

Implementation of Static Routing and Quality of Service For Optimization of Network Traffic Management on Cisco Routers

Hermansyah^{1*}, Al Khaidar², Nurdin³, Sri Kurnia⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Magister Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, 24355, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 16 Juli 2025
Revisi : 4 September 2025
Publikasi : 30 September 2025

Kata Kunci:

Static Routing
Quality of Service
Cisco Router
Latency
Packet Loss

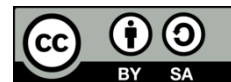
ABSTRAK

Di era digital, kebutuhan akan jaringan yang andal dan efisien menjadi krusial untuk mendukung pertukaran data yang lancar. Lalu lintas data yang padat dapat menurunkan kualitas layanan, menyebabkan keterlambatan transmisi, dan meningkatkan risiko kehilangan paket. Penelitian ini mengimplementasikan metode static routing dan Quality of Service (QoS) sebagai strategi manajemen lalu lintas jaringan untuk meningkatkan efisiensi dan stabilitas komunikasi pada router Cisco. Metode yang digunakan meliputi konfigurasi static routing untuk mengatur jalur data secara manual dan penerapan QoS untuk memprioritaskan jenis layanan berdasarkan parameter latency dan packet loss. Hasil pengujian melalui simulasi dua router Cisco menunjukkan konektivitas yang stabil, dengan waktu respons rendah dan tanpa kehilangan paket signifikan. Nilai latency tercatat di bawah 150 ms dan packet loss kurang dari 1%, memenuhi kategori "Sangat Bagus" menurut standar TIPHON. Kombinasi static routing dan QoS terbukti efektif dalam mengoptimalkan manajemen lalu lintas jaringan.

ABSTRACT

In the digital era, the need for a reliable and efficient network is crucial to support smooth data exchange. Heavy data traffic can degrade service quality, cause transmission delays, and increase the risk of packet loss. This study implements static routing and Quality of Service (QoS) methods as network traffic management strategies to improve communication efficiency and stability on Cisco routers. The methods used include static routing configuration to manually manage data paths and QoS implementation to prioritize service types based on latency and packet loss parameters. Test results through simulations of two Cisco routers show stable connectivity, with low response times and no significant packet loss. Latency values recorded below 150 ms and packet loss less than 1%, meeting the "Very Good" category according to the TIPHON standard. The combination of static routing and QoS has proven effective in optimizing network traffic management.

This is an open-access article under the [CC BY-SA](#) license



*Penulis Koresponden

Email: waxherman@gmail.com

Cara sitasi IEEE:

Hermansyah, A. Khaidar, Nurdin, & S. kurnia, "Implementation of Static Routing and Quality of Service For Optimization of Network Traffic Management on Cisco Routers," *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 5, no. 3, pp. 1222-1230, September 2025, doi: 10.30811/jaise.v5i3.7381

1. PENDAHULUAN

Di era digital yang terus berkembang pesat, kebutuhan akan konektivitas jaringan yang andal dan efisien menjadi semakin penting [1]-[2]. Lalu lintas data (traffic) dalam jaringan komputer memainkan peran krusial dalam menjaga performa sistem, ketersediaan layanan, serta pengalaman pengguna. Traffic jaringan mencakup berbagai jenis pertukaran data, mulai dari pengunduhan file, permintaan halaman web, hingga komunikasi antar perangkat dalam satu sistem [3]-[4]. Seiring meningkatnya volume dan kompleksitas data yang melewati jaringan, tantangan seperti keterlambatan transmisi (latency), kehilangan paket, kemacetan jaringan, hingga penurunan kualitas layanan menjadi semakin nyata [5]-[6].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan strategi manajemen lalu lintas jaringan (traffic management) yang efektif dan terstruktur. Manajemen traffic adalah pendekatan sistematis untuk mengelola aliran data dalam jaringan komputer guna memastikan performa jaringan yang optimal [7]-[8]. Beberapa metode yang umum digunakan dalam manajemen traffic meliputi Quality of Service (QoS). Quality of Service (QoS) adalah suatu mekanisme atau kemampuan dalam jaringan komputer dan telekomunikasi yang digunakan untuk mengatur, mengelola, dan menjamin kualitas layanan data, suara, maupun video agar dapat ditransmisikan secara optimal sesuai kebutuhan [9]-[10]. QoS bertujuan untuk memastikan performa jaringan tetap stabil dengan cara mengendalikan parameter-parameter penting seperti bandwidth, delay (latensi), jitter, dan packet loss. Dengan adanya QoS, layanan yang bersifat real-time seperti video conference, VoIP, dan streaming dapat berjalan lancar tanpa gangguan meskipun kondisi jaringan padat atau sibuk [11].

Static routing menjadi salah satu metode routing yang dapat digunakan untuk memberikan kontrol manual terhadap arah lalu lintas data [12]-[13]. Static routing merupakan teknik konfigurasi rute jaringan secara manual oleh administrator, yang memungkinkan penentuan jalur data yang tetap dan terkontrol. Dengan penerapan static routing, administrator jaringan dapat menyusun alur lalu lintas yang lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan tertentu, sekaligus mengurangi kompleksitas yang muncul dari protokol routing dinamis.

Penerapan Quality of Service (QoS) menjadi aspek penting dalam upaya optimalisasi performa jaringan. QoS memungkinkan penentuan prioritas terhadap jenis lalu lintas tertentu, seperti suara, video, atau data penting lainnya, sehingga menjamin kualitas layanan tetap terjaga meskipun terjadi kepadatan jaringan [14]. Namun, meskipun QoS menawarkan banyak keunggulan, implementasinya tidak terlepas dari tantangan teknis, terutama dalam hal konfigurasi dan integrasi dengan sistem routing yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada implementasi static routing dan Quality of Service (QoS) dalam rangka mengoptimalkan manajemen lalu lintas jaringan pada perangkat router Cisco. Penelitian ini menghadirkan keterbaruan melalui kombinasi penerapan static routing dengan *Quality of Service* (QoS) secara terintegrasi pada perangkat router Cisco dalam konteks optimalisasi manajemen lalu lintas jaringan. Jika pada penelitian-penelitian sebelumnya QoS umumnya dikaji secara terpisah atau hanya berfokus pada algoritma routing dinamis, penelitian ini menitikberatkan pada pemanfaatan static routing yang sederhana namun terkontrol sebagai dasar pengaturan aliran data, yang kemudian dipadukan dengan mekanisme QoS untuk memberikan prioritas terhadap jenis layanan tertentu seperti voice, video, dan data penting lainnya. Pendekatan ini menawarkan keunikan karena mampu menjaga stabilitas jalur routing sekaligus meningkatkan kualitas layanan jaringan pada kondisi trafik yang padat. Selain itu, penelitian ini memberikan studi implementatif langsung pada perangkat Cisco, yang dapat dijadikan referensi praktis bagi administrator jaringan dalam menghadapi tantangan nyata di lapangan. Dengan menggabungkan kedua pendekatan ini, diharapkan sistem jaringan dapat memperoleh stabilitas, efisiensi, dan kualitas layanan yang lebih baik. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul "Implementasi Static Routing dan Quality of Service (QoS) untuk Optimalisasi Manajemen Lalu Lintas Jaringan pada Router Cisco."

2. METODE

2.1. Teknik Pengolahan Data

Adapun pengolahan data penelitian dapat melakukan pengolahan data yang efektif untuk menganalisis dan memahami kinerja static routing dalam manajemen traffic pada router Cisco. Pengolahan data yang dapat digunakan dalam konteks manajemen traffic dengan static routing pada router cisco meliputi integrasi data, transformasi data, dan analisis statistik. Adapun pengolahan data dilakukan dengan cara menggunakan metode analisis, informasi yang ditampilkan didapatkan dari data yang diperoleh akan diolah ke dalam bentuk tabel. Hasil dari teknik pengolahan selanjutnya digunakan untuk dapat mengetahui kinerja jaringan secara lebih mendalam. Pengolahan data pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Integrasi Data

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengintegrasikan berbagai sumber data yang diperoleh, meliputi hasil konfigurasi static routing, pemantauan kinerja jaringan, data statistik dari router, analisis log perangkat, serta hasil simulasi penggunaan router. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengkonsolidasikan

seluruh data yang relevan ke dalam satu sistem agar dapat mendukung proses analisis secara lebih efektif dan menyeluruh.

2. Transformasi Data

Setelah data terkumpul, dilakukan proses transformasi untuk mengubah struktur atau format data sesuai dengan kebutuhan analisis. Transformasi ini mencakup normalisasi data serta pembuatan variabel turunan yang lebih representatif guna mendukung evaluasi terhadap Quality of Service (QoS). Tahapan ini bertujuan untuk meningkatkan keterbacaan dan akurasi interpretasi data dalam proses analisis lebih lanjut.

3. Analisis Statistik

Pada tahap ini, diterapkan teknik analisis statistik guna menggali informasi yang bermakna dari data yang telah ditransformasikan. Analisis meliputi penyusunan statistik deskriptif untuk mengevaluasi efektivitas penerapan static routing dalam konteks QoS. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk mengidentifikasi pola-pola yang muncul dalam data kualitas layanan, sehingga dapat ditarik kesimpulan yang relevan dan mendukung tujuan penelitian. Adapun pengujian terhadap parameter latency dan packet loss disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Skenario Pengujian Pengukuran Latency

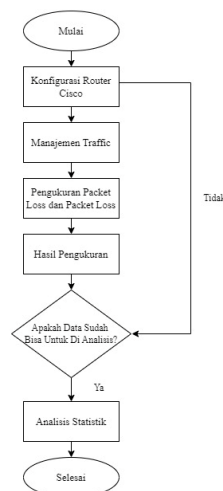
No	Lokasi Pengukuran	Jumlah Sampel	Rata-rata Latency (ms)	Latency Minimum (ms)	Latency Maksimum (ms)	Tiphon
1	Router 1 Ke PC 1	100				
2	Router 1 Ke PC 2	100				
3	Router 2 Ke PC 1	100				
4	Router 2 Ke PC 2	100				

Tabel 2. Skenario Pengujian Pengukuran Packet Loss

No	Skenario	Jumlah Paket Dikirim	Paket Hilang	Persentase Paket Hilang	Tiphon
1	Tanpa Gangguan	1000		%	
2	Gangguan Ringan	1000		%	
3	Gangguan Sedang	1000		%	
4	Gangguan Renda	1000		%	

2.2. Blok Diagram

Blok diagram merupakan representasi visual dari sistem yang menggambarkan hubungan fungsional antar komponen atau proses dalam suatu sistem secara sederhana dan terstruktur [15]. Diagram ini berfungsi untuk memudahkan pemahaman alur kerja dan interaksi antar bagian dalam sistem yang dibangun. Dalam konteks penelitian ini, blok diagram digunakan untuk menjelaskan proses implementasi static routing dan Quality of Service (QoS) dalam mengoptimalkan manajemen lalu lintas jaringan pada router Cisco. Adapun blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



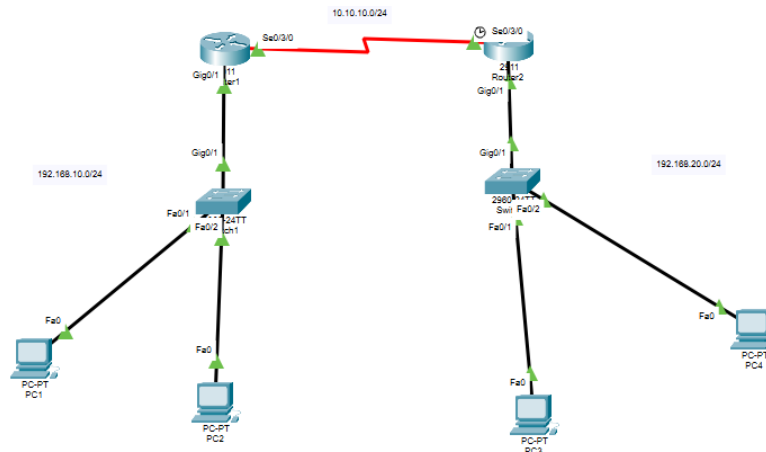
Gambar 1. Blok Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil implementasi metode manajemen lalu lintas dengan static routing pada router Cisco serta hasil pengujian yang telah dirancang. Hasil penelitian dan pengujian ini akan dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut:

3.1. Topologi Jaringan

Topologi jaringan yang digunakan pada penelitian ini merupakan topologi jaringan yang terdiri dari dua router yang terhubung melalui link serial, serta empat PC yang masing-masing terhubung ke router melalui interface GigabitEthernet. Adapun topologinya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Topologi Jaringan

Gambar 4.1 menunjukkan topologi jaringan yang terdiri dari dua LAN terpisah, masing-masing menggunakan subnet 192.168.10.0/24 dan 192.168.20.0/24, yang dihubungkan melalui dua router menggunakan koneksi serial dengan subnet 10.10.10.0/24. Setiap router terhubung ke switch yang kemudian menghubungkan dua PC pada masing-masing LAN. Koneksi serial antara router untuk komunikasi antar subnet melalui routing statis yang dapat dikonfigurasi pada router. Adapun detail perangkat dan konfigurasi IP address yang digunakan dijelaskan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Ip Address Perangkat Jaringan

Perangkat	Interface	IP Address	Subnetmask	Gateway ID
PC1	NIC	192.168.10.1	255.255.255.0	192.168.10.254
PC2	NIC	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.254
PC3	NIC	192.168.20.1	255.255.255.0	192.168.20.254
PC4	NIC	192.168.20.2	255.255.255.0	192.168.20.254
Router1	GigabitEthernet0/1	192.168.10.254	255.255.255.0	-
	Serial 0/3/0	10.10.10.1	255.255.255.0	-
Router2	GigabitEthernet0/1	192.168.10.254	255.255.255.0	-
	Serial 0/3/0	10.10.10.2	255.255.255.0	-

3.2. Konfigurasi Router

Pada subbab ini, akan dijelaskan konfigurasi yang dilakukan pada router 1 dan router 2 untuk memastikan komunikasi antar jaringan berjalan dengan baik.

3.2.1. Konfigurasi Router 1

Konfigurasi Router 1 yang berperan sebagai penghubung antara jaringan lokal 192.168.10.0/24 dan jaringan point-to-point dengan Router 2. Konfigurasi ini mencakup pengaturan IP address pada interface yang terhubung ke jaringan lokal serta pengaturan static routing untuk memastikan konektivitas antar jaringan dapat berjalan dengan lancar. Konfigurasinya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Konfigurasi Router 1

Interface	Ip Address	Subnet Mask	Static Router Tujuan	Interface Route	Gateway Route
GigabitEthernet0/1	192.168.10.254	255.255.255.0	192.168.20.0	Serial0/3/0	10.10.10.2
Serial0/3/0	10.10.10.1	255.255.255.0	-	-	-

Tabel 4 menunjukkan Interface GigabitEthernet0/1: Pada Router 1, interface GigabitEthernet0/1 dikonfigurasi dengan IP address 192.168.10.254 dan subnet mask 255.255.255.0. Interface ini berfungsi sebagai gateway untuk jaringan lokal yang terhubung ke Router 1. Setelah IP address ditetapkan, interface sudah aktif menunjukkan bahwa interface dapat mulai beroperasi dan menerima paket data. Interface Serial0/3/0: Interface Serial0/3/0 diberikan IP address 10.10.10.1 dengan subnet mask 255.255.255.0. Interface ini menghubungkan Router 1 ke Router 2 dalam jaringan point-to-point. Konfigurasi Static Routing: Router 1 menambahkan route statis untuk mencapai jaringan 192.168.20.0 melalui interface serial dengan gateway 10.10.10.2, yang merupakan IP dari Router 2. Konfigurasi ini memungkinkan paket dari jaringan 192.168.10.0 mencapai jaringan 192.168.20.0 melalui Router 1 dan Router 2.

3.2.2. Konfigurasi Router 2

Konfigurasi Router 2 yang berfungsi sebagai penghubung antara jaringan lokal 192.168.20.0/24 dan jaringan point-to-point dengan Router 1. Pengaturan ini meliputi penetapan IP address pada interface yang terhubung ke jaringan lokal serta implementasi static routing untuk memastikan komunikasi data antara Router 1 dan Router 2 berlangsung tanpa hambatan. Konfigurasinya dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Konfigurasi Router 2

Interface	Ip Address	Subnet Mask	Static Router Tujuan	Interface Route	Gateway Route
GigabitEthernet0/1	192.168.20.254	255.255.255.0	192.168.10.0	Serial0/3/0	10.10.10.1
Serial0/3/0	10.10.10.2	255.255.255.0	-	-	-

Tabel 5 menunjukkan Interface GigabitEthernet0/1: Pada Router 2, interface GigabitEthernet0/1 diatur dengan IP address 192.168.20.254 dan subnet mask 255.255.255.0. Interface ini berfungsi sebagai gateway untuk jaringan lokal yang terhubung ke Router 2. Seperti pada Router 1, interface sudah aktif untuk komunikasi data melalui jaringan ini. Interface Serial0/3/0: Router 2 menggunakan IP address 10.10.10.2 dengan subnet mask 255.255.255.0 pada interface Serial0/3/0 untuk menghubungkan ke Router 1. Interface ini aktif dan siap untuk komunikasi point-to-point. Konfigurasi Static Routing: Pada Router 2, route statis ditambahkan untuk mencapai jaringan 192.168.10.0 melalui interface serial dengan gateway 10.10.10.1, yang merupakan IP dari Router 1. Konfigurasi ini untuk Router 2 mengarahkan paket menuju jaringan 192.168.10.0 melalui Router 1.

3.3. Pengujian Konektivitas

Pengujian konektivitas dilakukan untuk memastikan bahwa konfigurasi yang dilakukan telah berhasil menghubungkan perangkat-perangkat dalam jaringan. Pengujian dilakukan dengan metode ping antar perangkat sebagai berikut.

3.3.1 Pengujian Konektivitas dari PC1 ke PC4

Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan ping dari PC1 (192.168.10.1) ke PC4 (192.168.20.2). Jika ping berhasil, berarti routing antara jaringan 192.168.10.0 dan 192.168.20.0 telah dikonfigurasi dengan benar. Adapun hasil pengujian konektivitas dari PC1 ke PC4 dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

```
C:\>ping 192.168.20.2

Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

Gambar 3. Pengujian Konektivitas PC1 ke PC4

3.3.2 Pengujian Konektivitas dari PC3 ke PC2

Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan ping dari PC3 (192.168.20.1) ke PC2 (192.168.10.2). Keberhasilan ping ini menandakan bahwa jalur routing dari jaringan 192.168.20.0 ke jaringan 192.168.10.0 telah berjalan dengan baik. Adapun hasil pengujian konektivitas dari PC3 ke PC2 dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=4ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=15ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 15ms, Average = 5ms

```

Gambar 4. Pengujian PC3 Ke PC2

3.4. Hasil Pengujian Quality of Service

Pengujian dari evaluasi Quality of Service (QoS) jaringan, yang bertujuan untuk menilai kinerja jaringan dalam hal keterlambatan (latency) dan kehilangan paket (packet loss). Kedua parameter ini merupakan indikator penting dalam menentukan sejauh mana jaringan mampu memberikan layanan dengan kualitas yang baik.

3.4.1 Statistic Pengujian PC1 ke PC3

Pengujian antara PC1 ke PC3 dilakukan untuk mengukur performa jaringan dalam hal latency dan packet loss. Adapun statistiknya dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	1208	1200 (99.3%)	—
Time span, s	20.264	9.170	—
Average pps	59.6	130.9	—
Average packet size, B	968	973	—
Bytes	1169267	1168193 (99.9%)	0
Average bytes/s	57 k	127 k	—
Average bits/s	461 k	1019 k	—

Gambar 5. Statistic PC1 ke PC3

Gambar 5 menunjukkan berdasarkan statistik pengujian yang ditampilkan, dari total 1208 paket yang ditangkap, sebanyak 1200 paket berhasil ditampilkan, menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 99.3%. Waktu pengujian berlangsung selama 20.264 detik dengan rata-rata pengiriman paket per detik (pps) sebesar 59.6 pada sisi yang ditangkap dan 130.9 pada sisi yang ditampilkan. Ukuran rata-rata paket yang ditangkap adalah 968 byte, sedangkan yang ditampilkan sedikit lebih besar, yaitu 973 byte. Dari segi byte, sebanyak 1,169,267 byte berhasil ditangkap dan 1,168,193 byte ditampilkan, dengan tingkat keberhasilan 99.9%. Rata-rata throughput yang tercapai adalah 57 kB/s atau 461 kbps pada sisi yang ditangkap, dan 127 kB/s atau 1019 kbps pada sisi yang ditampilkan, menunjukkan kinerja jaringan yang optimal dengan tingkat kehilangan data yang sangat minimal.

3.4.2 Statistic Pengujian PC2 ke PC4

Pengujian antara PC2 ke PC4 dilakukan untuk mengukur performa jaringan dalam hal latency dan packet loss. Adapun statistiknya dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	1228	1222 (99.5%)	—
Time span, s	20.244	9.162	—
Average pps	60.7	133.4	—
Average packet size, B	969	974	—
Bytes	1190241	1189881 (100.0%)	0
Average bytes/s	58 k	129 k	—
Average bits/s	470 k	1038 k	—

Gambar 6. Statistic PC2 Ke PC4

Gambar 6 menunjukkan berdasarkan statistik pengujian antara PC2 ke PC4, dari total 1228 paket yang ditangkap, sebanyak 1222 paket berhasil ditampilkan, menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 99.5%. Pengujian berlangsung selama 20.244 detik dengan rata-rata pengiriman paket per detik (pps) sebesar 60.7 pada sisi yang ditangkap dan 133.4 pada sisi yang ditampilkan. Ukuran rata-rata paket yang ditangkap adalah 969 byte, sedangkan yang ditampilkan sedikit lebih besar, yaitu 974 byte. Dari segi byte, sebanyak 1,190,241 byte berhasil ditangkap dan 1,189,881 byte ditampilkan, menunjukkan tingkat keberhasilan 100%. Rata-rata throughput yang tercapai adalah 58 kB/s atau 470 kbps pada sisi yang ditangkap, dan 129 kB/s atau 1038 kbps pada sisi yang ditampilkan, mengindikasikan bahwa jaringan berfungsi dengan sangat baik, dengan kehilangan data yang sangat minimal selama transmisi.

3.4.3 Pengujian Latency (Delay)

Pengujian latency atau delay dilakukan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan sebuah paket untuk berpindah dari satu perangkat ke perangkat lainnya. Pengukuran ini dilakukan antara PC1 ke PC3 dan PC2 ke PC4 dengan menggunakan metode sebagai berikut:

1. Menghitung delay time per packet = time 2 – time 1
2. Menghitung total delay = jumlah semua delay time per packet
3. Menghitung rata-rata delay = total delay / jumlah packet

Kategori indeks packet loss pada standarisasi TIPHON dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 3. Indeks Latency

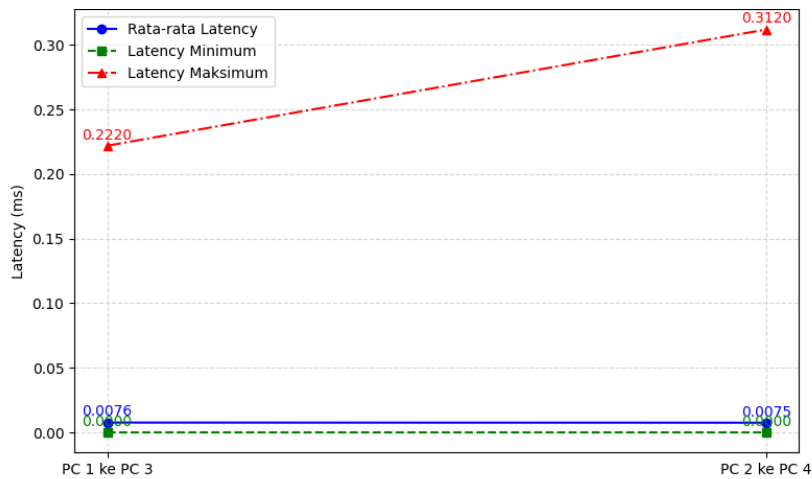
Kategori Degradasi	Delay (ms)	Indeks
Sangat bagus	< 150ms	4
Bagus	150 ms – 300 ms	3
Sedang	300 ms – 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

Adapun hasil pengujian *Latency* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Latency

No	Lokasi Pengukuran	Jumlah Sampel	Rata-rata Latency (ms)	Latency Minimum (ms)	Latency Maksimum (ms)	Tiphon
1	PC 1 ke PC 3	1226	0.0076	0	0.222	Sangat Bagus
2	PC 2 ke PC 4	1226	0.0075	0	0.312	Sangat Bagus

Tabel 6 menunjukkan Hasil pengujian latency menunjukkan bahwa rata-rata delay untuk pengujian antara PC1 ke PC3 adalah 0.0076 ms, dengan latency minimum 0 ms dan latency maksimum 0.222 ms. Sementara itu, pengujian antara PC2 ke PC4 menunjukkan rata-rata delay sebesar 0.0075 ms, dengan latency minimum 0 ms dan latency maksimum 0.312 ms. Berdasarkan standar TIPHON, kedua hasil pengujian ini dikategorikan sebagai "Sangat Bagus" karena nilai latency berada di bawah 150 ms.



Gambar 7. Grafik Pengujian Latency

Gambar 7 menunjukkan hasil pengujian latency antara PC 1 ke PC 3 dan PC 2 ke PC 4 dengan tiga parameter, yaitu rata-rata, minimum, dan maksimum. Nilai rata-rata latency pada kedua pengujian hampir sama, yakni 0,0076 ms untuk PC 1 ke PC 3 dan 0,0075 ms untuk PC 2 ke PC 4, yang menandakan waktu tunda komunikasi jaringan sangat rendah dan stabil. Latency minimum pada kedua pengujian bernilai 0 ms, menunjukkan adanya paket yang terkirim tanpa delay terukur. Sementara itu, latency maksimum menunjukkan perbedaan, di mana PC 1 ke PC 3 memiliki nilai 0,222 ms, sedangkan PC 2 ke PC 4 sedikit lebih tinggi yaitu 0,312 ms, yang menandakan adanya fluktuasi delay pada kondisi tertentu. Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa performa jaringan antar-PC berada dalam kategori sangat baik dengan rata-rata latency mendekati nol.

3.4.4 Pengujian Packet Loss

Pengujian packet loss bertujuan untuk mengukur jumlah paket yang hilang selama proses pengiriman dari satu perangkat ke perangkat lainnya. Proses penghitungan packet loss dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$Packet Loss = \frac{Packet Dikirim - Packet Diterima}{Total Packet} \times 100$$

Kategori indeks packet loss pada standarisasi TIPHON dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 5. Indeks Packet Loss

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

Adapun hasil pengujian Packet Loss dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Pengujian Packet Loss

No	Skenario	Jumlah Paket Dikirim	Paket Hilang	Persentase Paket Hilang	Tiphon
1	Tanpa Gangguan	1208	8	0.7%	Sangat Bagus
2	Gangguan Ringan	1000	-	%	-
3	Gangguan Sedang	1000	-	%	-
4	Gangguan Rendah	1000	-	%	-

Tabel 8 menunjukkan hasil pengujian bahwa packet loss antara PC1 ke PC3 adalah 0.7%, sementara packet loss antara PC2 ke PC4 adalah 0.5%. Berdasarkan standar TIPHON, kedua hasil pengujian ini dikategorikan sebagai "Sangat Bagus" karena nilai packet loss berada pada kisaran 0%.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan setelah melalui tahapan perancangan dan pengujian manajemen traffic dengan static routing pada router cisco sebagai berikut.

1. Implementasi metode manajemen lalu lintas dengan menggunakan static routing pada router Cisco berhasil memastikan konektivitas yang stabil dan efisien antara dua jaringan terpisah. Pengujian konektivitas yang dilakukan menunjukkan bahwa semua paket data dapat dikirim dan diterima tanpa adanya packet loss yang signifikan, dengan waktu respon yang sangat rendah. Konfigurasi static routing pada masing-masing router memungkinkan komunikasi data antar jaringan melalui jalur yang ditentukan, yang berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan.
2. Kinerja jaringan yang diimplementasikan dinilai sangat baik berdasarkan hasil pengujian Quality of Service (QoS). Pengujian latency menunjukkan bahwa rata-rata delay sangat rendah, berada di bawah standar TIPHON untuk kategori "Sangat Bagus," yaitu kurang dari 150 ms. Selain itu, pengujian packet loss menunjukkan tingkat kehilangan paket yang sangat rendah, kurang dari 1%, yang juga masuk dalam kategori "Sangat Bagus." Hasil ini menunjukkan bahwa jaringan mampu memberikan layanan berkualitas tinggi dengan minimal latency dan packet loss, sehingga performa jaringan dapat diandalkan untuk komunikasi antar perangkat.

REFERENSI

- [1] D. D. Y. Putra And R. P. Laksana, "Optimalisasi Kualitas Jaringan Mobile Berbasis 5g Untuk Mendukung Keandalan Dalam Kinerja Iot," *J. Data Anal. Information, Comput. Sci.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 124–131, 2025.
- [2] M. Azzahari, I. Khaldun, M. Mahmud, And R. Rozaliana, "Server Worker Power Optimization With Virtual Machine Live Migration Technique Using Fuzzy Mamdani," *J. Artif. Intell. Softw. Eng.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 869–879, 2025.
- [3] D. Abdullah, "Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi File Server Berbasis Web Menggunakan Metode Interpolation Search," 2020.
- [4] G. Novitaria, "Implementasi Pi-Hole Dalam Melakukan Blokir Situs Terlarang Pada Jaringan Lab Tkj Prodi Pendidikan Teknologi Informasi," 2024.
- [5] W. A. Kuncoro And L. Santoso, "Kemacetan Jaringan Akibat Media Sosial: Menganalisis Dampaknya Terhadap Efisiensi Transmisi Data Nirkabel," *J. Ilm. Sist. Inf.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 130–141, 2025.
- [6] R. Adrian And R. D. Mandasari, "Optimasi Klusterisasi Kubernetes Untuk Peningkatan Qos Pada Jaringan 5g," *J. Appl. Smart Electr. Netw. Syst.*, Vol. 6, No. 01, Pp. 1–9, 2025.
- [7] Y. F. P. Sitanggang, R. Meilano, And M. H. Saputra, "Optimalisasi Manajemen Bandwidth Pada Jaringan Internet Menggunakan Metode Ppdioo Di Politeknik Jambi," *J. Elektron. List. Dan Teknol. Inf. Terap.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 43–52, 2025.
- [8] A. F. A. Utomo, *Analisis Manajemen Risiko Pada Industri Traffic Light Dengan Pendekatan Hor (House Of Risk)(Studi. Kasus: Cv. Karya Allindo Perkasa*, 2020.
- [9] F. Prasetyo, A. B. Tamam, R. W. Efendi, And M. Z. Mu'nim, "Pertahanan Tingkat Server Terhadap Serangan Dns Spoofing Di Jaringan Modern," *Just It J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. Dan Komput.*, Vol. 14, No. 2, Pp. 139–149, 2024.
- [10] H. Dhika And S. A. Tyas, "Quality Of Services (Qos) Untuk Meningkatkan Skema Dalam Jaringan Optik," *Jimp-Jurnal Inform. Merdeka Pasuruan*, Vol. 5, No. 2, Pp. 19–26, 2021.
- [11] M. Zarlis And S. Efendi, "Optimization And Computing Model Of Fish Resource Supply Chain Distribution Network," *J. Phys. Conf. Ser.*, Vol. 1898, No. 1, P. 12022, 2021.
- [12] D. S. Lubis, M. Murhaban, I. Juliawardi, And S. Suryadi, "No Title," *Peranc. Sist. Monit. Jar. Berbas. Softw. Difined Netw. Melalui Zabbix-Server. Jati (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, Vol. 8, No. 5, Pp. 10751–10757, 2024.
- [13] K. Finata, "Analisis Kinerja Protokol Routing Open Shortest Path First (Ospf) Pada Jaringan Universitas Islam Sumatera Utara (Uisu)," 2024.
- [14] A. Gani, S. Wibawa, And F. Ilyas, "Penerapan Pola Fibonacci Untuk Pengaturan Qos (Quality Of Service) Jaringan," *Inti Nusa Mandiri*, Vol. 19, No. 2, Pp. 267–277, 2025.
- [15] A. Rahman, "Optimalisasi Kinerja Jaringan Wireless Menggunakan Metode Qos Dan Keamanan Jaringan Port Knocking Berbasis Mikrotik," 2024.