



### ANALISIS QUALITY OF SERVICES (QOS) PADA JARINGAN WIRELESS MULTI SSID BERBASIS VLAN

Elkin Rilvani<sup>1</sup>, Arif Susilo<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Pelita Bangsa

<sup>1</sup>elkinrilvani@pelitabangsa.ac.id, <sup>2</sup>arifsusilo@pelitabangsa.ac.id

#### Abstrak

Sebelum Kantor Forklift Rental Indonesia menerapkan kepemilikan SSID di setiap perusahaan, perlu dilakukan penelitian mengenai Analisis Quality of Services (QoS) pada Jaringan Wireless Multi SSID Berbasis VLAN untuk mengetahui tahapan pengukuran serta nilai rata-rata dari setiap parameter QoS.

QoS adalah parameter penilaian dari trafik jaringan yang terdiri dari throughput, packet loss, delay & jitter. Jaringan wireless multi SSID memungkinkan perangkat fisik hanya memiliki satu interface wireless yang memancarkan lebih dari satu SSID. Metode penelitian menggunakan action research yang terdiri dari learning berupa studi literatur dan persiapan, diagnosing berupa capture traffic pada tiap perusahaan menggunakan software wireshark, action tacking berupa pengolahan data, serta evaluating menentukan kriteria parameter QoS.

Setiap perusahaan mendapatkan kategori parameter QoS dengan hasil sangat bagus. Walaupun untuk jitter kategori yang dihasilkan adalah bagus, akan tetapi hasil tersebut hampir mendekati 0 ms. Sehingga konfigurasi multi SSID berbasis VLAN dapat diterapkan.

Kata kunci: Quality of Services, Wireless Multi SSID, VLAN.

#### Abstract

*Before the Forklift Rental Indonesia Office implements SSID ownership in each company, it is important to conduct research about Quality of Services (QoS) Analysis on VLAN-Based Multi SSID Wireless Networks to determine the measurement stages and the average value of each QoS parameter.*

*QoS is an assessment parameter of network traffic which consists of throughput, packet loss, delay, and jitter. Multi-SSID wireless networks allow physical devices to only have one wireless interface that transmits more than one SSID. The research methods applied action research, which involve learning in the form of literature studies and preparation, diagnostics in the form of capturing traffic on each company using wireshark software, action tacking in the form of data processing, and evaluating determining the criteria for QoS parameters.*

*Every company has QoS category parameters with excellent results. Although the jitter category is considered good, the results were close to 0 ms.*

*Therefore, a VLAN-based multi SSID configuration can be applied.*

*Keywords: Quality of Services, Wireless Multi SSID, VLAN.*

#### 1. Pendahuluan

Di dalam sebuah bangunan kantor terdapat satu atau lebih berbagai perusahaan yang dipisahkan dengan ruangan serta memiliki bidang usaha berbeda, walaupun ada juga memiliki bidang usaha serupa. Kantor Forklift Rental Indonesia merupakan salah satu bangunan yang di dalamnya terdapat beberapa perusahaan. Dalam hal koneksi jaringan, Kantor Forklift Rental Indonesia menyediakan koneksi berbasis *wired* (kabel) serta *wireless* (nirkabel). Untuk koneksi *wireless* saat ini hanya terdapat satu SSID untuk semua perusahaan yang terdapat di Kantor Forklift Rental Indonesia. Untuk konfigurasi yang diusulkan adalah dengan menggunakan *multi SSID* di setiap perusahaan. Penerapan *multi SSID* dilakukan atas permintaan dari manajemen setiap perusahaan yang ingin memiliki SSID masing-masing karena mengalami kendala susah untuk tersambung ke jaringan apabila banyak *user* yang

menggunakan. Untuk penerapan SSID yang berbeda-beda cukup menggunakan satu *device access point* untuk menyebarkan jaringan *wireless* di setiap perusahaan yang biasa dikenal dengan *multi SSID*. Hal tersebut bertujuan untuk menghemat biaya pengeluaran kantor serta dari segi estetika tertata dengan rapi. VLAN (*Virtual LAN*) merupakan salah satu komponen dalam sistem jaringan yang berfungsi sebagai pembagi jaringan, penggunaan VLAN sangat membantu dalam melakukan pemetaan jaringan pada perangkat *router* atau *switch*. Penggunaan VLAN menjadi hal yang pasti dalam membangun arsitektur jaringan yang efektif dan fleksibel, [1] hal ini dilakukan agar dalam manajemen jaringan lebih terstruktur dengan membedakan segmen *ip address* tiap perusahaan. Segmen *ip address* yang berbeda dapat mempermudah seorang *IT Network Engineer* untuk melakukan *bandwidth management* dan menerapkan *rule* yang disesuaikan dengan kebutuhan tiap perusahaan.

Terdapat juga lima penelitian sebelumnya yang membahas topik serupa seperti penelitian yang berjudul “Analisis *QoS* pada Pembagian *Bandwidth* dengan Metode *Layer 7 Protocol*, *PCQ*, *HTB* dan *Hotspot* di SMK Swasta Al-Washliyah Pasar Senen” pada tahun 2017, juga pada penelitian yang berjudul “Implementasi Metode *QinQ* Pada Jaringan Metro Ethernet Untuk Memaksimalkan Penggunaan VLAN Menggunakan Teknologi *GPON* Studi Kasus: PT. Telkom Indonesia” pada tahun 2021, penelitian yang berjudul “Analisis *QoS (Quality of Service)* Dengan Metode *Traffic Shaping* pada Jaringan Internet (Studi Kasus: PT Toyonaga Indonesia)” pada tahun 2019, penelitian yang berjudul “Perancangan Jaringan *Wireless Point to Point* dengan Memanfaatkan *Frame Relay* Pada Jaringan LAN di PT Bumi Sawindo Permai” pada tahun 2021, juga penelitian yang berjudul “Perancangan *Virtual Local Area Network (VLAN)* Pada Lab Komputer D-III Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Metro (UM Metro)” pada tahun 2018.

Kantor Forklift Rental Indonesia merupakan salah satu bangunan yang di dalamnya terdapat beberapa perusahaan yang bergerak di bidang penyedia sewa dan penjualan material handling equipment serta jasa penyewaan kendaraan truk logistik yang beralamat di Kawasan Industri MM2100 Cikarang Barat Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Konfigurasi sebelumnya di kantor Forklift Rental Indonesia hanya satu SSID untuk seluruh perusahaan di dalamnya. Atas permintaan dari manajemen salah satu perusahaan, ingin dibuatkan SSID untuk perusahaannya sendiri karena kesusahan pada saat terhubung ke jaringan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan fitur *multi SSID* pada *access point* Unifi. Sebelum mengimplementasikan konfigurasi tersebut, perlu dilakukan analisa terhadap masing-masing SSID tiap perusahaan berdasarkan pamater yang terdapat pada Hasil dari analisa digunakan untuk menentukan konfigurasi *multi SSID* berbasis VLAN tersebut diterapkan atau sebaliknya.

## 2. Landasan Pemikiran

Analisis menurut [2] merupakan proses mengurai suatu hal menjadi berbagai unsur yang

terpisah untuk memahami sifat, hubungan dan peranan masing-masing unsur. Analisis sebagai proses untuk mengidentifikasi serta mendeskripsikan suatu hal sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan dalam sebuah penelitian berdasarkan data yang telah didapatkan sebelumnya.

*Quality of Services* menurut [3] adalah salah satu parameter yang mengacu pada penilaian dari pelayanan trafik jaringan yang diterima oleh server maupun client. *Quality of Services (QoS)* merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu *service*. Parameter dari *Quality of Services* terdiri dari *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay (latency)*, dan *Jitter* atau Variasi Kedatangan Paket. *Throughput* [3] yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Packet Loss* [3] merupakan persentase hilangnya paket saat pengiriman data. *Delay (latency)* merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Jitter* diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan *jitter*. *Jitter* menurut [3] lazimnya disebut variasi delay.

Jaringan *wireless* yang diambil dari kata “*wire*” yang diterjemahkan ke bahasa Indonesia artinya kabel, serta “*less*” yang berarti lebih sedikit atau kurang. Maksud dari kata tersebut adalah sebuah jaringan tanpa menggunakan kabel pada perangkat yang terhubung satu sama lainnya. Jaringan *wireless* menurut [4] adalah sebuah media transmisi yang tidak memerlukan kabel untuk sistem pengantarnya. Karena lebih fleksibel, media transmisi yang satu ini bisa diakses oleh banyak orang sekaligus.

VLAN (*Virtual Local Area Network*) adalah sebuah jaringan virtual yang terdapat dalam sebuah LAN (*Local Area Network*). Penggunaan VLAN menjadi hal yang pasti dalam membangun arsitektur jaringan yang efektif dan fleksibel, [1] hal ini dilakukan agar dalam manajemen jaringan lebih terstruktur dengan membedakan segmen *ip address* tiap perusahaan. Segmen *ip address* yang berbeda dapat mempermudah seorang *IT Network Engineer* untuk melakukan *bandwidth management* dan menerapkan *rule* yang disesuaikan dengan kebutuhan tiap perusahaan.

Penelitian Dian Kurnia. (2017), berjudul: “Analisis *QoS* pada Pembagian *Bandwidth* dengan Metode *Layer 7 Protocol*, *PCQ*, *HTB* dan *Hotspot* di SMK Swasta Al-Washliyah Pasar Senen”. [3] Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran nilai *bandwidth* yang didapatkan di SMK Swasta Al-Washliyah Pasar Senen menggunakan metode *Layer 7 Protocol*, *PCQ*, *HTB* dan *Hotspot*. Dikarenakan untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam menjalankan aktivitas kegiatan *browsing*, *streaming*, *upload* dan *download* dibutuhkan *management bandwidth* yang baik agar setiap user yang aktif tidak dirugikan. Oleh karena itu dibutuhkan limit *bandwidth* dan pembagian *bandwidth* secara merata.

Penelitian Prayoga Pangestu, Raka Yusuf. (2021), berjudul: “Implementasi Metode *QinQ* Pada

Jaringan Metro Ethernet Untuk Memaksimalkan Penggunaan VLAN Menggunakan Teknologi GPON Studi Kasus: PT. Telkom Indonesia”. [1] Penelitian ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan VLAN ID pelanggan PT Telkom Indonesia serta mengurangi kesalahan konfigurasi VLAN ID yang mungkin terjadi.

Penelitian Ahmad Turmudi, Fuad Abdul Majid. (2019), berjudul: “Analisis QoS (*Quality of Service*) Dengan Metode *Traffi Shaping* pada Jaringan Internet (Studi Kasus: PT Toyonaga Indonesia)”. [2] Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengukuran menggunakan parameter QoS (*Quality of Service*) agar pengguna internet dapat mengetahui apakah kualitas layanan internet yang mereka peroleh sudah baik atau belum. Analisis kinerja jaringan internet pada PT Toyonaga Indonesia menekankan proses *monitoring* dan pengukuran parameter kualitas jaringan pada infrastruktur jaringan internet seperti kecepatan akses dan kapasitas transmisi, kerja, dari titik pengirim ke titik penerima yang menjadi tujuan.

Penelitian Umilia Nurhalisa, Irwansyah Ibrahim (2021) berjudul: “Perancangan Jaringan Wireless Point to Point dengan Memanfaatkan Frame Relay Pada Jaringan LAN di PT Bumi Sawindo Permai”. [4] Penelitian ini bertujuan untuk merancang konfigurasi untuk kebutuhan distribusi jaringan internet dan jaringan *server* di setiap wilayah menggunakan *wireless point to point* dikarenakan tidak memungkinkan untuk dilakukan penarikan kabel LAN.

Penelitian Arif Hidayat (2018) berjudul: “Perancangan *Virtual Local Area Network* (VLAN) Pada Lab Komputer D-III Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Metro (UM Metro)”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang jaringan *Virtual Local Area Network* (VLAN) pada Lab D-III Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Metro.

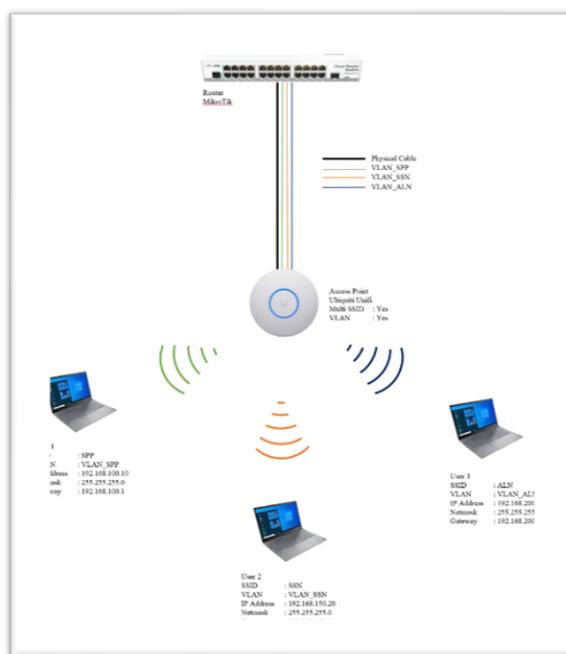
### 3. Metode Penelitian

Penjelasan Tentang Kantor Forklift Rental Indonesia adalah bangunan yang di dalamnya terdapat beberapa perusahaan yang bergerak di bidang penyedia sewa dan penjualan *material handling equipment* serta jasa penyewaan kendaraan truk logistik yang beralamat di Kawasan Industri MM2100 Cikarang Barat Kabupaten Bekasi, Jawa Barat.

Tabel 1. Daftar Perusahaan Kantor Forklift Rental Indonesia

Nama Perusahaan	Bidang Usaha
PT Satria Piranti Perkasa	<i>material handling equipment</i>
PT Adhi Lintas Nusa	<i>trucking logistic</i>
PT Satria Selaras Nusa	<i>material handling equipment</i>

Kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan berupa: *Windows 10, WinBox, Wireshark, serta Microsoft Excel*. Sedangkan perangkat perangkat keras yang digunakan berupa tiga *notebook* antara lain: Asus Vivobook A412DA, Lenovo Thinkbook 14 G2, serta Lenovo V14 G2. Untuk topologi jaringan di Kantor Forklift Rental Indonesia dimulai dari router MikroTik yang terhubung dengan *access point* Unifi menggunakan kabel. Tugas *access point* menyebarkan jaringan wireless kepada client yang terhubung melalui SSID sesuai dengan kelompok perusahaan dalam kantor Forklift Rental Indonesia.



Gambar 1. Topologi Jaringan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah metode *action research*.



Gambar 2. Action Research

#### 2.1. Learning

Tahapan learning berupa studi literatur dan persiapan. Pada tahap studi literatur, dilakukan pengumpulan data yang digunakan terhadap obyek yang

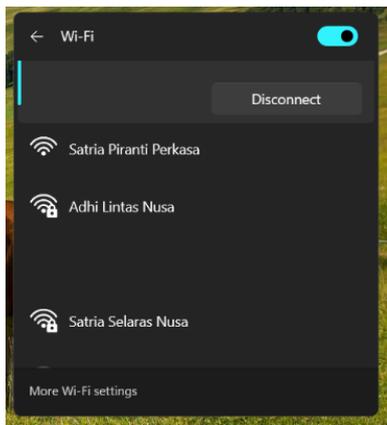
ada berupa referensi untuk mengukur kualitas layanan pada kinerja jaringan *wireless multi SSID* pada Kantor Forklift Rental Indonesia. Selanjutnya hal yang perlu dilakukan adalah mempersiapkan perangkat untuk masing-masing SSID sebagai pengambilan data yang dilakukan secara langsung, bukan bertahap.

1. Menghubungkan *router* dengan sumber internet serta perangkat *access point* yang sudah dikonfigurasi sebelumnya.



Gambar 3. Persiapan Router dan Access Point

2. Mengubungkan masing-masing *notebook* ke setiap SSID perusahaan



Gambar 4. WiFi Forklift Rental Indonesia

## 2.2. Diagnosing

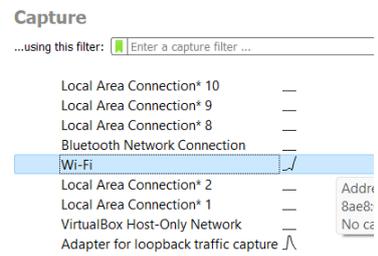
Tahapan diagnosing berupa *capture traffic* di setiap SSID perusahaan. *Capture traffic* dilakukan selama 30 menit pada tiga kelompok perusahaan dengan filter data video menggunakan software wireshark.

1. Buka situs *streaming* video YouTube. Lalu cari video berdurasi lebih dari 30 menit agar dalam proses *capturing traffic* lebih maksimal.



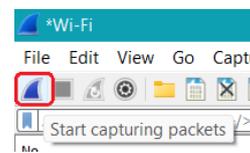
Gambar 5. YouTube

2. Buka aplikasi wireshark lalu tentukan interface yang akan dilakukan proses *traffic capturing*. Dalam hal ini adalah *interface* WiFi.



Gambar 6. Interface WiFi

3. Klik button *start capturing packets* secara bersamaan di ketiga notebook, lalu atur *timer* selama 30 menit.



Gambar 7. Start Capture Packets Wireshark

4. Jika sudah selesai maka klik *button stop capturing packets* secara bersamaan, maka proses pengumpulan data telah selesai dilakukan.



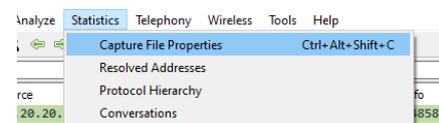
Gambar 8. Stop Capture Packets Wireshark

## 2.3. Action Tacking

Setelah mendapatkan hasil *capture packet* di wireshark langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sesuai ketentuan parameter *Quality of Services*.

1. *Throughput*

Untuk mendapatkan sebuah data throughput dapat dilihat di menu "*Capture File Properties*".



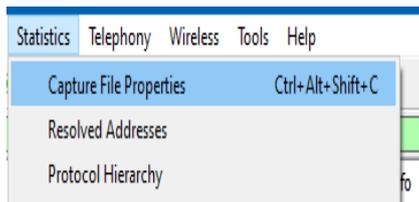
Gambar 9. Capture File Properties Throughput

Rumus menghitung sebuah throughput adalah:

$$Throughput = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \quad (1)$$

2. Packet Loss

Pertama gunakan filter "*tcp.analysis.lost\_segment*" untuk memfilter paket yang statusnya *loss*. Langkah selanjutnya pilih menu "*Capture File Properties*".



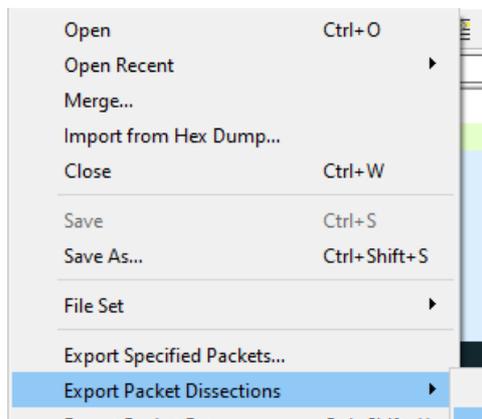
Gambar 10. Capture File Properties Packet Loss

Rumus menghitung sebuah packet loss adalah:

$$Packet\ loss = \frac{(Paket\ data\ dikirim - Paket\ data\ diterima) \times 100\%}{Paket\ data\ dikirim} \quad (2)$$

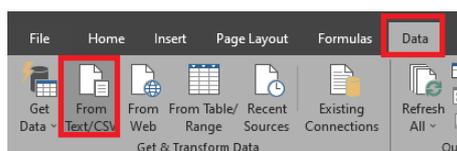
3. Delay

Untuk mengetahui nilai dari sebuah delay, langkah pertama yang dilakukan adalah *export packet dissections* lalu as csv pada menu di wireshark.



Gambar 11. Export Packet CSV

Selanjutnya buka aplikasi Microsoft Excel lalu pilih tab Data, kemudian pilih From Text/CSV.



Gambar 12. Import CSV ke Excel

Data di kolom “no.” adalah jumlah paket yang diterima, sedangkan “time” adalah waktu yang dibutuhkan untuk menerima paket tersebut.

No.	Time	Source	De
1	0	20.20.20.99	92.
2	0.037198	92.223.85.163	20.
3	0.915184	20.20.20.99	192
4	2.079322	20.20.20.99	192
5	2.129044	20.20.20.99	142
6	2.129262	20.20.20.99	142

Gambar 13. Kolom No dan Time

Data di kolom “no.” adalah jumlah paket yang diterima, sedangkan “time” adalah waktu yang dibutuhkan untuk menerima paket tersebut. Rumus menghitung sebuah delay adalah:

$$Rata - rata\ delay = \frac{Total\ delay}{Total\ Paket\ yang\ diterima} \quad (3)$$

4. Jitter

Untuk mengukur sebuah jitter dapat menggunakan file csv yang sebelumnya didapatkan untuk mengukur rata-rata delay. Rumus untuk mengukur jitter adalah sebagai berikut:

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ delay}{(Total\ Paket\ yang\ diterima - 1)} \quad (4)$$

Untuk mengetahui nilai variasi delay, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Total\ Variasi\ delay = (delay\ 2 - delay\ 1) + (delay\ 3 - delay\ 2) + \dots + (delay\ n - delay\ (n - 1)) \quad (5)$$

Gambar 8. Stop Capture Packets Wireshark

2.4. Evaluating

Pada tahapan evaluating yang dilakukan adalah menganalisa data dengan cara membandingkan hasil dari pengukuran dengan menggunakan standar TIPHON. TIPHON merupakan standar penilaian parameter QoS yang dikeluarkan oleh badan standar ETSI (*European Telecommunications Standards Institue*) [5]. Kemudian ditentukan kriteria yang telah didapatkan di masing-masing perusahaan.

1. Throughput

Tabel 2. Kategori Throughput

Kategori Throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

2. Packet Loss

Tabel 3. Kategori Packet Loss

Kategori Degradasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

3. Delay (latency)

Tabel 4. Kategori Delay

Kategori Latency	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

4. Jitter

Tabel 5. Kategori Jitter

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

4. Pembahasan

Setelah mendapatkan hasil pengukuran pada tahap *action tacking*, tahap selanjutnya adalah pembahasan (*evaluating*). Di tahap ini data yang telah didapat kemudian dibandingkan dengan kriteria parameter *Quality of Services*.

1. Throughput

Data pengukuran throughput untuk hasil terbaik adalah dengan nilai di atas 100 bits/s

1) PT Satria Piranti Perkasa

$$\begin{aligned} \frac{\text{Jumlah Bytes}}{\text{Time Span}} &= \frac{138,162,922.00}{1,804.06} \\ &= 76,584.48 \times 8 \\ &= \mathbf{612,675.85 \text{ bits/s}} \end{aligned}$$

Hasil *throughput* yang didapatkan oleh perusahaan PT Satria Piranti Perkasa adalah 612,675 bits/s.

2) PT Adhi Lintas Nusa

$$\begin{aligned} \frac{\text{Jumlah Bytes}}{\text{Time Span}} &= \frac{158,808,859.00}{1,804.06} \\ &= 88,028.64 \times 8 \\ &= \mathbf{704,229.11 \text{ bits/s}} \end{aligned}$$

Hasil *throughput* yang didapatkan oleh perusahaan PT Adhi Lintas Nusa adalah 703,486 bits/s.

3) PT Satria Selaras Nusa

$$\begin{aligned} \frac{\text{Jumlah Bytes}}{\text{Time Span}} &= \frac{318,075,146.00}{1,804.06} \\ &= 176,310.83 \times 8 \\ &= \mathbf{1,410,486.67 \text{ bits/s}} \end{aligned}$$

Hasil *throughput* yang didapatkan oleh perusahaan PT Satria Selaras Nusa adalah 703,486 bits/s.

2. Packet Loss

Data pengukuran *packet loss* untuk hasil terbaik adalah dengan persentase kurang dari 3%.

1) PT Satria Piranti Perkasa

$$\frac{151245 - 151183}{151245} \times 100$$

$$\frac{62}{151245} \times 100$$

**0.04 %**

Hasil *packet loss* yang didapatkan oleh perusahaan PT Satria Piranti Perkasa adalah 0.04 %.

2) PT Adhi Lintas Nusa

$$\frac{151887 - 151872}{151887} \times 100$$

$$\frac{15}{151887} \times 100$$

**0.01 %**

Hasil *packet loss* yang didapatkan oleh perusahaan PT Adhi Lintas Nusa adalah 0.01 %.

3) PT Satria Selaras Nusa

$$\frac{267303 - 266929}{266929} \times 100$$

$$\frac{374}{267303} \times 100$$

**0.14 %**

Hasil *packet loss* yang didapatkan oleh perusahaan PT Satria Selaras Nusa adalah 0.14 %.

3. Delay (*latency*)

Data pengukuran delay untuk hasil terbaik adalah dengan nilai kurang dari 150 ms.

1) PT Satria Piranti Perkasa

$$\begin{aligned} \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket}} &= \frac{1804.06}{151245} \\ &= 0.01193 \times 1000 \\ &= \mathbf{11.9281 \text{ ms}} \end{aligned}$$

Hasil rata-rata delay yang didapatkan oleh perusahaan PT Satria Piranti Perkasa adalah 11.9281 ms.

2) PT Adhi Lintas Nusa

$$\begin{aligned} \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket}} &= \frac{1805.97}{151887} \\ &= 0.01189 \times 1000 \\ &= \mathbf{11.8902 \text{ ms}} \end{aligned}$$

Hasil rata-rata delay yang didapatkan oleh perusahaan PT Adhi Lintas Nusa adalah 11.8902 ms.

- 3) PT Satria Selaras Nusa

$$\begin{aligned} \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket}} &= \frac{1803.69}{267303} \\ &= 0.00675 \times 1000 \\ &= \mathbf{6.7477 \text{ ms}} \end{aligned}$$

Hasil rata-rata delay yang didapatkan oleh perusahaan PT Satria Selaras Nusa adalah 6.7477 ms.

4. *Jitter*

Data pengukuran delay untuk hasil terbaik adalah dengan nilai 0 ms.

- 1) PT Satria Piranti Perkasa

$$\begin{aligned} &\frac{0.037474}{151229 - 1} \\ &0.00000025 \times 1000 \\ &\mathbf{0.0002 \text{ ms}} \end{aligned}$$

Hasil jitter yang didapatkan oleh perusahaan PT Satria Piranti Perkasa adalah 0.0002 ms.

- 2) PT Adhi Lintas Nusa

$$\begin{aligned} &\frac{0.44015}{151868 - 1} \\ &0.00000290 \times 1000 \\ &\mathbf{0.0029 \text{ ms}} \end{aligned}$$

Hasil jitter yang didapatkan oleh perusahaan PT Adhi Lintas Nusa adalah 0.0029 ms.

- 3) PT Satria Selaras Nusa

$$\begin{aligned} &\frac{1.745165}{267281 - 1} \\ &0.00000653 \times 1000 \\ &\mathbf{0.0065 \text{ ms}} \end{aligned}$$

Hasil jitter yang didapatkan oleh perusahaan PT Satria Selaras Nusa adalah 0.0065 ms.

Berikut disajikan hasil pengukuran parameter Quality of Services secara keseluruhan perusahaan di Kantor Forklift Rental Indonesia:

Tabel 6. Hasil Pengukuran QoS Seluruh Perusahaan

Perusahaan	Throughput		Packet Loss	
	Hasil (bits/s)	Kategori	Hasil (%)	Kategori
PT Satria Piranti Perkasa	612,675	Sangat Bagus	0.04	Sangat Bagus
PT Adhi Lintas Nusa	703,486	Sangat Bagus	0.01	Sangat Bagus
PT Satria Selaras Nusa	1,410,780	Sangat Bagus	0.14	Sangat Bagus

Perusahaan	Delay		Jitter	
	Hasil (ms)	Kategori	Hasil (ms)	Kategori
PT Satria Piranti Perkasa	11.93	Sangat Bagus	0.0002	Bagus
PT Adhi Lintas Nusa	11.89	Sangat Bagus	0.0029	Bagus
PT Satria Selaras Nusa	6.75	Sangat Bagus	0.0065	Bagus

5. **Penutup**

Tahapan pengukuran parameter *Quality of Services* dilakukan dengan menghubungkan masing-masing perangkat *notebook* ke setiap SSID Perusahaan, lalu melakukan *capture traffic* menggunakan bantuan software *wireshark*. Selanjutnya untuk pengolahan data dilakukan dengan aplikasi *wireshark* itu sendiri serta dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel*.

Untuk hasil *throughput* PT Satria Selaras Nusa dibandingkan dengan perusahaan lainnya hasilnya terlihat lebih besar. Hal tersebut terjadi dikarenakan dalam tahap pengumpulan data, *bandwith* yang diberikan *unlimited* untuk semua perusahaan. Setiap perusahaan yang ada di Kantor Forklift Rental Indonesia mendapatkan kategori parameter *Quality of Services* dengan hasil sangat bagus. Walaupun untuk *jitter* kategori yang dihasilkan adalah bagus, akan tetapi hasil tersebut hampir mendekati 0 ms dengan kategori sangat bagus sehingga konfigurasi multi SSID berbasis VLAN dapat diterapkan di Kantor Forklift Rental Indonesia.

Daftar Pustaka

[1] Prayoga Pangestu and R. Yusuf, "Implementasi Metode QINQ Pada Jaringan Metro Ethernet Untuk Memaksimalkan Penggunaan VLAN Menggunakan Teknologi GPON Studi Kasus : PT. Telkom Indonesia," *Technomedia J.*, vol. 6, no. 1, 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i1.1551.

[2] A. Turmudi and F. A. Majid, "Analisis Qos (Quality of Service) Dengan Metode Traffi Shaping Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Pt Toyonaga Indonesia)," vol. 9, pp. 37-45, 2019.

[3] D. Kurnia, "Analisis Qos Pada Pembagian Bandwidth Dengan Metode Layer 7 Protocol, Pcq,

Htb Dan Hotspot Di Smk Swasta Al-Washliyah Pasar Senen,” *Jurnal.Unimed.Ac.Id*, vol. 2, no. 2, pp. 2502–714, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess/article/view/6541>.

[4] U. Nurhalisa and I. Ibrahim, “Perancangan Jaringan Wireless Point To Point Dengan Memanfaatkan Frame Relay Pada Jaringan Lan Di Pt. Bumi Sawindo Permai,” *Semin. Has.*

*Penelit. Vokasi*, vol. 3, no. 1, pp. 203–209, 2021.  
[5] P. R. Utami, “Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 2, pp. 125–137, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i2.2723.