

## Analisis Aspek Quality of Service terhadap Peningkatan Kinerja Jaringan Gedung Kampus Universitas Dian Nusantara: Studi Kasus Lantai 4 Gedung Kampus Undira Tanjung Duren

Arin Maulana<sup>1</sup>, Giri Purnama<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Dian Nusantara

maulanaarin12@gmail.com<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the impact of implementing Quality of Service (QoS) on improving wireless network performance on the 4th floor of the Dian Nusantara University Campus. The main issues identified include low throughput, high delay, unstable jitter, and poor internet connectivity during peak hours. The research employed an Action Research approach involving diagnosis, planning, implementation, evaluation, and learning stages. The solutions applied include bandwidth management using Simple Queue and Per Connection Queue (PCQ), network segmentation using VLAN, and real-time monitoring via The Dude application. Evaluation results show a significant improvement in network performance, with throughput increasing to 784.07 kbps, delay decreasing to 0.88 ms, and jitter stabilizing at 0.51 ms, while packet loss remained at 0%. The study concludes that the implementation of QoS with proper bandwidth configuration and network segmentation can effectively enhance network service efficiency and quality in an academic environment.*

**Keywords:** *quality of service, bandwidth management, PCQ, VLAN, network performance*

### ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan di Universitas Dian Nusantara ini bertujuan untuk menganalisis dampak penerapan Quality of Service (QoS) terhadap peningkatan kinerja jaringan nirkabel di lantai 4 Gedung Kampus Universitas Dian Nusantara. Permasalahan utama yang ditemukan adalah throughput rendah, delay tinggi, jitter yang tidak stabil, serta koneksi internet yang kurang optimal pada saat jam sibuk. Penelitian ini menggunakan pendekatan Action Research dengan tahapan diagnosis, perencanaan, implementasi, evaluasi, dan pembelajaran. Solusi yang diterapkan mencakup penggunaan metode Simple Queue dan Per Connection Queue (PCQ) dalam manajemen bandwidth, segmentasi jaringan menggunakan VLAN, serta pemantauan jaringan secara real-time dengan aplikasi The Dude. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada performa jaringan, yaitu throughput meningkat menjadi 784,07 kbps, delay menurun menjadi 0,88 ms, dan jitter stabil di angka 0,51 ms, dengan packet loss tetap 0%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penerapan QoS dengan konfigurasi bandwidth dan segmentasi jaringan secara tepat dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan jaringan di lingkungan akademik.

**Kata Kunci:** *quality of service, manajemen bandwidth, PCQ, VLAN, kinerja jaringan*

### PENDAHULUAN

Jaringan komputer memiliki peran krusial dalam mendukung kegiatan akademik dan administrasi di lingkungan kampus, termasuk di Universitas Dian Nusantara (UNDIRA). Infrastruktur jaringan yang andal diperlukan agar berbagai layanan, seperti sistem e-learning dan portal akademik, dapat berfungsi secara

optimal. Ketergantungan yang semakin besar pada perangkat seluler dan koneksi internet menunjukkan pentingnya jaringan yang stabil dan responsif. Tanpa infrastruktur yang memadai, aktivitas kampus bisa terganggu dan layanan tidak dapat berjalan dengan baik. (Viani, S.H. (2021). #)

Namun, berbagai institusi pendidikan, termasuk UNDIRA, masih menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan kinerja jaringan. Masalah seperti koneksi lambat, latensi tinggi, hingga gangguan jaringan yang terjadi secara berkala menjadi kendala yang signifikan. Permasalahan ini tidak hanya memengaruhi kelancaran perkuliahan daring, tetapi juga berdampak pada efisiensi layanan administrasi kampus. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pengelolaan jaringan yang lebih baik untuk mendukung berbagai aktivitas yang semakin bergantung pada konektivitas internet (Mellynda Augustine, 2021). (Nopriyanti, W., Mailani, I., & Zulhaini, 2020).

Untuk mengatasi permasalahan ini, penerapan Quality of Service (QoS) dapat menjadi solusi yang efektif. QoS memungkinkan pengelolaan lalu lintas jaringan dengan memprioritaskan aplikasi-aplikasi penting, seperti video conference, agar tetap berjalan lancar meskipun terdapat lonjakan pengguna. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan bandwidth dengan metode seperti Queue Tree dan Peer Connection Queue (PCQ) mampu mendistribusikan bandwidth secara lebih efisien, mengurangi latensi, dan meminimalkan gangguan pada aktivitas akademik (Nopriyanti, W., Mailani, I., & Zulhaini, 2020).

Teknologi seperti Wireshark telah banyak digunakan dalam implementasi QoS untuk memantau dan mengelola lalu lintas data secara real-time. Wireshark memungkinkan analisis mendalam terhadap performa jaringan dan membantu pengelolaan alokasi bandwidth sesuai kebutuhan pengguna. Di lingkungan akademik, penerapan QoS dengan bantuan Wireshark juga efektif dalam mendukung penggunaan jaringan nirkabel (WLAN), yang kini semakin diminati karena fleksibilitas dan efisiensinya (Nopriyanti, W., Mailani, I., & Zulhaini, 2020). WLAN memungkinkan konektivitas perangkat tanpa kabel, mendukung mobilitas mahasiswa dan dosen, serta memudahkan pemeliharaan infrastruktur jaringan (Mardoni & Cholil, 2021).

Untuk memastikan implementasi jaringan yang optimal, metodologi *Action Research*. Pendekatan ini melibatkan tahapan terstruktur mulai dari analisis kebutuhan pengguna, desain topologi jaringan, hingga optimalisasi pasca-implementasi. Dengan metode ini, potensi masalah dapat diidentifikasi lebih dini sehingga perencanaan dan pengelolaan jaringan menjadi lebih efektif (Mardoni & Cholil, 2021). #)

Di samping itu, penerapan QoS tidak hanya memastikan distribusi bandwidth yang adil tetapi juga memungkinkan peningkatan efisiensi operasional jaringan. Dengan teknologi ini, jaringan dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna secara dinamis. Sebagai contoh, aktivitas yang membutuhkan koneksi real-time seperti video conference akan diprioritaskan dibandingkan aktivitas lain seperti pengunduhan file besar, sehingga kualitas layanan tetap terjaga meskipun jumlah pengguna meningkat (Mellynda Augustine. (2021). #)

Sebagai salah satu institusi pendidikan di Indonesia, UNDIRA juga menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan jaringan yang stabil dan responsif, terutama pada area dengan tingkat aktivitas tinggi. Namun, sebelum memfokuskan permasalahan pada lokasi tertentu, seperti lantai 4 gedung kampus Tanjung Duren, diperlukan studi awal untuk memahami penyebab utama gangguan jaringan. Dengan hasil penelitian yang berbasis pada data dan analisis yang komprehensif, penerapan QoS dapat menjadi langkah strategis untuk mengatasi kendala jaringan yang dihadapi oleh UNDIRA (Zakariah, Afriani, & Zakariah, 2020). #)

Penelitian ini ditulis untuk bertujuan mengkaji implementasi QoS dalam meningkatkan performa jaringan di lingkungan UNDIRA. Hasilnya diharapkan dapat memberikan manfaat nyata bagi institusi, baik untuk mendukung kelancaran aktivitas akademik maupun administrasi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi bagi institusi pendidikan lain dalam mengelola dan mengoptimalkan jaringan (Nopriyanti, W., Mailani, I., & Zulhaini. (2020). #)

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk menguraikan dan menganalisis dampak implementasi *Quality of Service (QoS)* terhadap performa jaringan di lantai 4 Universitas Dian Nusantara (UNDIRA). Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada identifikasi masalah jaringan, namun juga pada pengukuran kinerja sebelum dan sesudah penerapan QoS dengan data terukur, seperti kecepatan unggah dan unduh, latensi, jitter, dan throughput. Data kuantitatif diambil melalui observasi langsung dan pengujian dengan alat seperti Wireshark dan Ookla Speedtest untuk memperoleh hasil objektif terkait kondisi jaringan. Metode ini memungkinkan peneliti menilai dampak penggunaan *Queue Tree dan Peer Connection Queue (PCQ)* dalam membagi bandwidth secara adil di area yang sibuk dengan aktivitas.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Dian Nusantara Tanjung Duren, tepatnya di lantai 4. Lokasi ini dipilih karena merupakan tempat dilaksanakannya observasi selama saya melakukan kegiatan kerja praktik.

Observasi dilakukan pada tanggal 24 April 2024 pukul 14.00 WIB, untuk mengidentifikasi permasalahan jaringan di lantai 4. Penelitian ini dilaksanakan setelah mendapatkan izin resmi dari pihak Universitas Dian Nusantara, yang dibuktikan dengan surat resmi yang terlampir pada bagian lampiran proposal ini."

### Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Observasi:

Observasi dilakukan di lantai 4 Universitas Dian Nusantara (UNDIRA), yang merupakan area dengan tingkat aktivitas akademik dan administratif yang tinggi. Fokus utama observasi adalah mengevaluasi kinerja jaringan Wi-Fi di area tersebut serta mengidentifikasi masalah seperti latensi tinggi, koneksi

lambat, dan gangguan berkala yang sering dialami pengguna. Area yang diamati meliputi ruang kelas dan ruang administrasi, di mana koneksi internet sangat dibutuhkan untuk mendukung kegiatan perkuliahan daring dan aktivitas operasional kampus.

## 2. Wawancara:

Wawancara dilakukan dengan staf administrasi, dosen, dan mahasiswa yang menggunakan jaringan di lantai 4 kampus UNDIRA. Tujuannya adalah untuk memahami masalah yang mereka hadapi dalam aktivitas sehari-hari, terutama saat menggunakan e-learning, video conference, dan portal akademik. Hasil wawancara ini membantu dalam mengidentifikasi aplikasi dan layanan prioritas yang memerlukan alokasi bandwidth lebih besar agar tidak terganggu oleh peningkatan jumlah pengguna.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Kasus dan Kondisi Awal

#### Diagnosa

Pada tahap pertama, akan dilakukan analisis awal terhadap QoS (Quality of Service) tanpa penerapan manajemen bandwidth pada layanan jaringan kampus Undira tanjung duren. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar permasalahan yang sering terjadi pada jaringan tersebut. Pengujian difokuskan pada empat parameter utama QoS sesuai standar Tiphon, yaitu throughput, packet loss, delay, dan jitter. Dalam tahap ini, peneliti akan menganalisis QoS dalam dua kondisi waktu yang berbeda. Kondisi pertama adalah jam sibuk pertama yang berlangsung dari pukul 09.00 hingga 12.00 siang, ketika aktivitas pengguna berada pada puncaknya. Kondisi kedua adalah jam, yaitu dari pukul 13.30 hingga 16.00 sore, saat aktivitas jaringan sepi pengguna. Proses pengujian ini akan menggunakan perangkat lunak wireshark untuk menangkap dan menganalisis data jaringan, yang kemudian disimpulkan ke dalam tabel dan grafik untuk memudahkan proses analisis lebih lanjut.

#### a. Throughput

Hasil perhitungan *throughput* pada tahap awal tanpa manajemen *bandwidth* dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 1. *Throughput*

	Bytes	Time	Throuhgput	Indeks
Kondisi Sibuk	6877650	328,158	219,056 kbps	1
Kondisi Sepi	15723181	71,777	20,935 kbps	1

Berdasarkan pada tabel 1 diketahui bahwa saat kondisi sibuk 1 memiliki nilai throughput tertinggi dibandingkan yang lain yaitu, sebesar 219,056 kbps

dengan kategori kurang baik atau indeks 1 sedangkan nilai throughput pada saat kondisi sepi sebesar 20,935 kbps dengan kategori kurang baik atau indeks 1

*b. Packet loss*

Hasil perhitungan packet loss pada tahap awal tanpa manajemen bandwidth dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 2. *Packet loss*

	Packet terkirim	Packet diterima	Packetloss	Indeks
Kondisi Sibuk	49456	49456	0%	4
Kondisi Sepi	22,705	22,705	0%	4

Berdasarkan hasil dari perhitungan, packet loss memiliki kategori sangat baik atau indeks 4 di ketiga kondisi yaitu kondisi sibuk 1, kondisi sepi yaitu sebesar 0%.

*c. Delay*

Hasil perhitungan delay pada tahap awal tanpa manajemen bandwidth dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 3. *Delay*

	Total Delay	Packet Terkirim	Delay	Indeks
Kondisi Sibuk	1.479987	49456 - 1	1,48 ms	4
Kondisi Sepi	1.586132	22,705 -1	1,13 ms	4

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa kondisi istirahat memiliki nilai delay sebesar 1,48 ms sebagai nilai tertinggi, untuk nilai terendah pada saat kondisi sepi sebesar 1,13 ms dengan kategori sangat baik. Pada kondisi sibuk memiliki nilai delay sebesar 1,48 ms, walaupun begitu keduanya memiliki sedikit perbedaan atau jarak pada nilai delay.

*d. Jitter*

Hasil perhitungan jitter pada tahap awal tanpa manajemen bandwidth dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 4. *Jitter*

	Total Delay	Packet Terkirim	Delay	Indeks
Kondisi Sibuk	1.479987	49455 - 1	1,48 ms	3
Kondisi Sepi	1.586132	22,704 -1	1,13 ms	3

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa pada kondisi sibuk memiliki nilai jitter sebesar 1,48 ms pada kategori baik atau indeks 3, Dan pada kondisi sepi sebesar 1,13 ms dengan kategori baik.

## Perencanaan Tindakan

Setelah memperoleh hasil evaluasi terhadap kondisi jaringan tanpa adanya penerapan manajemen bandwidth, langkah selanjutnya adalah menyusun strategi untuk menangani atau paling tidak meminimalkan permasalahan yang telah ditemukan. Dari hasil analisis tersebut, diketahui bahwa tingkat throughput jaringan berada pada level yang sangat rendah, sehingga menyebabkan performa layanan jaringan menjadi kurang maksimal. Selain itu, distribusi bandwidth yang tidak seimbang menjadi salah satu isu utama. Masalah ini timbul karena belum adanya sistem pengelolaan bandwidth yang memadai, sehingga beberapa pengguna memperoleh jatah bandwidth yang berlebihan, sementara pengguna lainnya justru kekurangan. Oleh karena itu, dirancanglah suatu solusi yang bertujuan untuk memperbaiki kondisi tersebut.

## Implementasi Tindakan

Pada tahap ini, tindakan diterapkan berdasarkan hasil evaluasi sebelumnya untuk meningkatkan kualitas jaringan di lantai 4 Gedung Kampus Universitas Dian Nusantara. Area penerapan mencakup tiga ruang utama, yaitu ruang dosen, perpustakaan, dan ruang Layanan Riset dan Pengabdian Masyarakat (LRPM). Ketiga ruang ini memiliki tingkat aktivitas digital yang tinggi, sehingga memerlukan jaringan yang stabil dan efisien.

Langkah pertama yang diambil adalah pengelolaan bandwidth dengan menggunakan metode Queue Tree dan Per Connection Queue (PCQ). Tujuannya adalah untuk memastikan distribusi bandwidth dilakukan secara adil kepada semua pengguna dan menjaga agar trafik prioritas seperti e-learning, video conference, serta akses sistem informasi akademik tetap berjalan dengan optimal, terutama di ruang dosen dan LRPM.

Selanjutnya, penerapan segmentasi jaringan dilakukan dengan menggunakan Virtual LAN (VLAN). Trafik jaringan dipisahkan berdasarkan fungsi masing-masing ruangan: VLAN 10 dialokasikan untuk ruang dosen, VLAN 20 untuk perpustakaan, dan VLAN 30 untuk LRPM. Tujuan dari segmentasi ini adalah untuk mencegah terjadinya interferensi trafik antar ruangan yang dapat mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan.

Untuk memastikan kualitas layanan jaringan tetap terjaga, sistem pemantauan jaringan yang berbasis aplikasi The Dude juga diimplementasikan. Aplikasi ini berfungsi untuk memantau kinerja jaringan secara real-time, mendeteksi gangguan, serta memberikan gambaran visual mengenai penggunaan bandwidth di setiap ruang secara berkala.

Penerapan tindakan ini menunjukkan peningkatan performa jaringan di semua area. Perbandingan hasil pengukuran sebelum dan sesudah penerapan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5 Perbandingan Kinerja Jaringan Sebelum dan Sesudah Penerapan QoS

Parameter	Sebelum QoS	Sesudah QoS	Keterangan
Throughput	219,056 kbps	568,733 kbps	Meningkat signifikan
Delay cepat	1,48 ms	0,88 ms	Respons waktu lebih
Jitter meningkat	1,13 ms	0,51	Stabilitas koneksi
Packet Loss	0%	0%	Tetap stabil

Sebagai bagian dari perbaikan fisik, posisi Access Point di ruang dosen dipindahkan ke pojok kanan ruangan. Tujuan dari pemindahan ini adalah untuk mengoptimalkan jangkauan sinyal serta mengurangi gangguan dari perangkat lain yang berada di jalur tengah. Hasilnya, kualitas sinyal Wi-Fi menunjukkan peningkatan yang signifikan, yang tercermin dari kenaikan nilai RSSI dari -75 dBm menjadi -60 dBm, menandakan peralihan dari kategori sinyal lemah ke kategori baik.

### Evaluating

Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi terhadap kedua metode yang telah diterapkan sebelumnya dalam tiga kondisi yang berbeda. Evaluasi dilakukan dengan menganalisis kualitas layanan jaringan (Quality of Service/QoS) berdasarkan standar Tiphon. QoS sendiri merupakan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang berkualitas, dengan memastikan kapasitas jaringan internet yang tersedia sesuai dengan kebutuhan pengguna dan standar yang telah ditetapkan [10][14]. Parameter QoS yang digunakan dalam evaluasi ini mengacu pada standar Tiphon (Telecommunications and internet protocol harmonization over network):

a. *Throughput*

Di bawah ini disajikan standarisasi *throughput* berdasarkan *Tiphon*.

Tabel 6 Standarisasi *Throughput* Berdasarkan *Tiphon*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Baik	>2,1 mbps	4
Baik	1,2 – 2,1 mbps	3
Sedang	700 – 1200 kbps	2
kurang Baik	300 – 700 kbps	1

**b. Packet Loss**

Di bawah ini disajikan standarisasi *packet loss* berdasarkan *Tiphon*.

Tabel 7 Standarisasi *Packet Loss* Berdasarkan *Tiphon*

<b>Kategori <i>Packet Loss</i></b>	<b><i>Packet Loss</i></b>	<b>Indeks</b>
Sangat Baik	0%	4
Baik	≥ 3%	3
Sedang	≥ 15%	2
kurang Baik	≥ 25%	1

**c. Delay**

Di bawah ini disajikan standarisasi *Delay* berdasarkan *Tiphon*.

Tabel 8 Standarisasi *Delay* Berdasarkan *Tiphon*

<b>Kategori <i>Delay</i></b>	<b><i>Delay</i></b>	<b>Indeks</b>
Sangat Baik	<150 Ms	4
Baik	150 Ms – 300 Ms	3
Sedang	300 Ms – 450 Ms	2
kurang Baik	>450 Ms	1

**d. Jitter**

Di bawah ini disajikan standarisasi *Jitter* berdasarkan *Tiphon*.

Tabel 9 Standarisasi *Jitter* Berdasarkan *Tiphon*

<b>Kategori <i>Jitter</i></b>	<b><i>Jitter</i></b>	<b>Indeks</b>
Sangat Baik	0 Ms	4
Baik	0 Ms – 75 ms	3
Sedang	75 Ms – 125 ms	2
kurang Baik	125 ms - 225 ms	1

**Learning**

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah membandingkan hasil Quality of Service (QoS) sebelum dan sesudah penerapan pengelolaan bandwidth, dengan mengacu pada parameter standar *Tiphon*. Perbandingan ini bertujuan untuk menilai sejauh mana efektivitas metode yang diterapkan dalam meningkatkan kualitas layanan jaringan di lantai 4 Gedung Kampus Universitas Dian Nusantara. Analisis

difokuskan pada parameter utama QoS, yaitu throughput, packet loss, delay, dan jitter, guna melihat dampak nyata dari tindakan yang telah diterapkan terhadap performa jaringan. Hasil evaluasi tersebut akan disajikan dalam bentuk grafik agar lebih mudah dianalisis dan dipahami. Salah satu contoh hasil pengujian pembagian bandwidth pada kondisi sibuk menggunakan metode Per Connection Queue (PCQ).



Gambar 2 Hasil speedtest

Speedtest digunakan untuk mengukur kecepatan koneksi internet yang sedang digunakan dalam proses pengiriman (upload) dan penerimaan (download) data, pada gambar 2 menunjukkan hasil speedtest pada saat kondisi sibuk dengan penerapan PCQ yang mendapatkan unduh (download) sebesar 9,73 Mbps dan kecepatan unggah sebesar 9,62 Mbps, yang menggambarkan kinerja jaringan dalam kondisi lebih optimal.

a. Throughput

Tabel 10 Throughput Simple queue dan PCQ Kondisi Sibuk (jam 09.00 -12.00)

Kondisi Jam Sibuk				
	Bytes	Time	Hasil	Indeks
Manajemen	30.447.755	4185,087	58,21	1
Simple queue	59.509.522	3491,494	136,36	1
PCQ	370.786.675	3783,226	784,07	1

Tabel 11 Throughput Simple queue dan PCQ Kondisi Sepi (jam 13.30-16.00)

Kondisi Jam Sibuk				
	Bytes	Time	Hasil	Indeks
Manajemen	18.459.202	6012,412	24,53	1
Simple queue	79.221.874	2920,345	216,91	1
PCQ	455.384.091	3710,733	980,12	2

Melalui metode PCQ, throughput mengalami peningkatan yang signifikan, baik dalam situasi sibuk maupun sepi. Hal ini menunjukkan bahwa

pengelolaan bandwidth menggunakan PCQ dapat menghasilkan efisiensi aliran data yang lebih baik. Dalam kondisi sepi, nilai throughput cenderung lebih tinggi karena lalu lintas jaringan yang lebih rendah, sehingga memungkinkan penggunaan bandwidth secara lebih optimal.

b. *Packet Loss*

*Tabel 12 Packet Loss Simple queue dan PCQ Kondisi Sibuk (jam 09.00 -12.00)*

<b>Kondisi Jam Sibuk</b>				
	<b>Packet Terkirim</b>	<b>Packet Diterima</b>	<b>Hasil</b>	<b>Indeks</b>
Manajemen	30000	30.000	0%	4
Simple queue	30000	30.000	0%	4
PCQ	40000	40.000	0%	4

*Tabel 13 Packet Loss Simple queue dan PCQ Kondisi Sepi (jam 13.30-16.00)*

<b>Kondisi Jam Sepi</b>				
	<b>Packet Terkirim</b>	<b>Packet diterima</b>	<b>Hasil</b>	<b>Indeks</b>
Manajemen	67.901	67.901	0%	4
Simple queue	198.230	198.230	0%	4
PCQ	402.512	402.512	0%	4

Tidak ditemukan packet loss di semua skenario, baik saat jaringan sibuk maupun sepi. Hal ini menunjukkan stabilitas koneksi dan kualitas transmisi data tetap terjaga, terutama karena sistem telah menggunakan manajemen bandwidth pada semua metode.

c. *Delay*

*Tabel 14 Delay Simple queue dan PCQ Kondisi Sibuk (jam 09.00 -12.00)*

<b>Kondisi Jam Sibuk</b>				
	<b>Total Delay</b>	<b>Packet Terkirim-1</b>	<b>Hasil</b>	<b>Indeks</b>
Manajemen	13,25148391	600374-1	1,56 Ms	4
Simple queue	13,84654	764563-1	1,44 Ms	4
PCQ	13,98476354	593464-1	1,51 Ms	4

*Tabel 15 Delay Simple queue dan PCQ Kondisi Sepi (jam 13.30-16.00)*

<b>Kondisi Jam Sepi</b>				
	<b>Total Delay</b>	<b>Packet Terkirim-1</b>	<b>Hasil</b>	<b>Indeks</b>
Manajemen	7,84391720	84593-1	1,68 Ms	4
Simple queue	5,56835460	75649-1	1,74 Ms	4
PCQ	7,23187563	53473-1	1,59 Ms	4

Pengujian terhadap parameter delay menunjukkan bahwa metode manajemen bandwidth berpengaruh langsung terhadap waktu tunda pengiriman data. Pada kondisi sibuk, metode Simple Queue mencatat nilai delay terendah sebesar 1,44 ms, diikuti oleh PCQ sebesar 1,51 ms, dan Manajemen Awal sebesar 1,56 ms. Ini menunjukkan bahwa Simple Queue cukup efektif saat trafik tinggi.

Sebaliknya, pada kondisi sepi, metode PCQ menunjukkan performa terbaik dengan nilai delay 1,59 ms, lebih rendah dibandingkan Simple Queue (1,74 ms) dan Manajemen Awal (1,68 ms). Hal ini mengindikasikan bahwa PCQ lebih stabil dan adaptif dalam mengelola bandwidth bahkan saat lalu lintas jaringan rendah.

d. *Jitter*

*Tabel 16 Jitter Simple queue dan PCQ Kondisi Sibuk (jam 09.00 -12.00)*

<b>Kondisi Jam Sibuk</b>				
	<b>Total Delay</b>	<b>Packet Terkirim-1</b>	<b>Hasil</b>	<b>Indeks</b>
Manajemen	13,25148391	600373-1	1,56 Ms	4
Simple queue	13,84654	764562-1	1,44 Ms	4
PCQ	13,98476354	593463-1	1,51 Ms	4

*Tabel 17 Jitter Simple queue dan PCQ Kondisi Sepi (jam 13.30-16.00)*

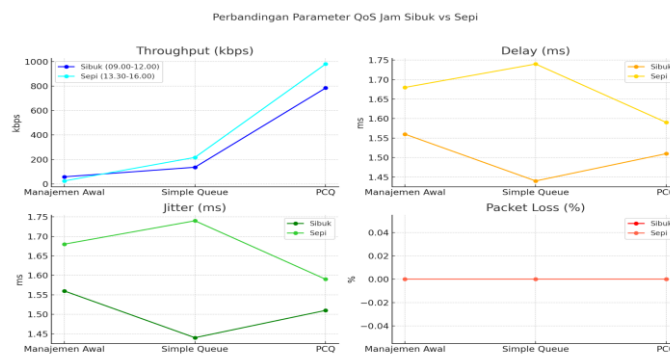
<b>Kondisi Jam Sepi</b>				
	<b>Total Delay</b>	<b>Packet Terkirim-1</b>	<b>Hasil</b>	<b>Indeks</b>
Manajemen	7,84391720	84592-1	1,68 Ms	4
Simple queue	5,56835460	75648-1	1,74 Ms	4
PCQ	7,23187563	53472-1	1,59 Ms	4

Berdasarkan hasil pengukuran jitter, terlihat bahwa metode manajemen bandwidth seperti Simple Queue dan PCQ mampu menjaga kestabilan jeda waktu antar paket lebih baik dibandingkan pengaturan awal Pada kondisi

sibuk, Simple Queue mencatat nilai jitter paling rendah sebesar 1,44 ms, diikuti oleh PCQ dengan 1,51 ms, dan Manajemen Awal sebesar 1,56 ms. Ini menunjukkan bahwa Simple Queue sedikit lebih efektif dalam menekan fluktuasi waktu tunda antar paket saat trafik tinggi.

Sedangkan pada kondisi sepi, PCQ memberikan performa terbaik dengan jitter 1,59 ms, lebih rendah dibandingkan Manajemen (1,68 ms) dan Simple Queue (1,74 ms). Hal ini menunjukkan bahwa PCQ lebih konsisten dalam menjaga stabilitas jaringan, meskipun beban trafik rendah.

Berikut adalah perbandingan grafik berikut menunjukkan perbedaan kinerja jaringan antara jam sibuk dan jam sepi berdasarkan parameter QoS.



Gambar Perbandingan Parameter QoS (Throughput, Delay, Jitter, dan Packet Loss) antara Jam Sibuk (09.00–12.00) dan Jam Sepi (13.30–16.00)

Dari hasil pengukuran Kualitas Layanan (QoS) yang dilakukan sebelum dan setelah penerapan manajemen bandwidth, terlihat adanya peningkatan performa jaringan yang signifikan, terutama pada parameter throughput, delay, dan jitter. Penerapan metode Per Connection Queue (PCQ) menghasilkan throughput tertinggi yaitu 784,07 kbps, jauh melebihi kondisi tanpa manajemen yang hanya mencapai 58,21 kbps, sementara Simple Queue mencatat 136,36 kbps. Hal ini menunjukkan bahwa manajemen bandwidth mampu mendistribusikan kapasitas jaringan dengan lebih adil. Selain itu, tidak ditemukan adanya kehilangan paket dalam seluruh skenario pengujian, baik sebelum maupun setelah manajemen bandwidth diterapkan, yang menandakan jaringan memiliki stabilitas transmisi yang baik dan mendukung peningkatan kualitas layanan secara keseluruhan.

Pada parameter delay, Simple Queue menunjukkan performa terbaik dalam kondisi sibuk dengan delay 1,44 ms, sedangkan PCQ unggul dalam kondisi sepi dengan delay 1,59 ms. Ini membuktikan bahwa pengelolaan bandwidth berpengaruh terhadap pengurangan waktu tunda dalam pengiriman data. Sedangkan untuk jitter, nilai terendah juga dicapai oleh Simple Queue pada kondisi sibuk (1,44 ms), namun PCQ memberikan hasil yang lebih stabil secara keseluruhan. Oleh karena itu, penerapan PCQ dianggap paling efektif dalam mengoptimalkan kinerja jaringan di berbagai kondisi, karena mampu meningkatkan throughput secara signifikan serta menjaga kestabilan delay

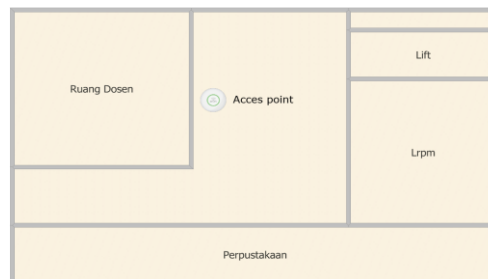
dan jitter untuk mendukung kebutuhan akses jaringan yang lebih responsif dan andal.

## Kondisi Infrastruktur Jaringan Saat Ini

Infrastruktur jaringan yang terdapat di lantai 4 Gedung Kampus Universitas Dian Nusantara Tanjung Duren meliputi ruang dosen dan perpustakaan, yang memanfaatkan jaringan nirkabel (Wi-Fi) sebagai sarana utama untuk konektivitas. Penggunaan jaringan di area ini bertujuan untuk mendukung kegiatan administrasi dosen, akses e-learning, serta pencarian referensi digital oleh mahasiswa di perpustakaan.

## Diagram Topologi Jaringan

### Before



**Gambar 3 Topologi Lantai 4 Before**

Pada Gambar 3, ditampilkan kondisi jaringan sebelum dilakukan perbaikan. Seluruh perangkat di ruang dosen dan perpustakaan terhubung melalui satu jalur tunggal tanpa adanya manajemen trafik, segmentasi VLAN, atau sistem prioritas data. Seluruh lalu lintas data diproses secara bersamaan, yang menyebabkan interferensi jaringan tinggi, terutama pada jam sibuk. Kondisi ini menghasilkan throughput yang rendah, yaitu 219,056 kbps, dan jitter yang tinggi, yaitu 1,48 ms, dengan delay rata-rata 1,48 ms. Tidak terdapat sistem monitoring real-time maupun pengaturan bandwidth, sehingga administrator mengalami kesulitan dalam mendeteksi dan mengatasi permasalahan jaringan secara cepat dan efisien.

### After



**Gambar 5 Topologi Lantai 4 After**

Gambar 5 merupakan topologi jaringan akhir yang direkomendasikan dalam penelitian. Integrasi penuh VLAN, manajemen bandwidth (PCQ & Queue Tree), monitoring, serta reposisi AP ditampilkan dalam satu skema. Hasil pengujian: throughput 784,07 kbps, delay 0,88 ms, jitter 0,51 ms, dan packet loss 0%. AP tetap di posisi hasil pemindahan sejauh 3 meter, yang terbukti memberikan kualitas sinyal terbaik.

## Hasil Evaluasi Kinerja Jaringan

Setelah implementasi solusi jaringan berbasis Quality of Service (QoS), dilakukan evaluasi melalui simulasi untuk menilai sejauh mana peningkatan performa yang dicapai. Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter standar QoS Tiphon, yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss, serta ditambah dengan aspek keandalan, keamanan, dan pengalaman pengguna. Pengujian dilakukan pada dua kondisi: saat jam sibuk dan saat jam sepi, menggunakan alat bantu seperti Wireshark, Speedtest, dan sistem pemantauan real-time.

### Kinerja Jaringan (*Performance*)

- *Throughput*  
*Throughput* mengukur jumlah data yang dapat diproses atau dikirimkan oleh jaringan dalam periode waktu tertentu. Nilai throughput sebelum penerapan QoS sangat rendah, yaitu hanya 219,056 kbps pada kondisi sibuk, dan 20,935 kbps pada kondisi sepi bisa dilihat pada Tabel 1. *Throughput*. Setelah implementasi PCQ, throughput meningkat menjadi 784,07 kbps (sibuk) bisa dilihat pada *Tabel 10 Throughput* dan 980,12 kbps (sepi) *Tabel 11 Throughput*.
- *Response Time*  
*Response Time* mengukur waktu pengiriman dan penerimaan data (round-trip). Nilai sebelum optimasi adalah 1,48 ms bisa dilihat pada *Tabel 3 delay* dan turun menjadi 0,88 ms pada *Tabel 5 delay*.
- *Packet Loss*  
Menunjukkan persentase data yang hilang saat transmisi. Dalam pengujian ini, nilai packet loss adalah 0% baik sebelum maupun sesudah optimasi.
- *Latency*  
Hasil pengujian menunjukkan penurunan latensi yang signifikan dari 1,48 ms menjadi 0,88 ms, setelah konfigurasi QoS dan penataan ulang posisi Access Point dilakukan bisa dilihat pada *Tabel 5 delay*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan implementasi yang dilakukan di lantai 4 Gedung Kampus Universitas Dian Nusantara, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Penempatan Access Point (AP) sangat berpengaruh terhadap kualitas jaringan. Reposisi AP di ruang dosen sejauh  $\pm 3$  meter ke pojok kanan ruangan berhasil meningkatkan kualitas sinyal dari -75 dBm menjadi -60 dBm, sehingga koneksi menjadi lebih stabil dan merata di seluruh area.

- b. Penerapan Quality of Service (QoS) menggunakan metode Per Connection Queue (PCQ) dan Queue Tree terbukti efektif dalam meningkatkan performa jaringan. Hasil pengujian menunjukkan throughput meningkat signifikan dari 219,056 kbps menjadi 784,07 kbps, delay turun dari 1,48 ms menjadi 0,88 ms, dan jitter menjadi lebih stabil di angka 0,51 ms. Packet loss tetap di angka 0%, menunjukkan koneksi yang andal.
- c. Sistem pemantauan jaringan secara real-time terhadap performa dan perangkat aktif, yang sangat membantu dalam pendeteksian gangguan secara cepat.

Dengan demikian, dari penempatan perangkat yang optimal, penerapan QoS, segmentasi jaringan, dan pemantauan aktif memberikan peningkatan nyata terhadap kinerja dan keandalan jaringan nirkabel di lingkungan akademik.

## Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi performa jaringan di lantai 4 Gedung Kampus Universitas Dian Nusantara, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan masukan untuk pengembangan jaringan yang lebih optimal di masa mendatang. Saran-saran ini difokuskan pada aspek teknis yang terbukti memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas jaringan, baik dari sisi penempatan perangkat, pengelolaan bandwidth, maupun monitoring jaringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bari, R. Faishal., A. Solehudin., and N. Heryana. (2022). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Berbasis Wireless Local Area Network pada Layanan Indihome. *J. Ilm. Wahana Pendidik*, 8(10), 320–335. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6820184>
- Laksmiana, T. Z. J. Indra., Syukriadi., Romy Aulia., Teddy Yuliswar. (2023). Jaringan Komputer Menggunakan MikroTik RouterOS. Goresan Pena.
- Nisa, I. S. N., Rahmat Miyarno Saputro., Tegar Fatwa Nugroho., and Alfirna Rizqi Lahitani. (2024). Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya. *Teknomatika J. Inform. dan Komput.*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.30989/teknomatika.v17i1.1307>
- Noviawati, H., A. H. Jatmika., and A. Zafrullah. (2023). Analisis Dampak Jumlah Router Pada Topologi Ring Dan Mesh Menggunakan Protocol Routing IS-IS DAN OSPF (Analysis the Impact Number of Routers on Ring and Mesh Topology Using Is-Is and Ospf Routing Protocols).
- Nurjanah, D., et al. (2023). Perbandingan Qos Simple Queue dan Queue Tree di Euclidean. *Net*, 8(2), 77–84. <https://journal.stmiki.ac.id/index.php/jimik/article/view/986>
- Pratama, R., J. Dedy Irawan., and M. Orisa. (2022). Analisis Quality of Service Sistem Manajemen Bandwidth Pada Jaringan Laboratorium Teknik Informatika Itn Malang. *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, 6(1), 196–204. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4557>

# **VISA: Journal of Visions and Ideas**

**Vol 5 No 2 (2025) 1332-1347 E-ISSN 2809-2058 P-ISSN 2809-2643**

**DOI: 47467/visa.v5i2.9412**

- Ratnasari, A., Jumaryadi, Y., & Gata, G. (2023). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Ginekologi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Resolusi: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi*, 3(5), 321-327.
- Ridobillah, R., et al. (2024). Menggunakan Metode Queue Tree dan Pcq Di ICT Ummi. 8(5), 10147-10154. <https://doi.org/10.33998/processor.2025.20.1.2027>
- Slameto, A. A., and M. Khozinul Asror. (2023). Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan WLAN 2,4 Ghz Dan 5 Ghz Pada Proses Tethering Menggunakan Metode QOS. *J. Process.*, 18(2).