



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025 Page ----

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Dengan Metode Quality Of Service Pada PT. PLN UP3 Bekasi

Abdul Muhammad Raihan^{1✉}, Muhammad Yasir², Dwipa handayani³, Agus Hidayat⁴,
Robertus Suraji⁵

Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Email: muhammad.yasir@dsn.ubharajaya.ac.id^{1✉}

Abstrak

PT. PLN UP3 Bekasi sebagai penyedia layanan kelistrikan memanfaatkan jaringan internet untuk mendukung berbagai aspek operasional. Namun, perusahaan menghadapi tantangan dalam mempertahankan kualitas layanan jaringan internet yang berpengaruh signifikan terhadap efisiensi dan efektivitas operasional. Penelitian ini mengidentifikasi beberapa kendala yang sering muncul, seperti koneksi lambat akibat latensi tinggi dan gangguan jaringan yang dapat menghambat produktivitas karyawan. Selain itu, tingginya volume data yang harus dikelola melalui jaringan menambah kompleksitas permasalahan yang ada. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan penerapan metode *Quality of Service (QoS)* sebagai pendekatan untuk menganalisis dan mengukur indeks kualitas layanan jaringan. QoS melibatkan parameter kunci seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* yang dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai performa jaringan. Analisis dilakukan menggunakan *Wireshark* sebagai *tools Network Packet Analyzer* yang dapat menampilkan informasi paket pada suatu jaringan. Hasil analisis QoS mendapatkan nilai indeks *Throughput* 1,8, indeks *Packet loss* 4, indeks *Delay* 4, *Jitter* 3. Total rata-rata indeks 3,2 yang artinya kualitas layanan jaringan masih dalam kategori bagus. Diharapkan, penerapan metode QoS ini dapat meningkatkan efektivitas operasional PT. PLN UP3 Bekasi dengan memberikan data akurat mengenai kondisi layanan jaringan internet.

Kata Kunci : *Quality of Service (QoS)*, *Jaringan Internet*

Abstract

PT PLN UP3 Bekasi as an electricity service provider utilizes the internet network to support various operational aspects. However, the company faces challenges in maintaining the quality of internet network services that have a significant effect on operational efficiency and effectiveness. This research identifies several obstacles that often arise, such as slow connections due to high latency and network disruptions that can hinder employee productivity. In addition, the high volume of data that must be managed through the network adds to the complexity of the problem. To overcome these problems, it is necessary to apply the *Quality of Service (QoS)* method as an approach to analyze and measure the network service quality index. QoS involves key parameters such as throughput, packet loss, delay, and jitter that can provide a comprehensive overview of network performance. The analysis was conducted using Wireshark as a Network Packet Analyzer tool that can display packet information on a network. The results of the QoS analysis obtained a Throughput index value of 1.8, Packet loss index 4, Delay index 4, Jitter 3. The total average index is 3.2 which means that the quality of network services is still in the good category. It is hoped that the application of this QoS method can improve the operational effectiveness of PT PLN UP3 Bekasi by providing accurate data on the condition of internet network services.

Keywords: *Quality of Service Analysis, Internet Network*

PENDAHULUAN

PT PLN UP3 Bekasi sebagai perusahaan penyedia jasa listrik, memanfaatkan jaringan internet untuk mendukung operasional sehari-hari, mulai dari komunikasi internal hingga pemantauan dan pengendalian distribusi listrik. Namun, tantangan yang dihadapi adalah bagaimana menjaga kualitas layanan jaringan internet agar tetap optimal dan mendukung kelancaran operasional perusahaan. Masalah ini penting untuk diidentifikasi dan di analisis mengingat dampaknya yang signifikan terhadap efisiensi dan efektivitas operasional PT. PLN UP3 Bekasi.

Identifikasi masalah yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat beberapa kendala yang sering muncul dalam penggunaan jaringan internet di PT PLN UP3 Bekasi. Kendala ini meliputi koneksi yang lambat karena latensi tinggi dan koneksi jaringan yang sering intermitten yang dapat menghambat pekerjaan karyawan. Selain itu, tingginya volume data yang harus diproses dan disalurkan melalui jaringan internet perusahaan menambah kompleksitas permasalahan yang dihadapi. Dari permasalahan tersebut, diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi dan menganalisis kualitas layanan jaringan internet secara efektif.

Metode *Quality of Service (QoS)* merupakan pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur dan menganalisis kualitas layanan jaringan internet. QoS melibatkan beberapa

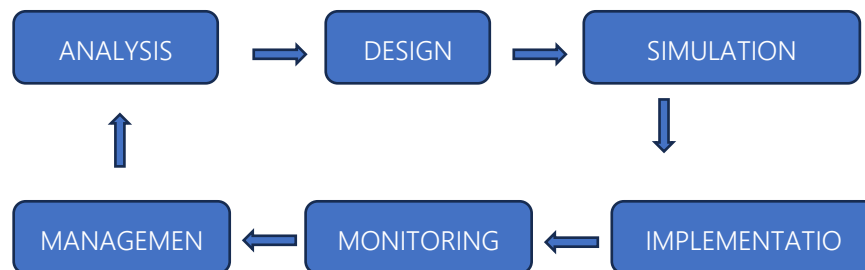
parameter kunci seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* yang dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai performa jaringan (Ardiansa & Primananda, 2017). *Tools* yang digunakan dalam menganalisis kualitas transmisi data jaringan menggunakan *Wireshark*. Fungsi utama dari *Wireshark* sebagai *Network Packet Analyzer* yang menampilkan informasi paket pada suatu jaringan (Hasbi & Saputra, 2021) kemudian dari informasi tersebut dilakukanlah analisis perhitungan dengan menggunakan metode QoS.

Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah penerapan analisis QoS pada jaringan internet PT PLN UP3 Bekasi. mengukur dan menganalisis kualitas layanan jaringan internet. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat memperoleh data yang akurat mengenai kondisi jaringan internet di PT PLN UP3 Bekasi dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan untuk meningkatkan efektifitas kegiatan operasional perusahaan.

METODE PENELITIAN

Network Development Life Cycle (NDLC)

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan model pengembangan Network Development Life Cycle (NDLC) yang terdiri dari 6 tahapan sebagai berikut (Muhaimin et al., 2024):



Gambar 1. Tahapan Network Development Life Cycle (NDLC)

1. Analysis

Tahapan awal yang dilakukan untuk pengembangan suatu jaringan adalah analysis, yaitu melakukan identifikasi proses bisnis, identifikasi kebutuhan pengguna, identifikasi kebutuhan suatu jaringan mulai dari infrastruktur sampai tools yang akan digunakan.

2. Design

Setelah proses identifikasi kebutuhan pengguna dan identifikasi kebutuhan pengembangan jaringan pada tahap analysis. Masuk ke tahap selanjutnya yaitu Design. Tahap ini berfokus pada melakukan perancangan arsitektur jaringan yaitu perancangan

topologi. Diharapkan dengan adanya rancangan arsitektur topologi jaringan dapat memberikan gambaran seutuhnya dalam pengembangan jaringan yang akan dibangun atau dikembangkan.

3. Simulation

Pada Tahap ini, jaringan yang akan dibuat atau dikembangkan di simulasikan menggunakan beberapa tools dibidang networking yaitu Cisco Packet Tracer dan Wireshark untuk melihat kinerja awal komponen-komponen perangkat serta konfigurasi jaringan yang akan dibangun atau dikembangkan sudah sesuai dengan keinginan pengguna.

4. Implementation

Tahap implementasi ini merupakan realisasi dari tahap-tahap sebelumnya, dimana semua persiapan dan perencanaan yang sudah diidentifikasi dan di simulasikan, di terapkan secara nyata dalam membuat atau mengembangkan suatu jaringan.

5. Monitoring

Setelah selesai tahap implementasi, tahap yang tidak kalah penting adalah tahapan monitoring, yaitu proses kegiatan yang melibatkan pemantauan kinerja suatu jaringan secara terus-menerus dan pemeliharaan suatu jaringan, dengan tujuan agar jaringan yang telah dibangun atau dikembangkan tetap beroperasi sesuai dengan yang direncanakan.

6. Management

Pada tahap akhir ini, merupakan tahap untuk membuat suatu policy atau kebijakan dalam pengelolaan dan pengawasan pada semua aspek yang berkaitan dengan pengembangan dan pemeliharaan suatu jaringan agar sistem jaringan yang telah dibangun atau dikembangkan berjalan dengan baik dan berlangsung lama.

Untuk Penelitian ini. Penulis membatasi hanya sampai pada tahap *implementation* yaitu merealisasikan hasil dari analisis QOS.

Metode *Quality of Service (QoS)*

Quality of Service (QoS) merujuk pada kemampuan jaringan komputer untuk memberikan kinerja yang optimal dalam menyediakan layanan kepada berbagai aplikasi yang berjalan di dalamnya. *Quality of Service (QoS)* merupakan parameter atau standar suatu jaringan untuk memberikan layanan yang dapat diandalkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Parameter atau standar untuk mengukur QOS dalam suatu jaringan pada umumnya adalah *Bandwith, Packet Loss, Jitter, Delay, Throughput* (Farizki, 2024).

Throughput adalah ukuran jumlah bit yang berhasil dikirimkan dalam suatu jaringan.

Sementara itu, *Packet Loss* merujuk pada situasi di mana paket data gagal mencapai tujuan yang ditentukan. *Delay*, di sisi lain, adalah waktu yang diperlukan untuk mengirimkan paket dari satu titik ke titik lainnya, yang dapat menyebabkan keterlambatan. *Jitter* didefinisikan sebagai variasi dalam waktu pengiriman sinyal, yang dapat mengganggu komunikasi baik dalam format digital maupun analog akibat perubahan sinyal yang terjadi seiring waktu (Darmawan et al., 2020). Hal ini berpengaruh langsung terhadap tingkat kepuasan pengguna yang memanfaatkan jaringan tersebut (Anwar, 2022).

Table 1. Indeks Parameter QOS ((Kamil et al., 2023)

Nilai Indeks	Persentase (%)	Kategori
4	95 - 100%	Sangat Memuaskan
3	75 - 94,75%	Memuaskan
2	50 - 74,75%	Kurang Memuaskan
1	25 - 49,75%	Jelek

HASIL DAN PEMBAHASAN

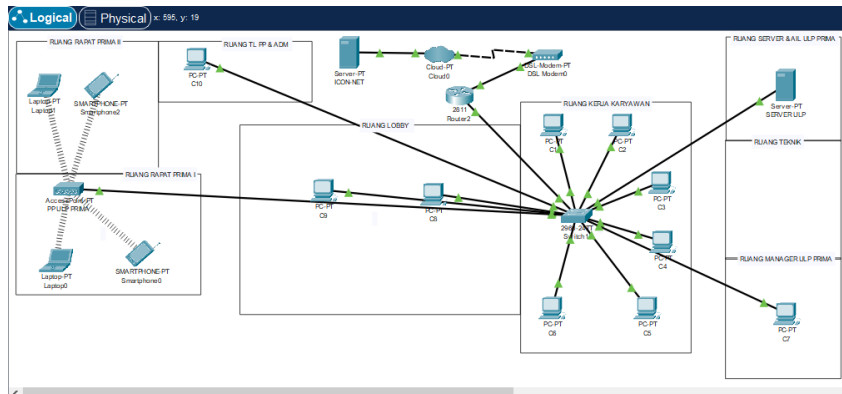
Adapun tahapan pembahasan sebagai berikut :

1. Analysis

Pada tahap ini, analisis awal adalah mengetahui dan memahami sistem yang sedang berjalan, diketahui bandwidth dari ISP IconNet adalah 100 Mbps. Penulis mencoba mengidentifikasi bandwidth dengan melakukan pengujian dengan bypass secara langsung menggunakan laptop yang terhubung ke sumber internet ISP. Kemudian melakukan pengujian streaming YouTube selama beberapa jam. Pengujian ini dilakukan dalam satu percobaan yang sama pada lima hari yang berbeda untuk memastikan konsistensi hasil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis layanan internet dari ISP IconNet terhadap nilai Quality of Service (QoS) dalam 4 parameter packet loss, jitter, delay, throughput dalam kondisi tertentu.

2. Design

Tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan topologi untuk memvisualisasikan desain arsitektur jaringan yang sedang berjalan di PT. PLN UP3 Bekasi.



Gambar 2. Topologi Jaringan PT. PLN UP3 Bekasi

Router mendapatkan internet melalui modem ISP, selanjutnya melewati Switch untuk disalurkan kepada beberapa IP dan selanjutnya diteruskan ke Access Point sebagai pemancar sinyal wifi hotspot untuk diakses oleh pengguna.

3. Simulation

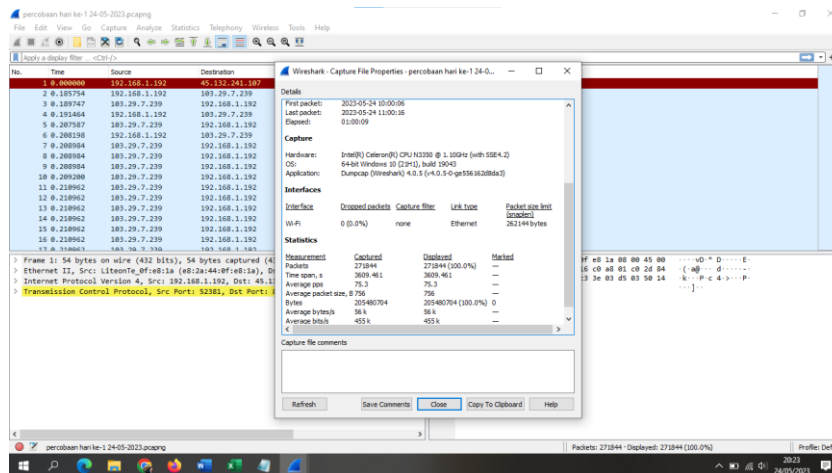
Pada tahap ini dilakukan pengamatan jaringan dengan menggunakan tools wireshark untuk menganalisis struktur berbagai protokol jaringan. Dengan kemampuan untuk memantau paket data yang melintas dalam suatu jaringan, wireshark dapat menangkap informasi paket baik melalui koneksi kabel maupun nirkabel.



Gambar 3. Pengamatan Jaringan menggunakan *Wireshark*

Pada tahap ini dilakukan analisis dan hasil pengukuran QOS sebagai berikut:

a. Throughput



Gambar 4. Pengamatan Throughput dengan Wireshark

Pengukuran parameter throughput pada percobaan pertama, menunjukkan jumlah nilai paket yang dikirim sebesar 271.844 Packet, dan jumlah bytes yang di dapatkan pada time span's 3609,461, sebesar 205.480.704 bytes. Dan untuk mendapatkan hasil tersebut penulis harus menghitungnya dengan rumus throughput sebagai berikut
Rumus *Throughput* adalah:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Bytes}}{\text{Time Span}} = \text{Hasil Bytes}$$

$$\text{Throughput} = \frac{205.480.704}{3609,461} = 56.982,362$$

Lalu kita ubah dari bytes ke bits dengan mengkalikan 8. Karena bytes ke bits yaitu 8.

$$\begin{aligned} \text{Hasil Bytes} \times 8 &= \text{Hasil Bits} \\ 56.982,362 \times 8 &= 455.426,896 \end{aligned}$$

Kemudian kita ubah dari bytes ke kbyte/s dengan membagikan 1000,lalu kita bulatkan supaya mudah dimengerti.

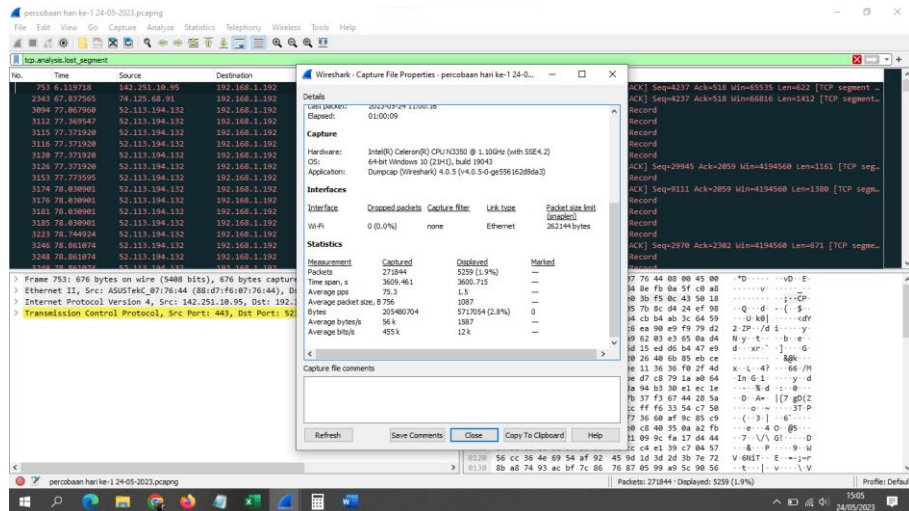
$$\begin{aligned} \text{Hasil Bits} \div 1000 &= \text{Hasil Kbyte/s} \\ 455.426,896 \div 1000 &= 455,426.896 \text{ jika dibulatkan menjadi } 455 \text{ Kb/s} \end{aligned}$$

Dari hasil pengukuran throughput menggunakan Wireshark untuk jaringan internet WLAN pada lokasi penelitian dapat nilai Throughput dalam satuan bit per second (b/s) seperti pada tabel sebagai berikut:

Table 2. Tabel pengukuran Indeks Throughput

PERCOBAAN	PACKET				
	Jumlah byte	Time Span	Kb/s	Indeks	Tiphon
1 24/10/2024	205.480.704	3609,461	455 Kb/s	2	Sedang
2 25/10/2024	160.903.329	3693,055	348 Kb/s	2	Sedang
3 26/10/2024	147.858.890	3606,198	328 Kb/s	1	Jelek
4 29/10/2024	155.200.715	3622,108	342 Kb/s	2	Sedang
5 30/10/2024	267.521.001	3631,761	589 Kb/s	2	Sedang
Rata-rata Indeks Throughput				1,8	Jelek

b. Packet Loss



Gambar 5. Pengamatan Packet Loss dengan Wireshark

Pengukuran parameter packet loss pada percobaan pertama menunjukkan jumlah paket terkirim sebesar 271.844 packet, jumlah paket yang diterima sebesar 266.585 packet. Dan untuk mendapatkan hasil tersebut penulis harus menghitungnya dengan rumus Packet Loss sebagai berikut:

Rumus *Packet Loss* adalah:

$$Packet\ Loss = \frac{Paket\ yang\ Dikirim - Paket\ yang\ Diterima}{Paket\ yang\ Dikirim} \times 100\%$$

$$Packet\ Loss = \frac{271.844 - 266.585}{271.844} = \frac{5259}{271.844} \times 100\% = 1,9\%$$

Jadi kesimpulannya bahwa hasil dari *packet loss* adalah 1,9%

Table 3. Tabel pengukuran Indeks Packet Loss

PERCOBAAN	PACKET						
	Paket Dikirim	Paket Diterima	Loss (%)	Indeks	Tiphon		
1 24/05/2023	271.844	266.585	1.9 %	4	Sangat Bagus		
2 25/05/2023	153.409	153.291	0,07 %	4	Sangat Bagus		
3 26/05/2023	142.217	142.149	0,04 %	4	Sangat Bagus		
4 29/05/2023	165.497	164.503	0,6 %	4	Sangat Bagus		
5 30/05/2023	243.906	243.602	0,1 %	4	Sangat Bagus		
Rata-rata				Indeks	<i>Packet Loss</i>	4	Sangat Bagus

c. Delay

1	No.	Time	Time 1	Time 2	Delay	Delay 1	Delay 2	Jitter
271830	271829	3606,796	3606,796	3606,796266	0	0	0	0
271831	271830	3606,796	3606,796	3606,796266	0	-7,3E-05	7,30E-05	0,000146
271832	271831	3606,796	3606,796	3606,796339	7,30E-05	-3,6E-05	0,000109	0,000145
271833	271832	3606,796	3606,796	3606,796448	0,000109	-0,00119	0,001299	0,002489
271834	271833	3606,796	3606,796	3606,797747	0,001299	-0,02913	0,030426	0,059553
271835	271834	3606,798	3606,798	3606,828173	0,030426	0,023497	0,006929	-0,01657
271836	271835	3606,828	3606,828	3606,835102	0,006929	0,006929	0	-0,00693
271837	271836	3606,835	3606,835	3606,835102	0	0	0	0
271838	271837	3606,835	3606,835	3606,835102	0	-0,00011	0,000113	0,000226
271839	271838	3606,835	3606,835	3606,835215	0,000113	-0,00001	0,000123	0,000133
271840	271839	3606,835	3606,835	3606,835338	0,000123	-0,25062	0,250739	0,501355
271841	271840	3606,835	3606,835	3607,086077	0,250739	0,246838	0,003901	-0,24294
271842	271841	3607,086	3607,086	3607,089978	0,003901	0,003799	0,000102	-0,0037
271843	271842	3607,09	3607,09	3607,09008	0,000102	-2,37104	2,371142	4,742182
271844	271843	3607,09	3607,09	3609,461222	2,371142			
271845	271844	3609,461						
271846				Total Delay	3609,461		Total Jitter	3611,461
271847				Rata-rata Delay	0,013278		Rata-Rata Jitter	0,013285

Gambar 6. Analisis Perhitungan Delay

Pengukuran parameter *delay* pada percobaan pertama dengan menggunakan Microsoft excel menunjukkan total *delay* 3609,461222 *second* dan rata-rata *delay* 0,013277693 *second*. Dan untuk mendapatkan hasil tersebut penulis menghitungnya

dengan rumus *Delay* sebagai berikut:

- Pertama kita mencari Timenya terlebih dahulu. Time diperhitungan QoS terbagi 2 yaitu: Time 1 dan Time 2. Dan untuk mengetahuinya kita harus mengambil data Time tersebut. Untuk Time 1 kita blok semua dari baris yang pertama dan Time 2 kita blok semua tetapi dimulai dari baris yang kedua.

- Selanjutnya untuk mencari *delay* kita menggunakan rumus:

$$Delay = Time 2 - Time 1$$

- Lalu untuk mencari Total *delay* kita menggunakan rumus:

SUM = sum di excel berfungsi untuk menjumlahkan semua data yang kita blok

- Dan yang terakhir untuk mencari rata-rata delay kita menggunakan rumus:

c)

$$Rata - rata delay = \frac{Total Delay}{Jumlah paket yang diterima} \times 1000$$

$$Rata - rata delay = \frac{3609,461222}{271.844} \times 1000 = 13,27ms$$

Jadi kesimpulannya bahwa total delay dan rata-rata delay adalah 3609,461222 dan 13,27ms

Table 4. Tabel pengukuran Indeks *Delay*

PERCOBAAN	PACKET				
	Paket dikirim	Total delay	Rata-rata delay	Indeks	<i>Tiphon</i>
1 24/05/2023	271.844	3.609,461	13,27 (ms)	4	Sangat Bagus
2 25/05/2023	153.409	3.693,055	24,07 (ms)	4	Sangat Bagus
3 26/05/2023	142.217	3.606,197	25,35 (ms)	4	Sangat Bagus
4 29/05/2023	165.497	3.622,107	21,88 (ms)	4	Sangat Bagus
5 30/05/2023	243.906	3.631,761	14,89 (ms)	4	Sangat Bagus
Rata-rata Indeks <i>Delay</i>				4	Sangat Bagus

d. *Jitter*

Pengukuran parameter *jitter* pada percobaan pertama dengan menggunakan Microsoft excel menunjukkan total *jitter* 3611,461079 *second* dan rata-rata *jitter* 0,01328505 *second*. Dan untuk mendapatkan hasil tersebut penulis menghitungnya dengan rumus *jitter* sebagai berikut:

- a) Pertama kita tentukan Delaynya terlebih dahulu. Delay diperhitungan QoS terbagi 2 yaitu: Delay 1 dan Delay 2. Dan untuk mengetahuinya kita mengambil data Delay tersebut. Untuk Delay 1 kita mencarinya dengan baris pertama dikurangi baris kedua dan untuk Delay 2 kita blok semua tetapi dimulainya dari baris kedua.
- b) Selanjutnya untuk mencari total *Jitter* kita Menggunakan rumus:

$$\text{Total Jitter} = \text{Delay 2} - \text{Delay 1}$$

- Lalu untuk mencari Total *Jitter* kita menggunakan rumus:

SUM = sum di excel berfungsi untuk menjumlahkan semua data yang kita blok

Dan yang terakhir untuk mencari rata-rata *jitter* kita menggunakan rumus:

$$\text{Rata - rata jitter} = \frac{\text{Total Jitter}}{\text{Jumlah paket yang diterima}} \times 1000$$

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{3611,461079}{271.844} \times 1000 = 13,28\text{ms}$$

Jadi kesimpulannya bahwa total *Jitter* dan rata-rata *Jitter* adalah 3611,461079 dan 13,28ms

Table 5. Tabel pengukuran Indeks *Jitter*

PERCOBAAN	PACKET				
	Paket dikirim	Total <i>Jitter</i>	Rata-rata <i>Jitter</i>	Indeks	<i>Tiphon</i>
1 24/05/2023	271.844	3.611,461	13,28 (ms)	3	Bagus
2 25/05/2023	153.409	3.692,476	24,06 (ms)	3	Bagus
3 26/05/2023	142.217	3.606,164	25,35 (ms)	3	Bagus
4 29/05/2023	165.497	3.622,301	21,88 (ms)	3	Bagus
5 30/05/2023	243.906	3.621,922	14,84 (ms)	3	Bagus
Rata-rata Indeks <i>Jitter</i>				3	Bagus

4. Implementation

Pada tahap ini merupakan realisasi dari tahap-tahap sebelumnya. Dari hasil pengukuran *Quality of Service* pada 5 percobaan didapat nilai rata-rata indeks *throughput* sebesar 1,8 dengan kategori jelek, nilai rata-rata indeks *packet loss* sebesar 4 dengan kategori sangat bagus, nilai rata-rata indeks *delay* sebesar 4 dengan kategori sangat bagus, dan nilai rata-rata indeks *jitter* sebesar 3 dengan kategori bagus, seperti pada tabel sebagai berikut:

Table 6. Tabel Hasil Analisis *Quality of Services* (QoS)

No	<i>Quality of Service</i> (QoS)	Keterangan	
		Indeks	Kategori
1	<i>Throughput</i>	1,8	Jelek
2	<i>Packet loss</i>	4	Sangat Bagus
3	<i>Delay</i>	4	Sangat Bagus
4	<i>Jitter</i>	3	Bagus
Rata-rata Indeks		3,2	Bagus

SIMPULAN

Berdasarkan standarisasi *Tiphon* Nilai indeks pada parameter *Throughput* Sebesar 1,8 , nilai parameter *Paket Loss* sebesar 4, nilai Parameter *Delay* Sebesar 4 dan nilai parameter *Jitter* sebesar 4 hasil pengukuran *Quality Of Service (QoS)* pada Jaringan PT. PLN UP3 Bekasi termasuk dalam kategori Bagus dengan nilai Rata-Rata indeks dari keempat kategori sebesar 3,2. Saran kedepannya mungkin bisa dilakukan manajemen bandwidth menggunakan mikrotik dengan metode simple queue atau queue tree agar troughput menjadi lebih stabil dibandingkan penggunaan jaringan internet hanya mengandalkan wifi langsung dari modem ISP

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. S. (2022). Analisis QoS (Quality of Service) Manajemen Bandwidth menggunakan Metode Kombinasi Simple Queue dan PCQ (Per Connection Queue) pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(2), 82–97. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i2.24>
- Ardiansa, G., & Primananda, R. (2017). Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik. *Jurnal Pengembangan*

Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 1(11), 47.

- Darmawan, M. A., Fitri, I., & Iskandar, A. (2020). Manajemen Bandwidth Pada Mikrotik Dengan Limitasi Bertingkat Menggunakan Metode Simple Queue. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2), 270–280. <https://doi.org/10.31539/intecom.v3i2.1821>
- Farizki, R. (2024). Analisis QOS Jaringan Internet Pada SMK Yadika 2. *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, 2(1), 187–200. <https://jurnal.intekom.id/index.php/njms/article/view/272%0Ahttps://jurnal.intekom.id/index.php/njms/article/download/272/234>
- Hasbi, M., & Saputra, N. R. (2021). Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark. *Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 12(1), 1–7. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596>
- Kamil, M. R., Arzalega, F., Rosalinda, & Sani, A. (2023). View of Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wifi PT.XYZ Dengan Metode QoS (Quality Of Service). *Jurnal Bidang Penelitian Informatika (JBPI)*, 1(2), 77–87. <https://ejournal.kreatifcemerlang.id/index.php/jbpi/article/view/107/25>
- Muhaimin, A. Al, Hardiani, T., & Wijayanto, D. (2024). *Sistem monitoring jaringan menggunakan zabbix dengan metode NDLC (Network Development Life Cycle)* *Netwrok monitoring system using zabbix with NDLC (network development life cycle) method*. 2(September), 1926–1933.