LINIER
LITERATUR INFORMATIKA & KOMPUTER
e-ISSN: 3063-2218
DOI : 10.33096/linier.vxix.xxxx
Literatur Informatika & Komputer
Vol x, No x (202x), pp xx-xx

Analisis Quality Of Service Pada Routing Protocol Rip Versi 2

Muh. Arsyil Karimi[a], Erick Irawadi Alwi[b], Herdianti Darwis[c]
Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
[a]13020190368@umi.ac.id; [b]erick.alwi@umi.ac.id; [c]herdianti.darwis@umi.ac.id

Received: xx xx xxxx | Revised: xx xx xxxx | Accepted: xx xx xxxx | Published: xx xx xxxx

Abstrak

Pada saat ini kemajuan perkembangan jaringan komputer dan teknologi informasi sangatlah pesat, karena bertambah tingginya kebutuhan dalam mencari informasi. Jaringan komputer merupakan teknologi penggabungan antara beberapa komputer dengan jalur komunikasi seperti internet. Internet adalah sebuah *Autonomous System* yang saling terhubung untuk melakukan pengiriman paket data dimana diperlukan protokol routing tertentu. Terdapat 2 jenis routing yaitu *routing* statis dan *routing* dinamis. *Routing Information Protocol* (RIP) merupakan salah satu macam *routing* dinamis. *Routing* RIP dapat membuat jaringan yang telah terhubung tidak mengalami terjadinya *looping*, karena jalur utama dan terbaik telah dipilih dan jalur yang lainnya dicadangkan. Maka jika jalur yang utama bermasalah, maka jalur cadangan akan mengambil alih fungsi tersebut. Penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui protokol *routing* mana yang memiliki kinerja terbaik. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan performansi antara *routing* Statis dengan *routing* Dinamis RIP. Penelitian dibangun pada software *Cisco Packet Tracer* dan dilakukan 5 kali pengukuran dengan paramater *Quality Of Service* (QoS) yaitu *delay* dan *packet loss* menggunakan *Wireshark Network Analizer Tools* serta mengukur Waktu Konvergensi pada *routing* RIP.

Kata kunci: *Routing Information Protocol*, *Cisco Packet Tracer*, *Quality Of Service*, Konvergensi.

Pendahuluan

Pada era digital saat ini, kemajuan teknologi berkembang dengan cepat, memberikan kemudahan bagi individu untuk mengakses beragam informasi dari seluruh dunia. Keterhubungan tanpa batas melalui internet memungkinkan setiap komputer terhubung, mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi, berkomunikasi, dan membina kerjasama [1]. Jaringan komputer didefinisikan sebagai kumpulan dari dua atau lebih komputer yang terhubung melalui sistem komunikasi. Jaringan komputer juga dapat diartikan sebagai sekumpulan komputer yang dapat saling mengakses dan bertukar data. Prinsip dasar dari sistem jaringan ini adalah proses pengiriman data atau informasi dari pengirim kepada penerima melalui media komunikasi tertentu [2].

Sebuah perangkat jaringan komputer yang dikenal sebagai *router* menggunakan prosedur *routing* untuk mengarahkan paket data ke jaringan tujuan. Fungsinya terletak pada lapisan kedua atau ketiga dalam model jaringan, dimana tujuan utamanya adalah menyebarkan informasi di antara berbagai jaringan sehingga dapat saling terhubung. Saat terjadi perubahan status dalam jaringan, peran utama *router* adalah memberitahu perangkat tetangganya mengenai jalur yang dapat digunakan. Dalam menentukan jalur, protokol *routing* harus mampu menjelaskan aspek-aspek penting, termasuk cara memberikan pembaruan, strategi pembaruan pengetahuan, waktu pengiriman pembaruan, dan metode menyebarkan informasi ke *router* berikutnya [3].

Dalam pengembangan jaringan komunikasi modern, seperti yang terlihat pada jaringan internet, diperlukan sebuah protokol *routing* yang dapat menangani tabel perutean, dinamika perubahan dalam jaringan, dan kebutuhan administrator jaringan. *Routing* memegang peranan sentral dalam proses transfer data dari sumber menuju tujuan, yang berlangsung pada lapisan jaringan dalam model OSI. Pada jaringan skala besar, penggunaan protokol *routing* dinamis lebih umum dibandingkan dengan protokol *routing* statis. Sejumlah protokol *routing* dinamis dapat diimplementasikan dalam konteks jaringan, salah satunya adalah *Routing Information Protocol* (RIP) versi 2. Kelebihan dari protokol *routing* dinamis terletak pada kemampuannya untuk mengadaptasi diri terhadap perubahan topologi jaringan [4]. Protokol ini memungkinkan *router* untuk memperoleh informasi mengenai jaringan baru dan menemukan jalur alternatif jika terjadi kegagalan pada jalur yang sedang digunakan selain itu juga kinerja jaringan pada *routing* dinamis kerap kali dipertimbangkan dengan kualitas kinerja *routing* yang digunakan maka dari itu perlu adanya *Quality of Service* (QoS) untuk mengukur kualitas jaringan *routing* yang digunakan. Ini memberikan fleksibilitas yang diperlukan dalam mengatasi dinamika jaringan, memungkinkan sistem untuk beradaptasi secara otomatis terhadap perubahan kondisi tanpa intervensi manual yang intensif [5].

QoS adalah suatu metode pengukuran yang menilai seberapa efektif jaringan dan merupakan upaya untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. QoS digunakan untuk mengevaluasi sekelompok

atribut kinerja yang telah ditentukan dengan topologi yang digunakan suatu layanan [5][6][7].Topologi jaringan merupakan suatu sistem yang terbentuk oleh sejumlah komputer yang dirancang untuk berbagi sumber daya, berkomunikasi, dan mengakses informasi yang penting di dalamnya [9]. Terdapat beberapa jenis topologi, antara lain *ring, mesh, bus, star, tree, peer to peer, linier,* dan *hybrid*. Selain itu, terdapat tiga jenis jaringan dengan cakupan yang berbeda, yaitu *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN) dan *Wide Area Network* (WAN). Pertumbuhan teknologi informasi dan komunikasi telah meningkatkan kebutuhan akan internet dengan kecepatan yang semakin tinggi. Maka dari itu dirancang simulasi jaringan untuk menganalisis perbandingan kinerja antara *routing* dinamis menggunakan Teknik RIP dan *routing* statis pada topologi *Mesh* dan *Ring* [10]. Penelitian tersebut memanfaatkan protokol RIP di *software cisco packet tracer* untuk mengevaluasi kinerja *routing*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa RIP efektif digunakan dalam jaringan berukuran menengah ke bawah karena batasan protokol *routing* RIP yang hanya mendukung 15 kali lompatan. Oleh karena itu, protokol ini dikategorikan sebagai *Interior Gateway Protocol* (IGP) [10].

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas analisis kualitas jaringan menggunakan parameter Quality of Service (QoS). Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudin Hasyim [12]menganalisis kualitas jaringan internet di Universitas Muhammadiyah Gorontalo dengan menggunakan parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss. Pengujian dilakukan menggunakan Wireshark, dan hasilnya menunjukkan bahwa jaringan di universitas tersebut memiliki kualitas bagus, dengan nilai throughput sebesar 228,866 bit/s, delay 51,736 ms, jitter 1,026 ms, serta packet loss 9%, yang masih berada dalam batas wajar. Sementara itu, penelitian oleh [13]berfokus pada pengukuran QoS jaringan nirkabel di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) UHAMKA menggunakan metode action research dan aplikasi Wireshark. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter throughput mendapatkan indeks 2 (kategori sedang), packet loss 4 (sangat baik), delay 4 (sangat baik), dan jitter 3 (baik). Secara keseluruhan, jaringan di FKIP UHAMKA masuk dalam kategori baik dengan nilai QoS sebesar 81,25%. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [14], menganalisis jaringan internet di Perpustakaan Universitas Esa Unggul Tangerang dengan menilai parameter QoS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun packet loss (0%) dan delay (10,847 ms) berada dalam kategori sangat baik, rendahnya throughput yang hanya 682 Kbps menjadi kendala utama. Dengan kecepatan transfer data yang terbatas, penelitian ini menyarankan peningkatan kapasitas bandwidth serta optimasi infrastruktur jaringan untuk meningkatkan kualitas layanan bagi pengguna perpustakaan.

Cisco packet tracer merupakan perangkat lunak simulasi yang digunakan untuk membuat jaringan komputer. Manfaat dari simulasi jaringan komputer adalah memberikan gambaran nyata terhadap suatu peristiwa [15]. Ada berbagai perangkat lunak yang dapat digunakan untuk simulasi jaringan komputer, salah satunya adalah *Cisco Packet Tracer*. Aplikasi ini memungkinkan simulasi data terkait jaringan dan dapat mengkonfigurasi suatu perangkat keras jaringan salah satunya ialah *Router*. Jika terjadi masalah dalam interkoneksi jaringan, *packet tracer* sebagai simulator dapat digunakan untuk merancang dan mengkonfigurasi jaringan komputer, baik yang berskala sederhana maupun kompleks (*advance*) [16]. *Router* adalah langkah memindahkan data dari satu jaringan ke jaringan lain dengan meneruskan paket data melalui *gateway*. Protokol *routing* merujuk pada seperangkat aturan atau standar yang mengatur bagaimana *router* dalam suatu jaringan berkomunikasi dan bertukar informasi, memungkinkan mereka untuk menentukan rute optimal ke suatu jaringan tujuan [12].

Protocol *routing* berfungsi sebagai sarana untuk melakukan komunikasi data dan informasi antar perangkat dalam suatu jaringan. Terdapat dua jenis protokol *routing* utama, yaitu *routing* statis dan *routing* dinamis, yang digunakan dalam konteks jaringan. *Routing* statis adalah jenis *routing* yang dibentuk oleh administrator jaringan melalui konfigurasi manual [13].

Dengan demikian penilitian ini dilakukan untuk memudahkan para administrator jaringan menentukan topologi yang mana lebih cocok digunakan dalam *routing* RIP versi 2. Tetapi, banyak resiko apabila suatu topologi jaringan tidak mempertimbangkan efesiensi dalam pengiriman data salah satunya berakibat *delay* pada saat pengiriman data. Berdasarkan latar belakang diatas, sangat dianjurkan untuk menerapkan QoS pada topologi yang digunakan untuk mengetauhi hasil terbaik. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis QoS pada *routing protocol* RIP versi 2 dengan tujuan menemukan hasil terbaik dalam pengukuran QoS pada *routing* RIP versi 2 sehingga lebih efesiensi dalam pengiriman suatu data.

Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode QoS yang merupakan pengukuran kinerja untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional suatu jaringan dengan tujuan peningkatan performa, evaluasi kinerja dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter QoS, seperti *delay* dan *packet loss*.

A. *Delay*

Delay adalah parameter QoS yang menunjukkan total waktu yang diperlukan oleh paket untuk menempuh jarak dari sumber ke tujuan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi delay meliputi perangkat keras, jarak, dan kemacetan jaringan [19]. Kategorisasi jaringan dapat dilakukan berdasarkan nilai *delay* yang terukur sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori *Delay*

Kategori *Delay*	**Besar *Delay***	**Indeks**
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 ms-300 ms	3
Sedang	300 ms-450 ms	2
Tidak Bagus	>450	1

***Transmission delay* per paket dapat diukur dengan formula (1).**

$$\textit{Transmission Delay} \text{ per paket} = \frac{Ukruan\ Paket}{Bandwith} \quad (1)$$

Total *transmission delay* dapat diukur dengan formula (2).

$$\text{Total } \textit{Transmission Delay} = \text{Jumlah paket yg dikirim} \times Transmission\ Delay \text{ per paket} \quad (2)$$

Rata-rata *delay* dapat diukur dengan formula (3).

$$\textbf{RTD} = \frac{\text{Jumlah } Delay}{\text{Jumlah Paket Diterima}} \quad (3)$$

Rata-rata *delay* ketika melakukan skenario pemutusan rute dihitung menggunakan formula (4).

$$\textbf{RTD} = \frac{D1+D2}{2} \quad (4)$$

Ket:

D1 : *Delay* sebelum pemutusan rute
D2 : *Delay* sesudah pemutusan rute
RTD : Rata-rata *delay*

B. *Packet Loss*

Packet Loss adalah parameter yang menggambarkan keadaan di mana sejumlah paket hilang, biasanya disebabkan oleh benturan dan kemacetan (*congestion*) dalam jaringan [20]. Kejadian ini mempengaruhi seluruh aplikasi karena retransmisi paket-paket yang hilang mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan, meskipun terdapat *bandwidth* yang cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut. Kategori

jaringan dapat ditentukan berdasarkan nilai *packet loss* yang terukur sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori *Packet Loss*

Kategori	*Packet Loss*	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Tidak Bagus	25%	1

Rumus pengukuran nilai packet loss menggunakan persamaan (5).

$$\textbf{\textit{Packet loss}} = \frac{paket\ data\ di\ kirim - paket\ data\ di\ terima}{paket\ data\ di\ kirim} \quad \textbf{(5)}$$

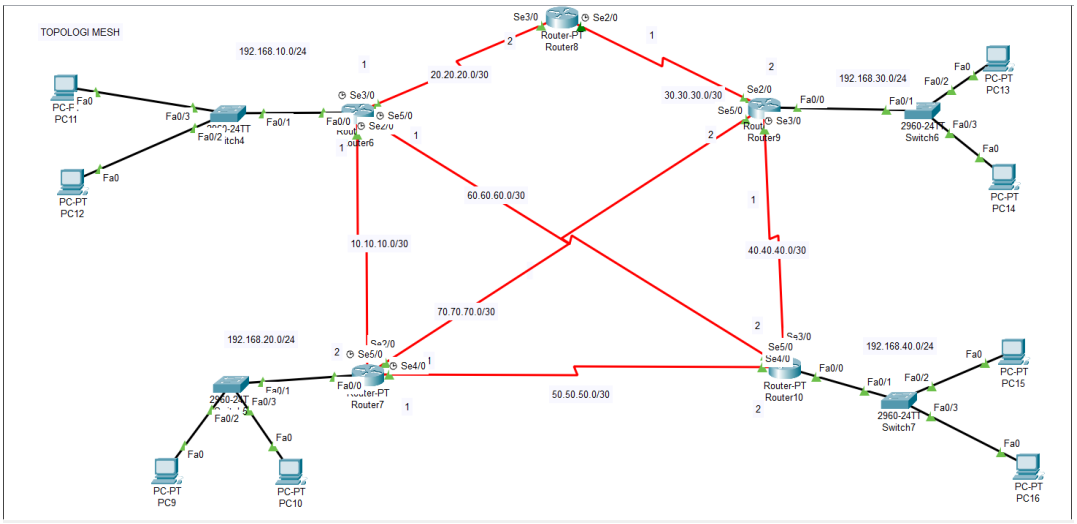
Perancangan

Gambar 1 menggambarkan tahapan yang diadopsi dalam penelitian ini, dimulai dengan proses identifikasi masalah yang bertujuan untuk menguraikan permasalahan jaringan yang akan diteliti. Langkah ini diikuti dengan studi literatur, di mana peneliti menelaah berbagai referensi dan penelitian terdahulu untuk memperoleh landasan teori serta metode yang relevan. Studi literatur ini penting untuk memastikan bahwa penelitian didasarkan pada pengetahuan yang terkini dan valid. Setelah dasar teori ditetapkan, perancangan topologi jaringan dilakukan. Topologi yang dirancang ini kemudian menjadi dasar untuk penerapan konfigurasi routing RIP versi 2, yang dipilih karena kemampuannya dalam mengelola rute dinamis pada jaringan yang sedang diteliti.

Tahapan berikutnya dalam penelitian ini adalah pengukuran parameter QoS, yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja jaringan setelah penerapan konfigurasi routing. Parameter QoS yang diukur meliputi *delay*, dan *packet loss*, yang merupakan indikator penting dalam menilai kualitas dan efisiensi jaringan. Data yang diperoleh dari pengukuran ini dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi potensi peningkatan dan optimasi pada jaringan. Akhirnya, penelitian ini mencapai tahap penarikan kesimpulan, di mana hasil analisis digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan memberikan rekomendasi yang dapat diterapkan pada studi lanjutan atau implementasi praktis. Penarikan kesimpulan ini juga mencakup refleksi terhadap keandalan metode yang digunakan serta implikasi dari temuan yang diperoleh.

Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 merupakan tahapan penelitian dari analisis QoS *routing* RIP versi 2 yaitu penulis melakukan identifikasi masalah konvergensi waktu pada *routing* RIP versi 2. Pada tahap ini dilakukan studi literatur untuk mempelajari karakteristik QoS pada *routing* RIP versi 2.

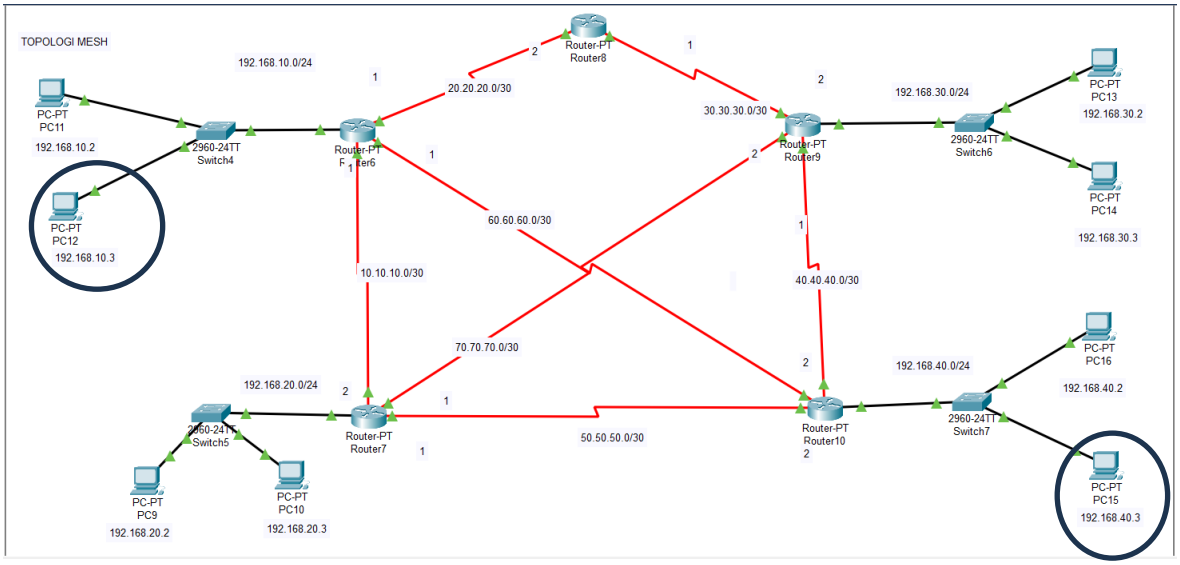


Gambar 2. Topologi Mesh

Gambar 2 merupakan rancangan topologi mesh, setelah merancang topologi yang digunakan penulis melakukan konfigurasi *routing* RIP versi 2 pada topologi mesh, yang dimana akan menggunakan parameter QoS pada *routing* RIP versi 2 diantaranya *delay*, dan *packet loss.* Pada tahap penarikan kesimpulan, Pada fase penelitian ini, dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya.

Pemodelan

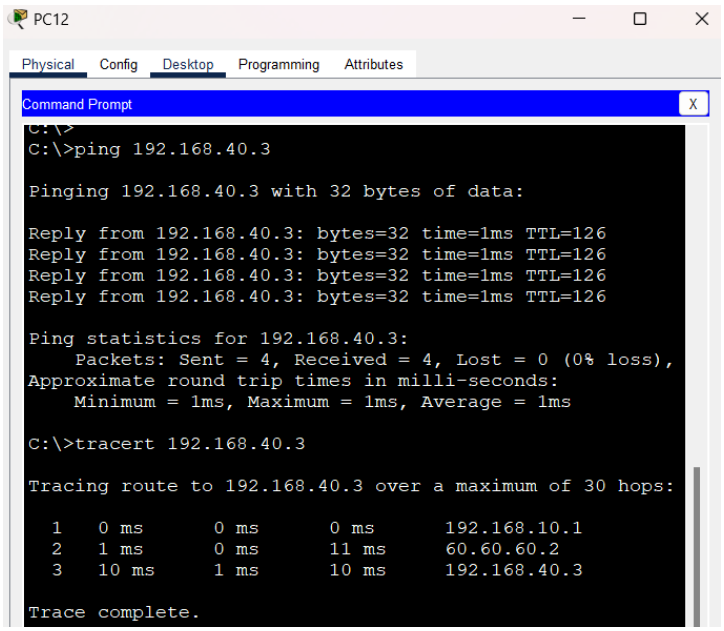
Pemodelan kali ini penulis akan membandingkan hasil dari sebelum pemutusan dan sesudah pemutusan rute pada topologi mesh.



Gambar 3. Sebelum Pemutusan Rute

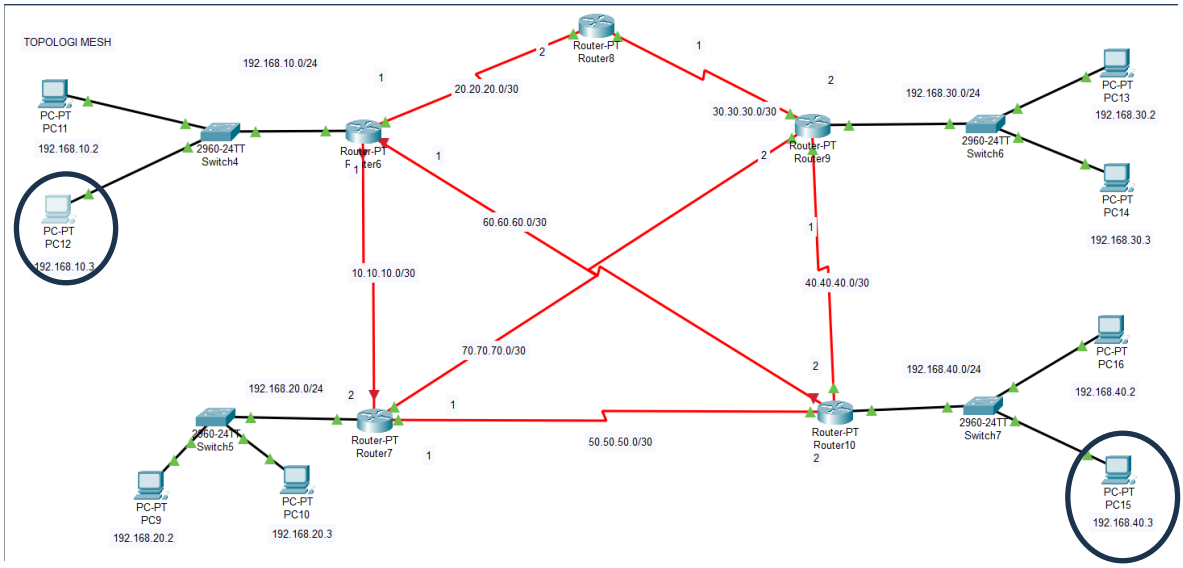
Gambar 3 menunjukkan skenario pengiriman data dari sumber 192.168.10.3 menuju tujuan 192.168.40.3 pada tahap ini, topologi jaringan berada dalam kondisi normal tanpa adanya pemutusan rute, sehingga pengiriman data mengikuti jalur optimal yang telah ditentukan oleh protokol routing yang digunakan. Analisis ini

dilakukan untuk memahami perilaku jaringan dalam kondisi stabil sebelum dilakukan pengujian pemutusan rute guna mengukur dampaknya terhadap proses *routing* dan pengiriman data.



Gambar 4. Hasil Test Ping Sebelum Pemutusan Rute

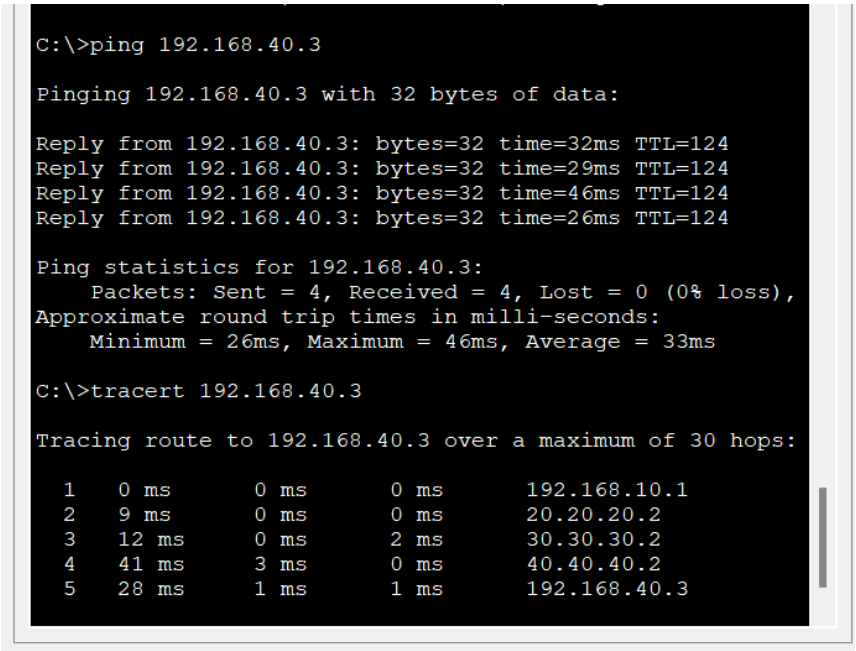
Gambar 4 menunjukkan hasil test ping dari pengujian sebelum pemutusan rute dengan tingkat *delay* sebesar 1 ms dan tanpa adanya *packet loss* (0%). Pada kondisi sebelum pemutusan rute, jalur yang dilalui untuk mencapai tujuan hanya memerlukan tiga kali lompatan (*hops*). Hal ini menunjukkan bahwa rute yang digunakan sangat efisien dalam hal latensi dan mampu menjaga integritas data, yang merupakan faktor krusial dalam mempertahankan kinerja jaringan secara keseluruhan.



Gambar 4. Sesudah Pemutusan Rute

Dalam skenario pengujian yang ditampilkan pada Gambar 4, pengujian dilakukan dengan mengirimkan paket data dari sumber alamat IP 192.168.10.3 menuju alamat IP tujuan 192.168.40.3. Pada pengujian ini, terdapat dua pemutusan rute yang disengaja untuk menguji ketahanan dan adaptabilitas jaringan terhadap perubahan

topologi. Setiap pemutusan rute akan menyebabkan mekanisme *routing* dinamis untuk menghitung ulang jalur terbaik yang tersedia guna mencapai tujuan yang diinginkan. Evaluasi ini bertujuan untuk memahami bagaimana perubahan dalam topologi jaringan memengaruhi proses pengiriman paket dan kinerja keseluruhan jaringan.



Gambar 5. Hasi Test Ping Sesudah Pemutasan Rute

Gambar 5 menunjukkan hasil test ping dari pengujian sebelum pemutusan rute dengan tingkat *delay* sebesar 33 ms dan tanpa adanya *packet loss* (0%). Pada kondisi sebelum pemutusan rute, jalur yang dilalui untuk mencapai tujuan hanya memerlukan lima kali lompatan (*hops*).

Hasil Pembahasan

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan aplikasi *cisco packet tracer* yang merupakan suatu perangkat lunak perancangan infrastruktur jaringan. selain itu, pada aplikasi *cisco packet tracer* juga bisa menghitung parameter QoS diantaranya *packet Loss* dan *delay.* Pada penelitian ini dilakukan skenario pemutusan rute untuk dapat membandingkan hasil sebelum dan sesudah pemutusan rute, dengan melakukan simulasi pengiriman 4 paket, untuk menghitung delay dari hasil pengujian dari sumber 192.168.10.2 ke tujuan 192.168.30.3 sebagai berikut:

Transmission Delay per paket = $\frac{256\ bit}{102{,}400\ bit} = 0.0025\ detik = 2.5\ ms$

Total *Transmission Delay* = 4 × 2.5 ms = 10 ms

Tabel 3. Indeks Rata – Rata Jaringan Sebelum Pemutusan Rute

No.	Sumber	Tujuan	Parameter QoS Sebelum Pemutusan	
			Packet Loss (%)	***Delay (ms)***
1	192.168.10.2	192.168.30.2	0%	10 ms
2	192.168.10.3	192.168.40.3	0%	18 ms
3	192.168.20.2	192.168.30.3	0%	7 ms

4	192.168.40.2	192.168.20.2	0%	8 ms
5	192.168.30.3	1092.168.40.2	0%	7 ms

Berdasarkan data yang ditampilkan dalam Tabel 3, seluruh aliran data dari sumber ke tujuan berhasil dikirimkan tanpa adanya *packet loss*, yang menunjukkan stabilitas jaringan yang sangat baik. Tingkat *delay* yang tercatat berkisar antara 7 ms hingga 18 ms, dengan rata-rata *delay* yang rendah.

Tabel 4. Indeks Rata – Rata Jaringan Sesudah Pemutusan Rute

No.	**Sumber**	**Tujuan**	**Parameter QoS Sesudah Pemutusan**	
			Packet Loss (%)	***Delay (ms)***
1	192.168.10.2	192.168.30.2	0%	26 ms
2	192.168.10.3	192.168.40.3	0%	29 ms
3	192.168.20.2	192.168.30.3	0%	41 ms
4	192.168.40.2	192.168.20.2	0%	13 ms
5	192.168.30.3	1092.168.40.2	0%	18 ms

Setelah dilakukan dua pemutusan rute, data yang tercantum dalam Tabel 4 menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam performa jaringan. Meskipun tidak terjadi *packet loss* pada seluruh aliran data, terhadap peningkatan yang signifikan dalam nilai *delay* di beberapa rute. *Delay* yang sebelumnya berkisar antara 7 ms hingga 18 ms sebelum pemutusan rute, mengalami peningkatan menjadi 13 ms hingga 41 ms setelah pemutusan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemutusan rute berdampak pada efisiensi jaringan, khususnya dalam hal waktu pengiriman paket. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemutusan rute berkontribusi pada peningkatan *delay*, meskipun *packet loss* tetap nol. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami penyebab spesifik dari peningkatan *delay* ini.

Tabel 5. Pengukuran *Packet Loss*

No	**Sumber**	**Rata – Rata Packet Loss**	**Keterangan**	
			Indeks	**Kategori**
1	192.168.10.2	0 %	4	Sangat Bagus
2	192.168.10.3	0 %	4	Sangat Bagus
3	192.168.20.2	0 %	4	Sangat Bagus
4	192.168.40.2	0 %	4	Sangat Bagus
5	192.168.30.3	0 %	4	Sangat Bagus

Dari hasil pengukuran yang ditunjukkan pada Tabel 5, *packet loss* termasuk kategori sangat bagus dengan indeks 4 yang dimana hasil tersebut tidak terdapat kehilangan *packet* pada saat pengiriman baik saat sebelum pemutusan rute maupun sesudah pemutusan rute dengan mengirimkan 4 paket, sehingga rata-rata *packet loss* sebagai berikut:

$$\textbf{\textit{Packet loss}} = \frac{4-4}{4} \times 100\% = \left(\frac{0}{4}\right) \times 100\% = 0\%$$

Tabel 6. Pengukuran *Delay*

No	Sumber	Rata – Rata Delay	Keterangan	
			Indeks	Kategori
1	192.168.10.2	18 ms	4	Sangat Bagus
2	192.168.10.3	23,5 ms	4	Sangat Bagus
3	192.168.20.2	24 ms	4	Sangat Bagus
4	192.168.40.2	10,5 ms	4	Sangat Bagus
5	192.168.30.3	12,5 ms	4	Sangat Bagus

Tabel 6 merepresentasikan hasil rata-rata *delay* yang diperoleh dari skenario sebelum dan sesudah pemutusan rute dengan menggunakan formula 2. Sebagai contoh dari pengujian jaringan yang dilakukan, *delay* rata-rata yang terukur dari sumber dengan alamat IP 192.168.10.2 menuju tujuan dengan alamat IP 192.168.30.2 adalah 18 ms. *Delay* ini diperoleh berdasarkan perhitungan rata-rata dari dua pengukuran *delay*. *Delay* sebelum dilakukan pemutusan rute adalah 10 ms dan *delay* stelah pemutusan rute adalah 26 ms, sehingga rata-rata *delay* dihitung sebagai berikut:

$$\textbf{RTD} = \frac{D1+D2}{2} = \frac{10\ ms+26\ ms}{2} = 18\ \text{MS}$$

Kesimpulan

Dari hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa jaringan yang menggunakan protokol *routing* RIP versi 2 memiliki performa QoS yang sangat baik dalam hal *packet loss* dan *delay*. Meskipun terjadi peningkatan *delay* setelah pemutusan rute, semua jalur komunikasi masih berada dalam kategori "Sangat Bagus" menurut indeks QoS yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa RIP versi 2 adalah protokol *routing* yang handal untuk menjaga kualitas layanan dalam jaringan yang diuji.

Daftar Pustaka

[1] I. B. A. E. M. Putra, M. S. I. D. Adnyana, dan L. Jasa, "Analisis Quality of Service Pada Jaringan Komputer," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 20, no. 1, hlm. 95, Mar 2021, doi: 10.24843/mite.2021.v20i01.p11.

[2] E. I. Alwi dan L. B. Ilmawan, "Analisis Kinerja QoS (Quality of Service) Jaringan WLAN Ukhuwahnet Pada Universitas Muslim Indonesia."

[3] R. Dwi Septiana, D. Abisono Punkastyo, dan N. Nugroho, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Implementasi Algoritma Greedy dan Algoritma A* Untuk Penentuan Cost Pada Routing Jaringan," *Media Online)*, vol. 3, no. 2, hlm. 181–187, 2022, [Daring]. Tersedia pada: https://djournals.com/klik

[4] O. J. Usior dan E. Sediyono, "Simulasi Extended ACL pada Jaringan VLAN Menggunakan Aplikasi Cisco Packet Tracer," *AITI*, vol. 20, no. 1, hlm. 32–47, Mar 2023, doi: 10.24246/aiti.v20i1.32-47.

[5] S. K. Dirjen *dkk.*, "Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Analisis Perancangan dan Implementasi FHRP di Protokol Routing RIPv2 dan OSPF," *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, hlm. 102–108, 2017.

[6] I. P. Sari, "Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality of Service," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, hlm. 25–29, Feb 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i1.116.

[7] F. Fattah, "Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam Analisis Perbandingan Quality of Service (QoS) Pada Jaringan 4G Terhadap Layanan Video Conference INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK," vol. 2, no. 2, hlm. 78–82, 2021.

[8] R. Satra dan E. Irawadi Alwi, "Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam Analisis Kebutuhan Bandwidth Penggunaan Aplikasi Video Conference Pada Perkuliahan Daring INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK," vol. 2, no. 3, hlm. 176–186, 2021.

[9] P. Choirina, M. M. Huda, U. M. Jannah, S. Utama, dan E. R. K. Pradani, "Pelatihan Topologi Jaringan Menggunakan Cisco Packet Tracer untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Politeknik Angkatan Darat Malang," *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 2, hlm. 117–123, Apr 2021, doi: 10.37478/mahajana.v2i2.848.

[10] Y. Esti Oktaviani dan A. Bayu Primawan, *ID: 15 Analisis Perbandingan Kinerja Routing Statis dan Dinamis dengan Teknik RIP Pada Topologi Ring Dalam Jaringan LAN Comparative Analysis of Static and Dynamic Routing Performance with RIP Techniques on Ring Topology in LAN Networks*. 2021.

[11] R. Setiawan, "ANALISIS KINERJA ROUTING RIP DAN EIGRP PADA TOPOLOGI RING DAN MESH MENGGUNAKAN SIMULATOR GNS 3."

[12] W. Hasyim, A. Lasarudin, dan B. S. Raharjo, "Analisis Jaringan Internet Menggunakan Parameter Quality of Service (QOS) Di Universitas Muhammadiyah Gorontalo," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, vol. 6, no. 2, hlm. 306–313, Jun 2024, doi: 10.51401/jinteks.v6i2.4156.

[13] M. A. Rizkiawan dan H. Ramza, "Analisis Quality of Service Jaringan Nirkabel Menggunakan Wireshark Dengan Metode Action Research," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 5, hlm. 9876–9882, Sep 2024, doi: 10.36040/jati.v8i5.10757.

[14] R. D. Sanjaya, D. Syamdova, M. Farhan, dan R. P. Laksana, "Analisis Parameter QOS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet Di Perpustakaan Universitas Esa Unggul Tangerang," *Journal of Data Analytics, Information, and Computer Science*, vol. 2, no. 1, hlm. 97–106, Jan 2025, doi: 10.70248/jdaics.v2i1.1819.

[15] P. Choirina, M. M. Huda, U. M. Jannah, S. Utama, dan E. R. K. Pradani, "Pelatihan Topologi Jaringan Menggunakan Cisco Packet Tracer untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Politeknik Angkatan Darat Malang," *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 2, hlm. 117–123, Apr 2021, doi: 10.37478/mahajana.v2i2.848.

[16] P. Perancangan Jaringan LAN Pada Ruangan SMK, D. Syafriani, R. Tri Amanda, S. Mayasari Rambe, dan U. Kalsum Siregar, "JURIBMAS: Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat p-ISSN xxxx-xxxx, e-ISSN xxxx-xxxx Volume: 1 Nomor: 1 Edisi Maret 2022 http://ejurnal.lkpkaryaprima.id/index.php/juribmas/index Telkom-2 Menggunakan Cisco Packet Tracer," 2022. [Daring]. Tersedia pada: http://ejurnal.lkpkaryaprima.id/index.php/juribmas/index

[17] S. Ahdan dan S. Dadi Riskiono, "ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL ROUTING RIP DAN OSPF PADA TOPOLOGI MESH," 2020.

[18] R. Gatra, B. Sugiantoro, U. Sunan Kalijaga Yogyakarta, dan P. Korespondensi, "Analisis Pengembangan Jaringan Komputer UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Menggunakan Perbandingan Protokol Routing Statik dan Routing Dinamis OSPF," vol. 8, no. 2, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202182983.

[19] K. Kurniawan dan A. Prihanto, "Analisis Quality Of Service (QoS) Pada Routing Protocol OSPF (Open Short Path First)," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 03, 2022.

[20] R. Farizki, "Analisis QOS Jaringan Internet Pada SMK Yadika 2," *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, vol. 2, no. 1, 2024, [Daring]. Tersedia pada: https://jurnal.intekom.id/index.php/njms