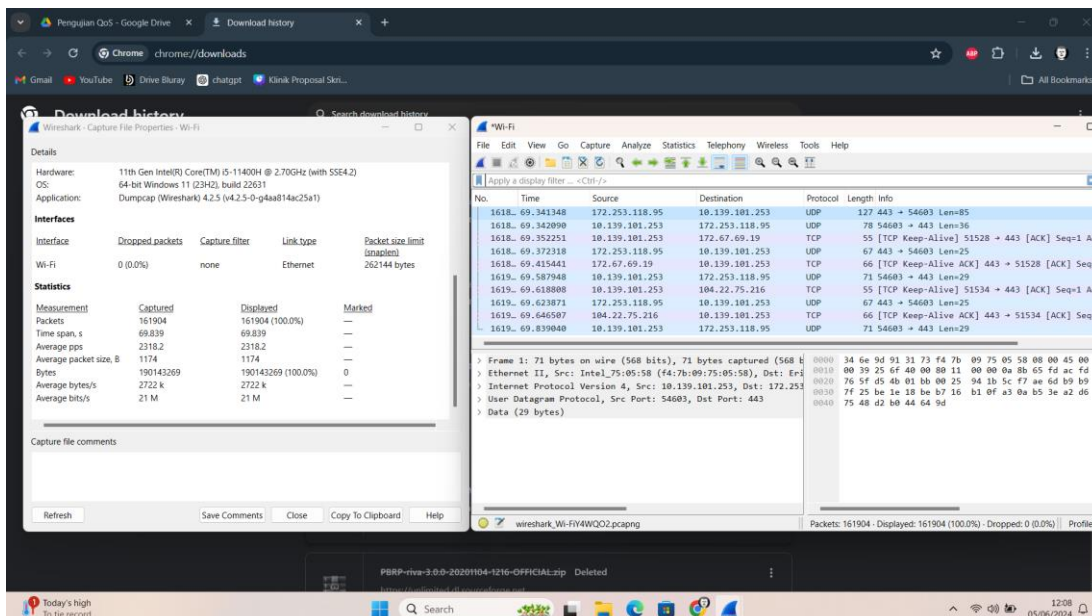
Hasil perhitungan *quality of service (QoS)*:

$$\text{Throughput (1)} = \frac{64,73668}{167484} = 2960945,518 \text{ Byte/s} = 23,687564144 \text{ megabit/s}$$

$$\text{Jitter (2)} = \frac{64,679144}{167483} = 0,000386183 \text{ s} = 0,386183 \text{ ms}$$

### 3.2. Hasil Pengujian saat Jaringan Ramai

Hasil pengujian layanan jaringan internet WiCo GraPARI Telkom Purwokerto menggunakan aplikasi *Wireshark* pada saat kondisi lalu lintas jaringan internet ramai untuk aktivitas mendownload video dari *Google Drive* dapat dilihat pada gambar 4, berikut.



Gambar 4. Tampilan pengukuran QoS (Download)

Perhitungan *quality of service (QoS)* layanan jaringan internet Wico GraPARI Telkom Purwokerto untuk *parameter QoS throughput* menggunakan persamaan (1), *parameter QoS Jitter* menggunakan persamaan (2), *parameter QoS Delay* menggunakan persamaan (3), dan *parameter QoS Packet Loss* menggunakan persamaan (4) sebagai berikut.

Hasil perhitungan *quality of service (QoS)*:

$$\text{Throughput (1)} = \frac{190143269}{69,839} = 2722594,381 \text{ Byte/s} = 21,780755048 \text{ megabit/s}$$

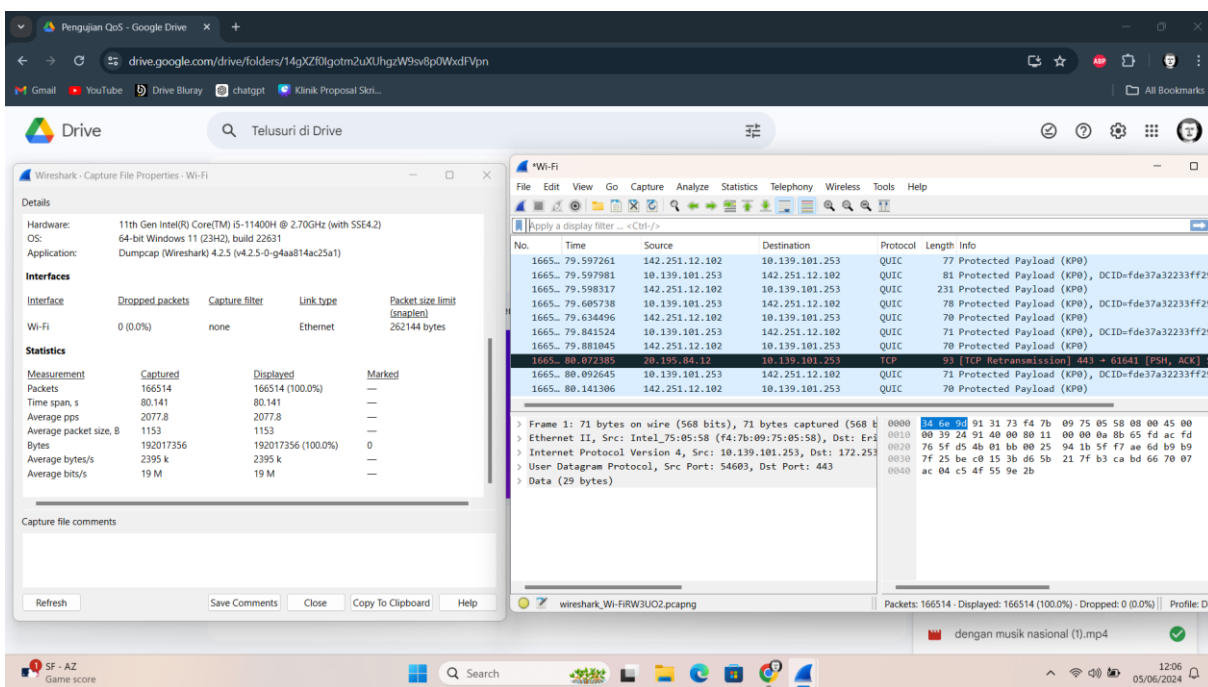
$$\text{Jitter (2)} = \frac{69,76698}{161903} = 0,000430918 \text{ s}$$

$$0,430918 \text{ ms}$$

$$\text{Delay (3)} = \frac{69,83904}{161904} = 0,000431361 \text{ s} = 0,431361 \text{ ms}$$

$$\text{Packet Loss (4)} = \frac{(161904-161904)}{161904} \times 100 = 0 \%$$

Sedangkan, hasil pengujian layanan jaringan internet Wico GraPARI Telkom Purwokerto menggunakan aplikasi Wireshark pada saat kondisi lalu lintas jaringan internet ramai untuk aktivitas mengupload video ke Google Drive dapat dilihat pada gambar 5, berikut.



Gambar 5. Tampilan pengukuran QoS (Upload)

Perhitungan *quality of service (QoS)* layanan jaringan internet WiCo GraPARI Telkom Purwokerto untuk *parameter QoS throughput* menggunakan persamaan (1), *parameter QoS Jitter* menggunakan persamaan (2), *parameter QoS Delay* menggunakan persamaan (3), dan *parameter QoS Packet Loss* menggunakan persamaan (4) sebagai berikut.

Hasil perhitungan *quality of service (QoS)* :

$$\text{Throughput (1)} = \frac{190143269}{69,839} = 2722594,381 \text{ Byte/s} = 21,780755048 \text{ megabit/s}$$

$$\text{Jitter (2)} = \frac{69,76698}{161903} = 0,000430918 \text{ s} = 0,430918 \text{ ms}$$

$$\text{Delay (3)} = \frac{69,83904}{161904}$$

$$0,000431361 \text{ s} = 0,431361 \text{ ms}$$

$$\text{Packet Loss (4)} = \frac{(161904-161904)}{161904} \times 100 = 0 \%$$

### 3.3. Hasil Analisis QoS Jaringan WiCo

Hasil analisis dan perhitungan keseluruhan pengujian *parameter quality of service (QoS)* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis QoS WiCo GraPARI

Parameter QoS	Download Video		Indeks
	Sepi	Ramai	
Throughput (bps)	12,496905	21,780755048	4
Jitter (ms)	0,745964	0,430918	3
Delay (ms)	0,746116	0,431361	4
Packet Loss (%)	0	0	4
Parameter QoS	Upload Video		Indeks

	Sepi	Ramai	
Throughput (bps)	23,687564144	19,16795208	4
Jitter (ms)	0,386183	0,48063	3
Delay (ms)	0,386525	0,481289	4
Packet Loss (%)	0	0	4

Berdasarkan tabel 7 diatas, didapatkan informasi sebagai berikut: hasil pengujian *quality of service (QoS)* pada Jaringan internet WiCo Grapari Telkom Purwokerto yang menunjukan bahwa kinerja jaringan secara keseluruhan berada dalam kategori *Very Good* dengan indeks 4 untuk *parameter throughput, delay, dan packet loss*, sedangkan berdasarkan *parameter jitter* masuk dalam kategori *Good* dengan indeks 3. Selanjutnya, *Throughput* atau kecepatan transfer data tertinggi terdapat pada skenario pengujian unpoal video ke *google drive* dalam keadaan jaringan *internet sepi* yaitu 23,687564 bps. Kemudian, *Delay* atau keterlambatan terendah dicapai pada skenario pengujian upload video ke *google drive* dalam keadaan jaringan *internet sepi* yaitu 0,386 ms. Sedangkan, *Packet Loss* atau kehilangan paket data tidak terjadi pada semua skenario pengujian yang diusulkan. Serta, nilai *Jitter* atau variasi *delay* terendah dicapai pada skenario upload dalam kondisi jaringan *internet sepi* yaitu 0,386 ms.

#### 4. DISKUSI

Analisis *Quality of Service (QoS)* jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto menggunakan standar TIPHON dengan *parameter* yang diuji adalah *throughput, delay, packet loss, dan jitter*. Untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam, berikut adalah analisis hasil penelitian saat ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian saat ini, nilai *throughput* tertinggi adalah 23,687564 bps dengan kategori *Very Good*, nilai *Delay* terendah 0,386 ms dengan kategori *Very Good*, *Packet loss* pada setiap skenario 0% dengan kategori *Very Good*, dan *Jitter* terendah 0,386 ms dengan kategori *Good*. Perbandingan penelitian saat ini dan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian [3] *delay* terendah 24 ms dengan kategori *Bagus*, *throughput* tertinggi 947 kbps dengan kategori *Bagus* dan *packet loss* 0% dengan kategori *Bagus*, tracking jaringan menggunakan aplikasi *Wireshark*. Sedangkan, penelitian saat ini menunjukkan nilai *delay* dan *throughput* yang jauh lebih baik dibandingkan penelitian ini, dengan *delay* terendah 0,386 ms dan *throughput* tertinggi 23,687564 bps. *Packet loss* tetap konsisten di 0%, namun kinerja secara keseluruhan masuk dalam kategori *"Very Good"* dibandingkan dengan *"Bagus"* pada penelitian sebelumnya. Pada penelitian [1], kategori *quality of service (QoS)* untuk *throughput, delay, packet loss dan jitter* adalah *Sedang* dengan nilai indeks yaitu 2,4 menggunakan aplikasi *Wireshark*. Sedangkan, penelitian saat ini menunjukkan kinerja yang jauh lebih baik dengan indeks 4 untuk *throughput, delay, dan packet loss*

serta indeks 3 untuk *jitter*, mengindikasikan peningkatan signifikan dalam kualitas layanan dibandingkan dengan indeks rata-rata 2,4 dari penelitian sebelumnya. Pada penelitian [6], Operator Telkomsel menunjukkan hasil *QoS* lebih baik dibandingkan XL dan Idosat berdasarkan standar TIPHON. Sedangkan, pada penelitian saat ini kinerja jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto menunjukkan hasil yang sebanding dengan Telkomsel dalam penelitian sebelumnya, dengan kategori *"Very Good"* untuk sebagian besar *parameter QoS*. Pada penelitian [12], kategori untuk *parameter QoS throughput, delay, packet loss dan jitter* yaitu Sangat Bagus atau Bagus berdasarkan standar TIPHON menggunakan aplikasi *Wireshark*.

Sedangkan, pada penelitian saat ini menunjukkan kinerja yang sangat mirip dengan penelitian ini, terutama dalam hal *throughput, delay, dan packet loss* yang semuanya berada dalam kategori *"Very Good"* pada kondisi jaringan ramai dan sepi. Kondisi jaringan *internet ramai* merujuk pada periode waktu di mana banyak pengguna mengakses internet secara bersamaan. Sedangkan, Kondisi jaringan *internet sepi* merujuk pada periode waktu di mana hanya sedikit pengguna yang mengakses internet secara bersamaan.

Hasilnya, *Jitter* masih dalam kategori *"Good"*, menunjukkan area yang masih memerlukan peningkatan lebih lanjut. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas layanan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Kinerja jaringan secara keseluruhan berada dalam kategori *"Very Good"* untuk sebagian besar *parameter QoS*, menunjukkan bahwa jaringan ini memberikan layanan yang lebih baik daripada yang ditemukan di beberapa lokasi lain. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam menyediakan analisis spesifik untuk lokasi ini, mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan, dan menawarkan rekomendasi konkret untuk perbaikan lebih lanjut.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil mengkaji *quality of service (QoS)* jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto menggunakan standar TIPHON. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara keseluruhan, kinerja jaringan berada dalam kategori *"Very Good"* untuk *parameter throughput, delay, dan packet loss* dengan indeks 4. Sedangkan, untuk parameter *jitter*, kinerja jaringan dikategorikan sebagai *"Good"* dengan indeks 3. Kecepatan transfer data tertinggi (*throughput*) dicapai pada skenario pengujian upload video ke *Google Drive* dalam kondisi jaringan sepi, yaitu 23,687564 bps. Keterlambatan terendah (*delay*) juga dicapai pada skenario yang sama, yaitu 0,386 ms. Tidak ada kehilangan paket data (*packet loss*) yang terjadi dalam semua skenario pengujian. Variasi keterlambatan (*jitter*) terendah tercatat pada skenario



upload dalam kondisi jaringan sepi, yaitu 0,386 ms. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi *parameter QoS* yang memerlukan perbaikan dan memberikan rekomendasi konkret untuk peningkatan layanan internet di WiCo GraPARI Telkom Purwokerto. Walaupun penelitian ini dapat menampilkan hasil yang spesifik, namun penelitian ini terbatas pada pengkajian jaringan WiCo GraPARI Telkom Purwokerto dan tidak untuk seluruh layanan Wico 2.0. Kemudian, pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi Wireshark dan skenario yang telah ditentukan, yang mungkin tidak mencakup semua kemungkinan situasi penggunaan jaringan. Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya guna meningkatkan kualitas penelitian, diantaranya melakukan penelitian serupa di berbagai lokasi WiCo GraPARI lainnya untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang kualitas layanan WiCo di seluruh Indonesia. Kemudian, menggunakan metode dan alat pengujian lain selain *Wireshark* untuk memperoleh hasil yang lebih bervariasi dan mendalam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Khuldi, D. A. Hasri, S. Pascasarjana, U. Teknologi, and F. E. Dan, "Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Layanan Internet Dan Strategi Optimalisasi Quality Of Service Jaringan Internet (Studi Kasus Universitas Teknologi Sumbawa)," in *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Inovasi*, 2022, pp. 163–173.
- [2] A. D. Ramadhan, I. Iskandar, N. Novriyanto, and P. Pizaini, "Evaluasi Peforma Jaringan Internet Menggunakan Metode QoS," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 6, pp. 996–1004, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.892.
- [3] I. I. Istiqlalia, N. Fahriani, and A. H. Tantri, "Analisis Kualitas Layanan Internet Wlan Pada Biznet Dengan Menghitung Delay, Troughput, Dan Packet Loss Untuk Mengidentifikasi Penyebab Hambatan Internet Berdasarkan Quality Of Service (QOS)," *Jurnal Ilmiah Computing Insight*, vol. 5, no. 1, pp. 28–35, 2023.
- [4] M. Sasaki, I. Iskandar, N. Novriyanto, and P. Pizaini, "Optimasi Kualitas Jaringan WIFI Fakultas Melalui Redesain Topologi Dengan Menggunakan Network Simulator 2," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 1032–1041, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i2.1272.
- [5] R. F. Bari, A. Solehudin, and N. Heryana, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Berbasis Wireless Local Area Network pada Layanan Indihome," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 10, pp. 320–335, 2022.
- [6] E. J. Pranata and R. Dewantara, "Analisis Dan Pengukuran Quality Of Service (Qos) Jaringan 4G (Operator Telkomsel, Xl, Dan Indosat)," *Cyber Security dan Forensik Digital*, vol. 6, no. 2, pp. 69–75, 2024, doi: 10.14421/csecurity.2023.6.2.4246.
- [7] A. D. Disastra and M. R. Hidayat, "Analisis Kualitas Jaringan Wifi.Id Pada Kopi Janji Jiwa Cijerah Berdasarkan Parameter Qos (Quality Of Service)," *JT: Jurnal Teknik*, vol. 13, no. 01, pp. 12–19, 2024.
- [8] C. Handoko, F. Imansyah, and F. T. P. W., "Analisis Quality of Service (QoS) pada Layanan Video On Demand (VOD) Jaringan Indihome," *JEEIT: Journal Of Elecrical Engineering, Energy, and Information Technology*, vol. 8, no. 2, pp. 1–12, 2020.
- [9] N. Heryana, A. Solehudin, D. Juardi, and R. Mayasari, "Pengukuran Quality Of Service (QoS) Pada jaringan Hotspot Universitas Singaperbangsa Kerawang," *Jisicom: Journal of Information System, Informatics and Computing*, vol. 4, no. 1, pp. 99–106, 2020, [Online]. Available: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicomTelp.+62-21-3905050>,
- [10] R. N. Aziza, J. Adilman, K. Djunaidi, M. Y. D. Sudirman, and M. D. Yusra, "Comparative Study Of Cloud Computing Network Services Based On Qos Analysis Using Tiphon Standard," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 4, no. 5, pp. 1201–1209, 2023, doi: 10.52436/1.jutif.2023.4.5.1411.
- [11] D. Z. Sagita, F. Imansyah, F. T. P. W., and J. Marpaung, "Analisis Qos (Quality of Service) Pada Layanan Vod (Video on Demand) Usetv Jaringan Indihome Di Kota Bengkayang," *JEEIT: Journal Of Elecrical Engineering, Energy, and Information Technology*, vol. 8, no. 2, pp. 1–11, 2020.
- [12] A. Sula, A. Michael, and J. Rusman, "Analisis Quality Of Service Pada Jaringan Internet Kampus 2 Universitas Kristen Indonesia Toraja," *Infinity*, vol. 1, no. 2, pp. 19–23, 2022, doi: 10.47178/infinity.v1i2.1517.
- [13] F. Saputra Utama, S. Siswanto, and I. Kanedi, "Analisis Qos (Quality Of Services) Jaringan Internet Berbasis Wireless Telkom Indihome Pada Kantor Walikota Bengkulu," *Jurnal Media Infotama*, vol. 20, no. 1, pp. 34–43, 2024, [Online]. Available: <https://w.lapor.go.id/instansi/pemerintah-kota->
- [14] C. M. Annur, "Proporsi Penggunaan Internet Lewat Ponsel Republik Indonesia (RI) Lebih Tinggi dari Rerata Dunia," *Katadata Media Network (Databoks)*.

- [15] Y. Pusparisa, "Miliaran Perangkat di Dunia Terkoneksi dengan Internet," *Katadata Media Network (Databoks)*.
- [16] H. A. Aryandi, E. L. Tatuhey, and J. Lahallo, "Analisis Quality Of Service Pada Jaringan Internet Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 4, pp. 291–300, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [17] G. Manopo, A. cerullo Djamen, and R. H. W. Pardanus, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet di SMK TelkoN 2 Medan," *JEMTECH: Journal of Education Method and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 18–27, 2024.
- [18] E. I. N. Al Hadad and A. Prapanca, "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Menggunakan Metode Quality Of Service (QoS) Dan Reliability, Maintainability And Availability (RMA) (Studi Kasus: SMK Negeri 3 Jombang)," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 04, no. 04, pp. 414–422, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/view/54021%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/download/54021/43034>
- [19] M.- Misinem, T. B. Kurniawan, N. A. Oktarini. S, and S. Nurdiana, "Analisis Peningkatan Kualitas Jaringan Wlan Pada Bank Mandiri Area Palembang Sudirman Dengan Menggunakan Metode Per Connection Queue," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 5, no. 2, pp. 319–325, 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.520.
- [20] A. Wiffi.id, "Layanan Kemitraan dari Wiffi.id (WICO 2.0 Warnet Zaman Now!)," Wiffi.id.
- [21] G. T. Indonesia, "GraPARI Telkomsel Purwokerto," Google.
- [22] S. E. Prasetyo and E. Elvin, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruangan dengan Hambatan Kaca," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 15, no. 2, pp. 103–114, 2021, doi: 10.32815/jitika.v15i2.609.
- [23] W. Ma'arifah and S. Sarmini, "Performance Comparison of Zevenet Multi Service Load Balancing with Least Connection and Round Robin Algorithm," *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, vol. 8, no. May, pp. 882–890, 2024, [Online]. Available: <https://joiv.org/index.php/joiv/article/view/1985>
- [24] M. H. Ridwan, A. Solehudin, and C. Rozikin, "Analisis Quality of Service ( Qos ) Jaringan Wireless Dengan Penerapan Pcq ( Studi Kasus : Kantor Kecamatan Kemang)," *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no. 3, pp. 3293–3309, 2024.
- [25] F. N. Zaki and L. Lukman, "Analisis Perbandingan Quality Of Service (Qos) Pada Video Streaming Dengan Metode PCQ Dan HTB Menggunakan Router Mikrotik," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 16, no. 3, pp. 25–34, 2021, doi: 10.35842/jtir.v16i3.415.
- [26] D. Ramayanti and S. Syarifudin, "Analisis dan Peningkatan Kualitas Layanan Pada Jaringan Komputer Nirkabel Badan Penghubung Lampung Dalam Mendukung Tugas Pemerintahan," *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–13, 2024.
- [27] I. I. Istiqlalia, N. Fahriani, and A. H. Tantri, "Analisis Kualitas Layanan Internet Wlan pada Salah Satu Perusahaan Yang Bergerak Dibidang Isp Dengan Menghitung Delay, Throughput, dan Packet Loss Untuk Mengidentifikasi Penyebab Hambatan Internet Berdasarkan Qos," in *Prosiding-Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer (SEMESTER)*, 2023, pp. 191–199.
- [28] H. S, P. Purnawansyah, and F. Fattah, "Analisis Perbandingan Quality of Service (QoS) Pada Jaringan 4G Terhadap Layanan Video Conference," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 78–82, 2021.
- [29] M. Ragil S, I. Iskandar, and R. M. Candra, "Analisa Quality Of Service (Qos) Untuk Menghitung Tingkat Kinerja Jaringan Internet Diskominfo dan Opd Dinas P3ap2kb Provinsi Riau," *Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 20, no. 3, pp. 392–405, 2023, doi: 10.31315/telematika.v20i3.10716.
- [30] E. P. Saputra, A. Saryoko, M. Maulidah, N. Hidayati, and S. Dalis, "Analisis Quality of Service (QoS) Performa Jaringan Internet Wireless LAN PT. Bhineka Swadaya Pertama," *EVOLUSI: Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 11, no. 1, pp. 13–21, 2023, doi: 10.31294/evolusi.v11i1.14955.
- [31] A. Alzi and H. Haeruddin, "Pengaruh Manajemen Bandwidth Terhadap QoS dengan Standar TIPHON Pada Alur Monitoring SNMP," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 17, no. 1, pp. 9–20, 2022, doi: 10.32815/jitika.v17i1.883.
- [32] I. S. K. Wardhana and B. A. Wardjiono, "Analisis Pengiriman Data Sensor dengan Jaringan Wireless Menggunakan Metode

- Quality of Service (QoS),” *JUSTEK: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 5, no. 2, pp. 371–383, 2022, [Online]. Available: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/justek/article/view/11869>
- [33] K. Masykuroh, A. D. Ramadhani, and N. Iryani, “Analisis Qos Dan Qoe Pada Video Pembelajaran Online Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto (ITTP),” *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 23, no. 2, pp. 40–47, 2021, doi: 10.14710/transmisi.23.2.40-47.
- [34] I. P. Sari, “Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality of Service,” *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, vol. 4, no. 1, pp. 25–29, 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i1.116.
- [35] A. Hafiz, D. Afriansyah, F. K. Ikhsan, B. Suprpto, and I. W. Pratama, “Measuring Quality of Wireless Local Area Network Using Quality of Service Framewrok,” *IJISCS (International Journal of Information System and Computer Science)*, vol. 3, no. 3, p. 90, 2019, doi: 10.56327/ijiscs.v3i3.790.