

# Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet di Daerah Perbatasan

## Analysis of Frontier's Internet Network Quality

Maya Sari<sup>1\*</sup>, Irwan Sembiring<sup>2</sup>, Hindriyanto Dwi Purnomo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia  
972020002@student.uksw.edu<sup>1\*</sup>, irwan@uksw.edu<sup>2</sup>, hindriyanto.purnomo@uksw.edu<sup>3</sup>

Submitted: 25 Juli 2022, Revised: 01 September 2022, Accepted: 15 Desember 2022

**Abstrak** – Kebutuhan jaringan internet semakin meningkat. Hal tersebut diakibatkan oleh banyaknya aplikasi yang menggunakan internet serta semakin terjangkaunya peralatan yang dapat terhubung dengan internet. Keadaan tersebut memunculkan kebutuhan bagaimana mengukur kualitas layanan jaringan untuk melihat seberapa bagus sebuah jaringan mampu melayani penggunaannya terutama berkaitan dengan jaringan internet. Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan untuk mengetahui QoS adalah throughput, packet loss, delay serta Jitter. Lokasi pengukuran adalah jaringan kabel dan jaringan nirkabel pada instansi yang dipilih yakni Institut Shanti Bhuana Kabupaten Bengkayang. Metode pengukuran yang digunakan adalah Quality of Service (QoS). Metode tersebut diterapkan saat akan melakukan analisis kualitas jaringan internet. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada jaringan internet di Institut Shanti Bhuana menunjukkan hasil akhir yaitu sangat memuaskan, yaitu nilai throughput yang dihasilkan sebesar 85,95 Mbps. Sementara itu, besarnya packet loss memiliki persentase yang sangat kecil yaitu 1% . Besar delay yang didapatkan sebesar 46,741 ms, sedangkan besar Jitter sebesar 42,716 ms.

**Kata Kunci:** Institut Shanti Bhuana, Quality of Service (Qos), Fixed Daily Measurement Interval, Internet

**Abstract** – The demands of internet networks are ever increasing. This is caused by a huge number of applications that use the internet as their basic service and more affordable equipment that can connect to the internet. These conditions are raising a way to measure the quality of network services to see how well it could serve its user, especially regarding the internet. In this study, the parameters used to determine QoS (Quality of Service) are throughput, packet loss, delay and Jitter. Locations of measurement are wired and internet networks at the selected institute which is the shanti buana institute, bengkayang regency. The measurement method used is Quality of Service (QoS). This method is applied when analyzing the quality of the internet network. The results are very satisfactory, while the result of throughput methods are 85.95 Mbps, and the amount of packet loss has a very small percentage, namely 1%. The amount of delay obtained is 46,741 ms, while the Jitter is 42,716 ms.

**Keywords:** Institut Shanti Bhuana, Quality of Service (Qos), Fixed Daily Measurement Interval, Internet

### 1. Pendahuluan

Dewasa ini, layanan internet sudah menjadi kebutuhan yang dibutuhkan oleh setiap individu. Bahkan dalam masa pandemi yang telah berlangsung, kegiatan manusia mulai beralih ke ranah digital, seperti penggunaan Zoom maupun Google meet yang tidak hanya digunakan dalam lingkup Pendidikan, namun juga untuk keperluan rapat kantor. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan jaringan internet yang lancar sangat dibutuhkan. Internet tidak hanya digunakan di kota-kota besar, namun pelan-pelan sudah merambah ke wilayah perbatasan yang notabene terkadang diabaikan oleh pemerintah. Institut Shanti Bhuana (ISB) adalah salah satu perguruan tinggi yang terdapat di wilayah Bengkayang, Kalimantan Barat. Melihat kondisi geografis kampusnya, ISB dapat dikatakan terletak di wilayah yang dekat sekali dengan wilayah perbatasan kabupaten Bengkayang [1]. Daerah perbatasan merupakan daerah yang cukup krusial, gerbang lalu lintas orang dan pintu keluar masuk angkutan barang. Selain itu, daerah perbatasan merupakan potret

---

**Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)**

Vol.4, No.2, Desember 2022, pp. 205-216

ISSN: 2685-4066

DOI: 10.30812/bite.v4i2.2184

pertama dari sebuah daerah, termasuk bagaimana pemerintah memberikan layanan publik untuk semua aspek di dalamnya. Kepedulian pemerintah terhadap pelayanan publik dapat tercermin dari baik tidaknya pembangunan pada daerah perbatasan, jika pada pintu gerbang saja bagus, wilayah intinya sudah tidak perlu ditanyakan lagi.

Peningkatan pemanfaatan sumber daya jaringan yang sangat cepat merupakan hal yang harus diperhatikan oleh pengelola jaringan. Saat ini jaringan komputer berkembang pesat dan semakin kompleks. Aliran data yang dominan membebani jaringan komputer sebesar 80% dari total lalu lintas jaringan adalah layanan *peer to peer* (P2P) [2] yang merupakan aplikasi *file* berbagi pakai serta aplikasi *streaming video*, contohnya seperti *Youtube*.

Pengalamatan *host* dan perangkat yang tidak sesuai persyaratan yang telah ditentukan oleh pengelola jaringan, serta perilaku pengguna jaringan yang tidak bertanggung jawab sering menyebabkan terjadinya kegagalan dalam komunikasi data. Pengguna jaringan dengan perilaku yang kompleks dalam memanfaatkan sumber daya jaringan juga berdampak besar pada pengguna jaringan lainnya dan perangkat-perangkat di dalam jaringan [3], tren baru seperti penggunaan *streaming video* dan *cloud sharing* juga membebani jaringan serta menyebabkan performa jaringan menjadi menurun [4].

Kebutuhan akan koneksi internet yang lancar adalah salah satu hal yang penting di era *digital* saat ini, yang dimana harus didukung dengan infrastruktur yang memadai, baik dari segi *hardware* maupun *software* yang mendukung kebutuhan akan akses informasi setiap harinya, terutama dalam lingkungan kampus [5]. Salah satu cara untuk mendapatkan kualitas layanan internet adalah menggunakan WiFi. WiFi adalah salah satu media transmisi yang digunakan untuk mengirim dan menerima sinyal dan data. Semakin tahun, jumlah mahasiswa dari kampus Institut Shanti Bhuana semakin bertambah yang mengakibatkan pengguna WiFi yang juga bertambah [6]. Hal ini mengakibatkan WiFi menjadi lambat karena *bandwidth* yang tersedia kurang apabila dibandingkan dengan jumlah pengguna [7]. Untuk mengoptimalkan performa dari jaringan internet di kampus Shanti Bhuana, maka perlu dilakukan *upgrade bandwidth* dengan melakukan penambahan *hardware* pendukung. Selain itu juga perlu dilakukan *upgrade* dari sisi *software* dan pengukuran performa jaringan internet [8].

Selain itu kualitas layanan jaringan, *bandwidth* dengan antrian sederhana tidak dapat berbagi unggahan, unduhan, ICMP, atau detail jalur jaringan paket data lainnya. Tentu saja hal ini menyebabkan banyak kemacetan pada jaringan karena *router* dan *switch* tidak dikonfigurasi secara optimal. Misalnya, ketika jumlah lalu lintas masuk lebih besar daripada lalu lintas yang ditangani oleh prosesor pada *router*, kemacetan dapat terjadi dan mempengaruhi beberapa segmen, termasuk kecepatan, kombinasi beban prosesor ganda, dan jenis lalu lintas [9].

Adapun penelitian terdahulu yang pertama yaitu penelitian dengan judul Analisis *QoS* Pada Jaringan Internet Dengan Metode *Fixed Daily Measurement Interval* (FDMI) dan Non FDMI (Studi Kasus: UGM-Hotspot) Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa metode FDMI lebih mewakili rata-rata kinerja jaringan maksimum dalam hal lalu lintas pengguna Internet dan variasi parameter layanan dan lebih cocok untuk diterapkan pada jaringan dengan tingkat akses Internet rendah setiap titik waktu yang berbeda dan parameter layanan untuk mencapai kebijakan, cocok untuk peran optimasi layanan Internet tetapi memiliki kelemahan memakan waktu lama, yaitu 30 kali pengamatan lalu lintas dan 30 hari parameter pengukuran [10].

Kedua yaitu penelitian dengan judul Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet di Universitas Bina Darma mengacu pada pentingnya kualitas layanan jaringan yang harus dipenuhi. *QoS* adalah kemampuan suatu jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik terhadap layanan trafik yang melewatinya. Dari hasil survey yang dilakukan dengan mengambil 30 sampel, *QoS* jaringan internal cukup baik dengan rata-rata total *QoS* sebesar 3,67. Tools yang digunakan dalam penelitian ini adalah *BizNET Speed Meter*, *Axence NetTools* dan *Iperf*. Sedangkan metode yang digunakan adalah *action study* dengan model sistem monitoring kualitas layanan. Dari hasil pengukuran, parameter *QoS* yang meliputi *bandwidth*, *throughput*, *latency*, *Jitter* dan *packet loss* memungkinkan pengukuran *EtE QM* mempengaruhi *QoS* jaringan. Faktor-faktor yang dapat

mempengaruhi kualitas layanan suatu jaringan adalah loss, distorsi, interferensi, dan kapasitas *bandwidth*. [11].

Ketiga yaitu penelitian dengan judul Analisis Kinerja Jaringan Penghubung Antar Gedung Menggunakan Wifi (Studi Kasus: Universitas Musamus Merauke menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pengukuran, konektivitas WiFi antar Gedung Universitas Musamus Merauke tidak dapat mengakomodasi permintaan tersebut. Pengukurannya sendiri dilakukan dengan menggunakan metode QoS dengan standarisasi TIPHON [12].

Penelitian ini berfokus pada kualitas layanan internet di daerah perbatasan yang memiliki akses internet masih tergolong sulit didapatkan. Istimewanya daerah perbatasan itu karena perbatasan tersebut diabaikan oleh pemerintah. Namun, apabila tidak ditanggapi dengan serius, bisa saja negara lain justru memberi akses jaringan, sehingga akan mempengaruhi kedaulatan Indonesia.

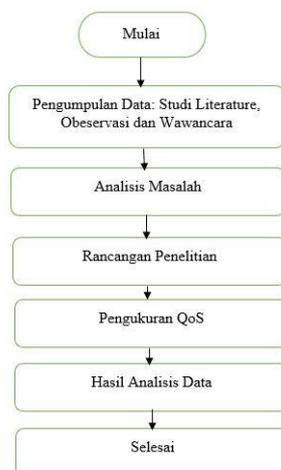
Sebagai pengujian pada penelitian ini digunakan QoS. *Quality of Service* (QoS) adalah standar internasional untuk mengukur teknik layanan jaringan dengan mendefinisikan sifat atau karakteristik jaringan itu sendiri kepada pengguna akhir. Dalam penerapannya, beberapa normalisasi dapat digunakan untuk mengukur nilai parameter jaringan yang aktif seperti TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonized Over the Network*) dan ITU-T. ITU-T adalah singkatan dari *International Telecommunication Union's Telecommunications Sector* dan juga menetapkan sejumlah standar [14]. Meskipun sulit terkoneksi, jika alat yang diletakkan sesuai maka akan menghasilkan kualitas layanan internet yang baik.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan di atas dan gap penelitian yang ada, maka penulis akan melakukan analisis kualitas layanan jaringan internet di daerah perbatasan yang mengambil studi kasus di Institut Shanti Bhuana menggunakan metode pengukuran QoS (*Quality of Service*). Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi untuk implementasi fisik jaringan internet pada Institut Shanti Bhuana.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode QoS (*Quality of Services*) sebagaimana parameter pengukuran kualitas layanan jaringan internet. Adapun alur penelitiannya digambarkan pada *flowchart* di bawah ini:



Gambar 1. *Flowchart* Alur Penelitian

Berdasarkan *flowchart* pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa alur penelitian diawali dengan melakukan pengumpulan data yaitu berupa observasi, studi literatur, dan wawancara kepada narasumber. Kemudian dilakukan analisis masalah yang kemudian akan dipecahkan. Tahap ini menjadi pedoman dalam proses penelitian nantinya. Setelah itu dilakukan pengujian *throughput*,

*delay, packet loss* dan *Jitter* yang nantinya akan menjadi parameter dalam menentukan analisis QoS. Hasil analisis data dari penelitian berupa nilai TIPHON.

**2.2. Quality of Service (QoS)**

*Quality of Service (QoS)* adalah kemampuan suatu jaringan untuk memberikan pelayanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *Jitter* dan *latency*. Parameter QoS adalah *throughput, latency, Jitter, packet loss*. Kualitas layanan sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, antara lain: Redaman, distorsi dan noise. *Quality of Service* dirancang untuk membantu *end user* (pelanggan) menjadi lebih efisien dengan memastikan bahwa pengguna mendapatkan kinerja yang handal dari aplikasi berbasis jaringan. Kualitas layanan mengacu pada kemampuan jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik ke lalu lintas jaringan tertentu menggunakan teknologi yang berbeda [15].

**2.3. Throughput**

*Throughput* adalah kecepatan rata-rata transfer data dalam satuan bps (*bits per second*) [15]. *Throughput* dapat dihitung dengan persamaan (1) dan dapat disimpulkan berdasarkan Tabel standarisasi pada Tabel 1 sebagai berikut:

$$Throughput = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}} \tag{1}$$

Tabel 1. *Throughput* Jaringan

No	Kategori	Throughput	Indeks
1	Sangat Bagus	100	4
2	Bagus	75	3
3	Sedang	50	2
4	Jelek	>25	1

**2.4. Delay**

*Delay* adalah banyaknya waktu yang diperlukan oleh sebuah data untuk sampai di tujuannya [15]. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak dan waktu dan dapat dihitung dengan persamaan (2) dan dapat disimpulkan berdasarkan Tabel standarisasi pada Tabel 2 sebagai berikut:

$$Delay(s) = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}} \tag{2}$$

Tabel 2. *Delay*

No	Kategori	Delay	Indeks
1	Sangat Bagus	>150 ms	4
2	Bagus	150 s/d 300 ms	3
3	Sedang	300 s/d 450 ms	2
4	Jelek	>450 ms	1

**2.5. Packet loss**

*Packet loss* adalah jumlah paket yang gagal terkirim sampai di tujuan [15]. *Packet loss* dapat dihitung dengan persamaan (3) dan dapat disimpulkan berdasarkan Tabel standarisasi pada Tabel 3 sebagai berikut:

$$PacketLoss = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}}{\text{Paket data dikirim}} \tag{3}$$

Tabel 3. *Packet loss*

No	Kategori	Packet loss	Indeks
1	Sangat Bagus	0 %	4
2	Bagus	3 %	3
3	Sedang	15 %	2
4	Jelek	25 %	1

## 2.6. Jitter

*Jitter* merupakan selisih antara *delay* satu dengan yang lain [15]. *Jitter* dapat dihitung dengan persamaan (4) dan dapat disimpulkan berdasarkan Tabel standarisasi pada Tabel 4 sebagai berikut:

$$Jitter = \frac{totalvariasidelay}{totalpaketyangditerima} \quad (4)$$

Tabel 4. *Jitter*

No	Kategori	Jitter	Indeks
1	Sangat Bagus	0 ms	4
2	Bagus	75 ms	3
3	Sedang	125 ms	2
4	Jelek	225 ms	1

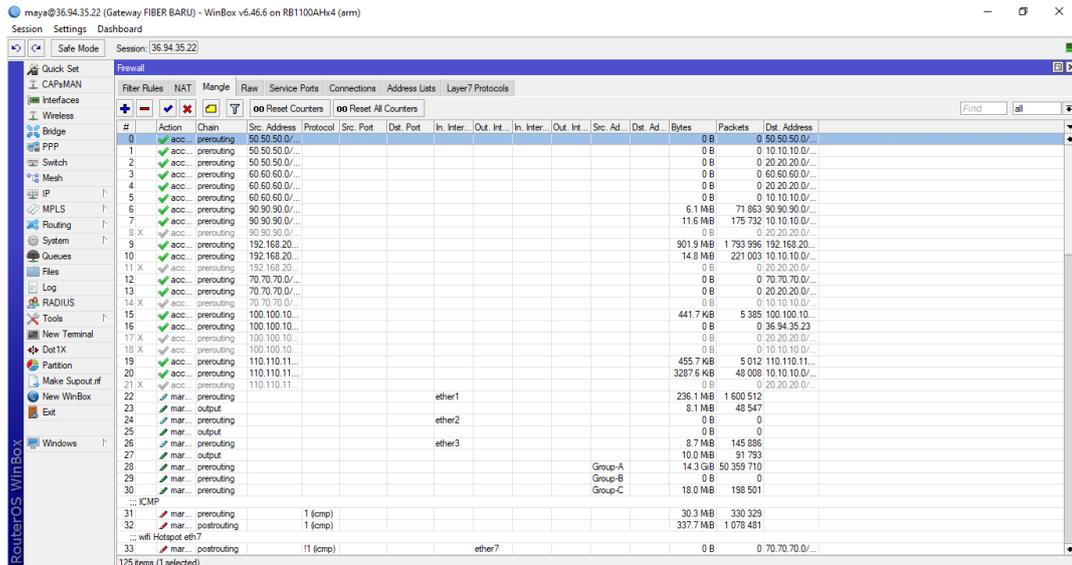
## 2.7. Perilaku Pengguna

Perilaku penggunaan teknologi informasi sangat tergantung pada evaluasi pengguna terhadap sistem. Singkatnya, perilaku penggunaan merupakan indikator keberhasilan dan penerimaan teknologi informasi [16]. Variabel operasi yang digunakan menggunakan data kunci dari Tabel *firewall* sistem router Mikrotik OS. *Sistem operasi Mikrotik* yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat data yang meliputi (1) alamat IP pengguna/*workstation*, (2) *bandwidth* yang digunakan, (3) kekuatan *upload* dan *download*, dan (4) kekuatan masing-masing jenis internet diukur menggunakan Analisis kualitas layanan berfokus pada pemahaman bagaimana pengguna atau konsumen berperilaku dan mengapa, memungkinkan kualitas layanan jaringan tentang bagaimana pengguna berperilaku di masa depan. Hal ini memungkinkan administrator untuk membuat keputusan yang tepat pada waktu yang tepat untuk segmen koneksi data yang tepat. Analisis perilaku menggunakan data pengguna yang dikumpulkan selama sesi dimana konsumen menggunakan aplikasi, *game*, atau situs *web*. Ini termasuk data lalu lintas seperti jalur navigasi, peristiwa klik, operasi media sosial, dan waktu yang dihabiskan di situs *web* Anda. Poin-poin data ini kemudian dikumpulkan dan dianalisis untuk memeriksa kemajuan sesi. Ketika pengguna pertama kali memasuki *platform*, mereka dapat menganalisis perilaku mereka sampai koneksi dibuat, dan berdasarkan pengumpulan data ini, mereka dapat mengevaluasi tindakan dan tren masa depan sebagai kualitas layanan Internet. Setelah itu dilakukan pengujian *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *Jitter* yang nantinya akan menjadi parameter dalam menentukan analisis QoS. Hasil analisis data dari penelitian berupa nilai TIPHON.

## 2.8. Pengumpulan Data

Data lalu lintas pengguna jaringan diperoleh dengan menggunakan *tools monitoring system traffic* pada fitur *firewall* di router Mikrotik, dimana arus data diklasifikasikan kedalam 5 jenis kategori perilaku pengguna internet, yakni perilaku pengguna *Download*, perilaku pengguna *Streaming Video*, perilaku pengguna *Streaming Audio*, perilaku pengguna Media Sosial, perilaku pengguna *e-Commerce* dan perilaku pengguna UPT *Akuntansi, pkm, sisfo, perpustakaan & proa*. Proses klasifikasi dilakukan dengan menandai setiap koneksi terhadap konten yang diakses oleh pengguna pada proses prerouting pada router mikrotik. Akses terhadap konten-konten yang mewakili setiap kategori kemudian dikelompokkan kedalam kategori-kategori yang mewakili

perilaku pengguna internet di Institut Shanti Bhuana untuk mengetahui kualitas layanan jaringan internet.



Gambar 2. Pre-routing pada mikrotik

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan analisa jaringan dilakukan dengan cara melakukan inventarisasi seluruh IP address pengguna yang berada pada jaringan utama Institut Shanti Bhuana dengan tool firewall address list pada Mikrotik Router OS, kemudian menambahkan properti untuk setiap IP address berupa nama penanggung jawab IP/perangkat dan nama perangkat. Dibawah ini data yang sudah diolah berdasarkan konten yang diakses.

#	pos	jenis perilaku	source ip	source port	destination ip	destination port	protocol	Timestamp	Bytes	Persentase
1	1	UPT Alunansi, Sisto, PKM, UPT pepus & Proa	[118.98.108.173]	443	[172.217.27.42]	49865	17	03-01-2022:07:00-08:00	220B	18%
2	2	Streaming audio	[118.98.108.173]	443	[54.254.40.52]	82423	17	03-01-2022:07:00-08:00	201MB	16%
3	3	E-Commerce	8.241.136.254	80	[172.217.27.106]	63767	6	03-01-2022:07:00-08:00	12 MB	10%
4	4	Streaming video	8.241.136.254	80	[172.217.27.10]	63677	6	03-01-2022:07:00-08:00	10.143KB	8%
5	5	Streaming audio	13.107.4.50	80	[192.168.250.1]	63985	6	03-01-2022:07:00-08:00	8.767 KB	7%
6	6	Download	192.168.131.26	49272	[10.200.7.4]	3128	6	03-01-2022:07:00-08:00	8.328KB	7%
7	7	Download	13.107.4.50	80	[220.86.107.250]	63981	6	03-01-2022:07:00-08:00	7.516KB	6%
8	8	UPT Alunansi, Sisto, PKM, UPT pepus & Proa	[118.98.108.173]	443	10.200.7.4	60747	17	03-01-2022:07:00-08:00	5.820KB	5%
9	9	UPT Alunansi, Sisto, PKM, UPT pepus & Proa	[118.98.108.173]	443	192.168.32.49	43969	17	03-01-2022:07:00-08:00	4.304KB	3%
10	10	UPT Alunansi, Sisto, PKM, UPT pepus & Proa	[118.98.108.174]	443	10.200.7.193	49418	17	03-01-2022:07:00-08:00	3.284KB	3%
11	11	Streaming audio	36.89.220.186	443	10.200.7.9	44261	6	03-01-2022:07:00-08:00	2.960KB	2%
12	12	UPT Alunansi, Sisto, PKM, UPT pepus & Proa	[118.98.21.145]	443	10.200.7.9	50596	6	03-01-2022:07:00-08:00	1.288KB	1%
13	13	UPT Alunansi, Sisto, PKM, UPT pepus & Proa	[52.113.194.132]	443	192.168.32.49	63997	6	03-01-2022:07:00-08:00	1.240KB	<1%
14	14	Download	[118.98.108.173]	443	10.200.7.193	49570	17	03-01-2022:07:00-08:00	1.005KB	<1%
15	15	Streaming video	si-in-101-1e100.net [172.217.194.101]	443	10.200.7.9	50698	17	03-01-2022:07:00-08:00	860KB	<1%
16	16	Download	[118.98.108.174]	443	10.200.7.9	32215	17	03-01-2022:07:00-08:00	820KB	<1%
17	17	Streaming video	DESKTOP-C1V1F59 [192.168.20.276]	600	192.168.20.1	600	17	03-01-2022:07:00-08:00	746KB	<1%
18	18	Social/Media	sa-in-194-1e100.net [142.251.12.94]	443	10.200.7.4	58886	6	03-01-2022:07:00-08:00	680KB	<1%
19	19	E-Commerce	142.250.4.104	443	192.168.32.49	58852	6	03-01-2022:07:00-08:00	620KB	<1%
20	20	Social/Media	sa-in-194-1e100.net [74.125.200.64]	443	10.200.7.193	58684	6	03-01-2022:07:00-08:00	588KB	<1%
21	21	E-Commerce	13.107.213.93	443	10.200.7.9	64076	6	03-01-2022:07:00-08:00	514KB	<1%
22	22	Social/Media	DESKTOP-C1V1F59 [192.168.20.276]	2055	192.168.20.1	2055	17	03-01-2022:07:00-08:00	514KB	<1%
23	23	E-Commerce	23.76.228.107	443	10.200.7.9	49848	6	03-01-2022:07:00-08:00	474KB	<1%
24	24	-	DESKTOP-C1V1F59 [192.168.20.276]	49840	[20.120.65.166]	443	6	03-01-2022:07:00-08:00	371KB	<1%

Gambar 3. Data yang sudah diolah berdasarkan konten yang diakses

Perilaku pengguna internet dalam memanfaatkan kualitas layanan jaringan internet yang tersedia cukup beragam, dengan perilaku yang selalu berubah dari waktu ke waktu selama proses pengambilan data penelitian, sehingga dalam melakukan pengujian terhadap perilaku pengguna internet, diperlukan raw data yang besar, semakin banyak data historis yang diuji, semakin baik dalam menentukan kualitas layanan yang digunakan oleh masing-masing jenis perilaku pengguna internet.

Adapun dibawah ini disajikan klasifikasi perilaku pengguna berdasarkan konten yang diakses:

Tabel 5. Klasifikasi perilaku pengguna berdasarkan konten yang diakses.

No	Jenis Perilaku	Jenis File	Keterangan	Durasi Sampel
1	UPT Akuntansi, Sisfo, PKM, UPT perpustakaan & Proa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://shantibhuana.ac.id/">https://shantibhuana.ac.id/</a></li> <li>- <a href="https://lms.shantibhuana.ac.id/">https://lms.shantibhuana.ac.id/</a></li> <li>- <a href="https://siakad.shantibhuana.ac.id/index.php/login">https://siakad.shantibhuana.ac.id/index.php/login</a></li> <li>- <a href="https://lib-intra.shantibhuana.ac.id/">https://lib-intra.shantibhuana.ac.id/</a></li> <li>- <a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vqSO-SrIs3ii9YM-qWGil4nMHwHsMmOt/edit#gid=1696515985">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vqSO-SrIs3ii9YM-qWGil4nMHwHsMmOt/edit#gid=1696515985</a></li> <li>- <a href="https://ais.shantibhuana.ac.id/ais/login.html">https://ais.shantibhuana.ac.id/ais/login.html</a></li> <li>- <a href="https://journal.shantibhuana.ac.id/">https://journal.shantibhuana.ac.id/</a></li> <li>- <a href="https://myaccount.google.com/u/2/?utm_source=chrome-profile-chooser&amp;pli=1&amp;pageId=none">https://myaccount.google.com/u/2/?utm_source=chrome-profile-chooser&amp;pli=1&amp;pageId=none</a></li> <li>- <a href="https://kwu.shantibhuana.ac.id/index">https://kwu.shantibhuana.ac.id/index</a></li> <li>- <a href="https://mnj.shantibhuana.ac.id/index">https://mnj.shantibhuana.ac.id/index</a></li> </ul>	Konten utama yang mendapatkan prioritas utama dalam pemanfaatan bandwidth pada jaringan LAN ISB	50 menit
2	Streaming audio (perilaku pengguna internet dengan aktivitas streaming audio, radio online, dan mengunduh file audio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://archive.org/details/3alamat-4-audio">https://archive.org/details/3alamat-4-audio</a></li> <li>- <a href="https://streamlabs.com/">https://streamlabs.com/</a></li> <li>- <a href="https://open.spotify.com/">https://open.spotify.com/</a></li> <li>- <a href="https://www.joox.com/id">https://www.joox.com/id</a></li> <li>- <a href="https://www.resso.com/id/">https://www.resso.com/id/</a></li> <li>- <a href="https://www.4shared.com/">https://www.4shared.com/</a></li> </ul>	Konten audio streaming, dan file audio yang umum digunakan streaming audio	50 menit
3	Streaming video (perilaku pengguna internet dengan aktivitas streaming video, mengunduh file video)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://www.youtube.com/">https://www.youtube.com/</a></li> <li>- <a href="https://web.telegram.org/k/">https://web.telegram.org/k/</a></li> <li>- <a href="https://www.netflix.com/id-en/">https://www.netflix.com/id-en/</a></li> <li>- <a href="https://www.hotstar.com/in">https://www.hotstar.com/in</a></li> <li>- <a href="https://194.233.81.30/lk21/">https://194.233.81.30/lk21/</a></li> </ul>	Konten video, streaming file video dan download file jenis video	50 menit
4	Social Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://www.instagram.com/">https://www.instagram.com/</a></li> <li>- <a href="https://www.facebook.com/">https://www.facebook.com/</a></li> <li>- <a href="https://www.tiktok.com">https://www.tiktok.com</a></li> <li>- <a href="https://twitter.com/">https://twitter.com/</a></li> <li>- <a href="https://www.whatsapp.com/">https://www.whatsapp.com/</a></li> <li>- <a href="https://web.telegram.org/k/">https://web.telegram.org/k/</a></li> </ul>	Konten atau data yang diambil dari aktivitas akses situs-situs media sosial	50 menit
5	Download	<ul style="list-style-type: none"> <li>- File : RAR, Zip, Exe</li> </ul>	Konten atau data yang diambil dari aktivitas download	50 menit
6	E-Commerce	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="https://shopee.ph/">https://shopee.ph/</a></li> <li>- <a href="https://www.tokopedia.com/">https://www.tokopedia.com/</a></li> <li>- <a href="https://www.lazada.co.id/">https://www.lazada.co.id/</a></li> </ul>	Konten atau data yang diambil dari aktivitas akses ke situs-situs e-commerce	50 menit

Setelah mengetahui konten yang diakses oleh pengguna, selanjutnya akan dilakukan pengambilan data. Data yang diambil berupa *throughput* konten data yang diakses, jumlah *packet* yang dikirim dan diterima, kecepatan akses (*rates*), rata-rata penggunaan *bandwidth* masuk maupun keluar, *current bandwidth* masuk dan keluar, serta *bandwidth* maksimal dan minimal saat data diambil. Proses pengambilan data dilakukan setiap hari kerja, dalam sehari dilakukan sebanyak tiga kali pengambilan data yakni pukul 07.30 (jam mulai kerja), pukul 13.00 (jam setelah istirahat) dan pukul 15.00 (jam menjelang pulang kerja), dimana setiap waktu pengambilan data dapat mewakili dan menggambarkan aktivitas dalam pemanfaatan *resource* internet seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Data rates yang diambil berdasarkan waktu yang mewakili aktivitas perilaku pengguna internet.

No	Jenis Perilaku Pengguna	Jumlah Data Bytes(Mb)/Rerata Rates(Kbps)		
		Pukul 07.30	Pukul 13.00	Pukul 15.00
1	Upt akuntansi, sisfo, pkm, UPT perpus & proa	80,20/ 169,4	247,90/423,2	443,30/618,6
2	Streaming audio	20,20/255,7	101,60/299.1	110,30/843,3
3	Streaming video	1,255.60/230,6	2,231,50/322,0	2,100,30/614
4	Social media	56,90/102,0	240,00/76,80	525,89/1,24
5	Download	42,89/20,96	267,40/180,80	327,60/80,39
6	E-Commerce	20,59/42,32	167,80/111,90	321,30/3,10

*Data rates* pada Tabel 6 di atas adalah jumlah dalam satuan *megabyte* (Mb) data yang menggambarkan penggunaan internet oleh setiap jenis perilaku pengguna internet selama waktu tertentu. Sementara itu jumlah paket data yang ditangkap oleh *firewall* mikrotik berdasarkan setiap jenis perilaku pengguna internet yang diambil sesuai waktu yang telah ditentukan ditunjukkan pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Data jumlah packet yang diambil berdasarkan waktu yang mewakili aktivitas perilaku pengguna.

No	Jenis Perilaku Pengguna	Jumlah Packet Packet		
		Pukul 07.30	Pukul 13.00	Pukul 15.00
1	Upt akuntansi, sisfo, pkm, UPT perpus & proa	374,314	1,060,321	2,002,400
2	Streaming audio	247,912	1,056,101	2,552,488
3	Streaming video	302,724	2,575,744	12,232,856
4	Social media	8,655	2,018,203	2,171,892
5	Download	700,410	2,439,323	3,804,892
6	E-Commerce	186,462	1,171,344	1,986,725

Setelah itu, langkah selanjutnya adalah melakukan beberapa pengujian untuk mengetahui *bandwidth throughput*, *delay*, *packet loss* dan *Jitter* dimana hal ini bertujuan untuk menghitung nilai parameter QoS yang nantinya digunakan untuk penarikan kesimpulan tentang apakah kualitas jaringan di Institut Shanti Bhuna sudah bagus atau masih perlu ditingkatkan. Dibawah ini disajikan hasil pengujian *bandwidth throughput* dan *delay* yang ditunjukkan pada Tabel 8 dibawah ini:

Tabel 8. Pengujian Bandwidth *Throughput* dan *Delay*.

No	Kondisi	Bandwidth up/down/TCP	Throughput	Delay
1	Kondisi 1 (2 PC virtual) youtube download 1GB (15 min)	90,56 Mbps / 44,82 Mbps	88 Mbps	0.044003 s = 44,003 ms

2	Kondisi 2 (3 PC virtual) youtube upload 1GB download 1GB (15 min)	91,30 Mbps / 41,00 Mbps	89,6 Mbps	0.047625 s = 47,625 ms
3	Kondisi 3 (5 PC virtual) (15 min)	70,55 Mbps / 40,62 Mbps	80,25 Mbps	0.048596 s = 48,596 ms
Total Rerata		84,136 Mbps / 42,146 Mbps	85,95 Mbps	46,741 ms

Tabel 9 dibawah ini menunjukkan hasil pengujian *bandwidth packet loss, Jitter* dan kongesti

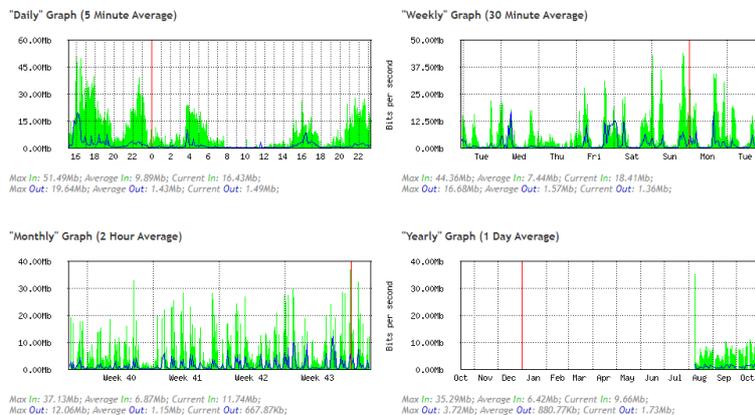
Tabel 9. Pengujian *Bandwidth Packet loss, Jitter* dan Kongesti.

No	Kondisi	Packet loss	Jitter	Kongesti
1	Kondisi 1 (2 PC virtual) youtube download 1GB (15 min)	1%	0.044297 s = 44.297 ms	0
2	Kondisi 2 (3 PC virtual) youtube upload 1GB download 1GB (15 min)	0%	0.035263 s = 35,263 ms	Pada menit ke 10.7 selama 10 s
3	Kondisi 3 (5 PC virtual) (15 min)	2%	0.048589 s = 48,589 ms	0
Total Rerata		1%	42,716 ms	3,56 min selama 3,33

Setelah kita mendapatkan parameter-parameter yang dibutuhkan, yaitu *throughput, delay, packet loss* dan *Jitter*, maka penilaian QoS (*Quality of Service*) dapat dilakukan. Berikut ini disajikan hasil dari penilaian QoS jaringan pada Institut Shanti Bhuana berupa nilai TIPHON seperti ditunjukan pada Tabel 10 dibawah ini.

Tabel 10. Penilaian QoS Jaringan.

No	Nilai Rata-rata Parameter	Hasil	Nilai TIPHON
1	<i>Throughput</i>	85,95 Mbps	Indeks = 4, Sangat Bagus
2	<i>Delay</i>	46,741 ms	Indeks = 4, Sangat Bagus
3	<i>Packet loss</i>	1%	Indeks = 4, Sangat Bagus
4	<i>Jitter</i>	42,716 ms	Indeks = 3, Bagus



Gambar 4. *Traffic And System Resource Graphing*

Pada gambar 4 untuk monitoring penggunaan bandwidth. Berdasarkan grafik *bandwidth* dari ether1. *Bandwidth* yang digunakan saat itu sebesar 6 Mbps yang disediakan oleh Penyedia Jasa Layanan Internet. Pengumpulan data jaringan dilakukan pada pukul 7.30 pagi pada saat jam kuliah dan jam kerja. Pengukuran ini untuk mengecek respon jaringan pada jam tersebut.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada jaringan internet di Institut Shanti Bhuana, maka diketahui bahwa nilai *throughput* yang dihasilkan sebesar 85,95 Mbps. Sementara itu, besarnya *packet loss* memiliki persentase yang sangat kecil yaitu 1%. Besar *delay* yang didapatkan sebesar 46,741 ms, sedangkan besar *Jitter* sebesar 42,716 ms. Dari akumulasi parameter-parameter di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas layanan jaringan internet pada Institut Shanti Bhuana adalah sangat memuaskan. Atas hasil analisis jaringan yang telah dicapai, maka Institut Shanti Bhuana dapat menjadi standar kualitas layanan jaringan internet pada instansi-instansi lain baik pemerintah maupun swasta yang ada pada daerah perbatasan tersebut. Apabila akses internet baik diharapkan daerah perbatasan dapat bersaing dengan daerah-daerah perkotaan sehingga pembangunan lebih merata seperti yang diamanatkan oleh pemerintah. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis kualitas menggunakan parameter baru yang berbeda sehingga kualitas layanan dapat semakin ditingkatkan.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang turut andil memberikan dukungan dan masukan yang membangun dan untuk sahabat terima kasih banyak sudah mendukung saya sehingga bisa sampai disini.

#### Referensi

- [1] I. S. Bhuana, "Informasi Umum – Institut Shanti Bhuana." 2020.
- [2] A. Callado *et al.*, "A survey on internet traffic identification," *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 11, no. 3, pp. 37–52, 2014, doi: 10.1109/SURV.2009.090304.
- [3] M. Hemmati, B. McCormick, and S. Shirmohammadi, "Fair and Efficient Bandwidth Allocation for Video Flows Using Sigmoidal Programming," no. July, pp. 226–231, 2018, doi: 10.1109/ism.2018.0052.
- [4] M. Amiri, H. Al Osman, and S. Shirmohammadi, "Datacenter Traffic Shaping for Delay Reduction in Cloud Gaming," pp. 569–574, 2019, doi: 10.1109/ism.2016.0124.
- [5] M. N. Billiranto, U. Terbuka, W. Inayanto, and U. Terbuka, "Evaluasi Kualitas Jaringan Komputer di Lingkungan Universitas Terbuka," *researchGate*, no. December 2018, 2018.
- [6] A. Wijaya and R. Rasmila, "Analisa Keandalan Jaringan Internet Dengan Pendekatan Quality of Service Pada R.S Kusta Dr. Rivai Abdullah Palembang," *J. Ilm. Matrik*, vol. 20, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [7] F. Fatoni and S. Sandra, "Evaluasi Kualitas Dan Pengguna Jaringan Internet," *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 51–64, 2018.
- [8] A. Mikola and M. Sari, "Analisis Sistem Jaringan Berbasis QoS untuk Hot-Spot Di Institut Shanti Bhuana," *J. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–35, 2022, doi: 10.46229/jifotech.v2i1.398.
- [9] R. Towidjojo, *Mikrotik Kung Fu Kitab 3 [ Edisi 2019 ]*. 2019.
- [10] M. Diponegoro, A. Ashari, M. Kom, U. G. Mada, and M. Diponegoro, "Analisis Quality Of Service ( Qos ) Pada Jaringan Internet Dengan Metode Fixed Daily Measurement Interval ( Fdmi ) Dan Non Fdmi Studi Kasus : Ugm-Hotspot Pascasarjana Ilmu Komputer Abstract Analysis Of Quality Of Service ( Qos ) In Internet Network Using," *UGM*, 2018.

- [11] A. Siswanto, U. I. Riau, A. Tedyyana, and P. N. Bengkalis, "Manajemen Penggunaan Bandwidth Dan Monitoring Akses Data," no. March 2018, 2018, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/324171677%0AManajemen>
- [12] T. A. Darsono, "Analisis Kinerja Jaringan Penghubung Antar Gedung Menggunakan WiFi (Studi Kasus: Jaringan Komputer Universitas Musamus Merauke)," 2018.
- [13] T. A. Darsono, I. H. Wayangkau, and Marsujitullah, "Analysis of WiFi Network Performance Using FDMI Method," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1569, no. 4, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1569/4/042005.
- [14] B. Riki C, D. Samardzija, O. Cadovski, and T. Maruna, "Cellular network bandwidth prediction in consumer applications," *Dig. Tech. Pap. - IEEE Int. Conf. Consum. Electron.*, vol. 2021-Janua, 2021, doi: 10.1109/ICCE50685.2021.9427757.
- [15] S. E. Prasetyo and E. Tan, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruangan dengan Hambatan Kaca," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 15, no. 2, p. 103, 2021, doi: 10.32815/jitika.v15i2.609.
- [16] J. Ma and Y. Zhang, "Research on trusted evaluation method of user behavior based on AHP algorithm," *Proc. - 2018 7th Int. Conf. Inf. Technol. Med. Educ. ITME 2018*, pp. 588–592, 2018, doi: 10.1109/ITME.2018.39.

