

Analisis *Quality Of Service (QoS)* Pada Routing Protocol OSPF (*Open Short Path First*)

Kevin Kurniawan¹, Agus Prihanto²

^{1,2}Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik

Universitas Negeri Surabaya

¹kevin.17051204070@mhs.unesa.ac.id

²agusprihanto@unesa.ac.id

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*. *Open Short Path First (OSPF)* merupakan salah satu macam *routing dinamis*. *Routing OSPF* 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 OSPF*. Penelitian dibangun pada *software GNS3* dan dilakukan 5 kali pengukuran dengan parameter *Quality Of Service (QoS)* yaitu *throughput*, *delay* dan *jitter* menggunakan *Wireshark Network Analyzer Tools* serta mengukur *Waktu Konvergensi* pada *Routing OSPF*.

Hasil pengujian simulasi yang didapat menunjukkan bahwa *routing protocol OSPF* lebih baik dengan pengukuran *delay* saat kondisi normal dan saat terjadi pemutusan jalur juga lebih optimal untuk hasil parameter *throughput*, *delay* dan *jitter* dibandingkan dengan *routing statis*. Sedangkan hasil pengujian *Waktu Konvergensi* menunjukkan bahwa *routing OSPF* memiliki nilai 2,4 ms dan 1,2 dengan menggunakan 5 router dan pada 3 router memiliki nilai 0,45. Dengan demikian semakin kecil jumlah node, maka jaringan *OSPF* semakin cepat waktu konvergensi yang diperlukan.

Kata Kunci— *OSPF, GSN3, Wireshark, QoS, Konvergensi*

I. PENDAHULUAN

Pada era modernisasi saat ini, komputer sudah tidak lagi asing ditelinga kita dan menjadi salah satu alat bantu yang tidak dapat dilepaskan dari kehidupan kita sehari-hari. Mulai dari sekedar mengerjakan tugas hingga kebutuhan bersosialisasi dijejaring media sosial. Pada saat ini sudah menjadi suatu keharusan untuk komputer agar terhubung dengan komputer yang lainnya untuk saling berbagi sumber daya informasi, berbeda dengan zaman dahulu dimana komputer tidak dapat terhubung dengan komputer yang lainnya Jaringan komputer merupakan teknologi penggabungan antar beberapa komputer dengan jalur komunikasi misalnya seperti internet. Penerapan dari jaringan komputer dapat digunakan untuk memproses dan mengirim informasi dalam bentuk elektronik.

Pada saat ini kemajuan perkembangan jaringan komputer dan teknologi informasi sangatlah pesat, karena bertambah tingginya kebutuhan dalam mencari informasi. Dalam jaringan

komputer terdapat konfigurasi *routing* agar komputer satu sama lain dapat tersambung. *Routing* merupakan proses pencarian dan penentuan jalur dan router adalah sebuah alat yang digunakan dalam proses *routing* tersebut [6]. Terdapat dua jenis *routing* yaitu *routing statis* dan *dinamis*. *Routing statis* merupakan metode *routing* yang mengirimkan paket secara manual oleh administrator jaringan. Jika sebuah router mempunyai satu *remote network*, maka adminstrator jaringan diharuskan untuk memasukkan satu enty route pada network tersebut. Dalam hal ini, para adminstartor jaringan harus mengetahui *gateway* yang akan digunakan untuk mencapai tujuan [9], sedangkan *routing dinamis* dapat mengirimkan paket secara otomatis [1]. Untuk itu *routing dinamis* sering kali digunakan para administrator jaringan untuk metode *routing* pada sebuah jaringan komputer. Sebuah *routing dinamis* dibuat dengan berdasarkan informasi *routing* yang dikumpulkan oleh *routing protocol* yang telah digunakan. Disaat dua buah router ingin melakukan pertukaran informasi antar *routing*, maka kedua router diharuskan menggunakan *routing protocol* yang sama. Jenis *routing dinamis* yang sering digunakan adalah *routing protocol Open short path first (OSPF)* [2][9].

Open short path first (OSPF) merupakan salah satu macam tipe pada *routing dinamis*. Pada jenis *routing dinamis OSPF* sebuah router mengirimkan *broadcast* informasi *routing* kepada seluruh router dalam suatu *Autonomous System (AS)* [3]. Saat router mengirimkan *broadcast link-state* jika terjadi perubahan informasi terhadap jaringan seperti perubahan *cost* dan status jaringan yang berubah. Jenis *routing protocol OSPF* ini dapat diterapkan pada jaringan berskala kecil maupun besar [4]. *Routing protocol* ini memiliki kelebihan utama yaitu dapat dengan cepat dalam melakukan pendeteksian perubahan dan menjadikan *routing* kembali konvergen dalam waktu yang singkat. Dengan menggunakan *routing protocol OSPF* maka jaringan yang telah terhubung tidak akan mengalami terjaidnya *looping*. Ini dikarenakan rute utama dan yang terbaik telah dipilih serta jalur lainnya dicadangkan, sehingga jika rute utama mengalami permasalahan maka jalur cadangannya akan mengambil alih fungsi dari rute utama tersebut [5].

Penelitian dilakukan dengan memperhitungkan hasil dari *Quality Of Service (QoS)* dengan menggunakan acuan standart *TIPHON*. *Quality Of Service (QoS)* merupakan suatu metode dalam melakukan pengukuran seberapa baik layanan jaringan. Dengan *QoS* administrator jaringan dapat mengetahui dan menangani permasalahan-permasalahan yang terjadi pada lalu lintas aliran paket dalam jaringan, seperti dapat memberikan prioritas trafik tertentu pada jaringan suatu metode yang dapat

digunakan dalam pengukuran seberapa baik sebuah layanan jaringan [7].

Quality Of Service (QoS) dapat digunakan untuk mengukur sebuah atribut performa yang sudah dispesifikan dan diasosiasikan dengan suatu *service*. Parameter *Quality Of Service (QoS)* yang digunakan untuk mengukur performa routing adalah *throughput*, *delay*, dan *jitter* [8].

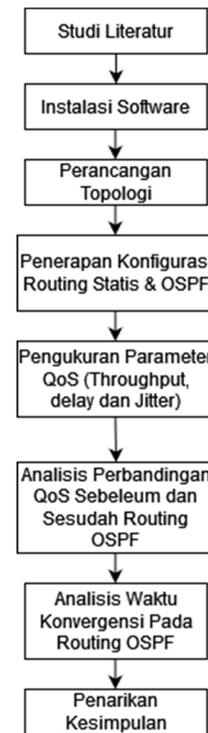
Konvergensi merupakan suatu proses pada router dalam mengumpulkan informasi mengenai kondisi jaringan yang valid dan mencari jalur yang baik sesuai dengan algoritma yang digunakan, dan dapat mengupdate routing table. Konvergensi bisa terjadi jika terjadi penambahan router/router mengalami pemutusan jalur, sehingga dapat terjadi pada setiap router dan melakukan algoritma routing sendiri [11].

Maka dari itu penelitian ini menekankan dengan menggunakan parameter *Quality Of Service (QoS)* yaitu *throughput*, *delay*, dan *jitter*. Dilakukan dengan membandingkan sebelum dan sesudah menggunakan routing protocol OSPF. Dan juga melakukan pengujian waktu konvergensi pada routing protocol OSPF. Pengujian ini diharapkan mampu memberikan suatu tolak ukur akan pemilihan jenis routing dalam sebuah infrastruktur jaringan, sehingga diharapkan dapat memberi rekomendasi untuk perencanaan dan pengembangan dalam pemilihan jenis routing dimasa yang akan datang

II. METODE PENELITIAN

Alur penelitian dalam analisis *Quality of Service (QoS)* pada routing protocol *Open Shortest Path First (OSPF)* dimulai dengan studi literatur. Studi literatur ini dilakukan untuk mengumpulkan bahan-bahan dan teori yang mendukung dilakukannya penelitian ini dan mempelajari penelitian sebelumnya mengenai performansi routing OSPF dengan mengukur parameter *Quality of Service (QoS)* dan waktu konvergensi. Tahapan penelitian selanjutnya adalah membangun sistem yang diteliti. Penelitian ini membutuhkan *software* emulasi jaringan bernama GNS3 dengan sistem operasi *Windows*. Selain *software* emulasi jaringan, *software* yang perlu dipasang yaitu *Wireshark Network Analyzer Tools* untuk pengujian parameter *Quality of Service (QoS)* pada jenis routing yang akan diteliti. Sistem yang telah dibangun kemudian dianalisis kinerja dan diambil suatu kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan. Alur penelitian dijelaskan pada Gambar. 1.

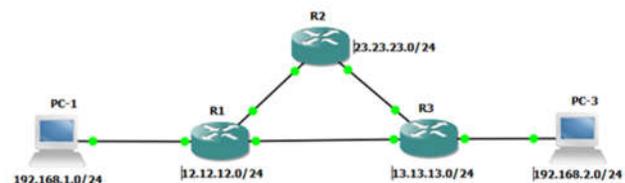
Parameter penelitian didasarkan pada nilai parameter QoS yang didapat melalui pengujian pengiriman paket data antar *client* ke *client* dengan sebelum dan sesudah menggunakan routing OSPF dan mengukur waktu konvergensi pada Routing OSPF. Hasil pengujian parameter QoS menggunakan standar TIPHON.



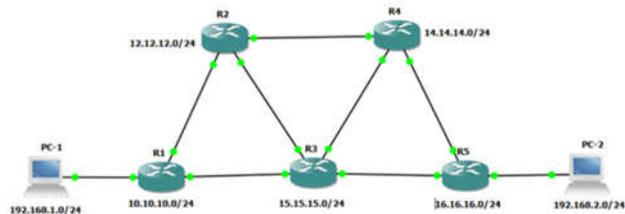
Gambar. 1 Alur Penelitian

A. Perancangan Topologi

Perancangan topologi jaringan dengan menggunakan *software GNS3*. Terdapat 2 Topologi jaringan yang akan digunakan pada penelitian ini terdapat 3 router dan 2 komputer sebagai *client* pada topologi A dan terdapat 5 router dan 2 komputer sebagai *client* pada topologi B. Desain pada topologi ini nantinya yang akan dianalisis performanya dengan menggunakan parameter QoS berdasarkan *throughput*, *delay*, dan *jitter* serta mengukur waktu konvergensi pada topologi tersebut. Desain topologi jaringan dapat dilihat pada Gambar. 2 dan Gambar. 3.



Gambar. 2 Rancangan Topologi Jaringan A



Gambar. 3 Rancangan Topologi Jaringan B

Skenario simulasi pada penelitian ini adalah melakukan pengukuran parameter QoS pada topologi jaringan tersebut

sebelum dan sesudah menerapkan routing protocol OSPF serta mengukur waktu konvergensi pada routing protocol OSPF. Parameter QoS yang digunakan yaitu *throughput*, *delay*, dan *jitter*.

B. Pengukuran Parameter QoS

Pengukuran parameter QoS dilakukan menggunakan *software Wireshark Network Analyzer Tools* dengan melakukan *capture* pada saat pengiriman paket data. Parameter QoS yang digunakan yaitu :

1). Throughput

Throughput hampir sama dengan *bandwidth*, hanya saja *throughput* bersifat dinamis dan bisa berubah-ubah tergantung trafik yang sedang terjadi sedangkan *bandwidth* bersifat permanen. Rumus untuk pengukuran *throughput* adalah sebagai berikut [10]:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}} \quad (1)$$

2). Delay

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Rumus untuk pengukuran *delay* adalah sebagai berikut [10]:

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

Standar *delay* menurut TIPHON [11] dapat dilihat pada Tabel IV.

TABEL I
STANDAR TIPHON DELAY

Kategori Delay	Delay	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

3). Jitter

Jitter dapat diartikan sebagai gangguan pada komunikasi digital maupun analog yang disebabkan oleh perubahan sinyal karena referensi posisi waktu. *Jitter* dapat mengakibatkan hilangnya data, terutama pada pengiriman data dengan kecepatan tinggi. Variasi *jitter* biasanya berkaitan erat dengan *delay*, *delay* menunjukkan variasi yang cukup besar dalam transmisi data pada jaringan. Rumus untuk pengukuran *jitter* adalah sebagai berikut [10]:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}} \quad (3)$$

Standar *jitter* menurut TIPHON [11] dapat dilihat pada Tabel V.

TABEL II
STANDAR TIPHON JITTER

Kategori Jitter	Jitter	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

Hasil pengukuran parameter *Quality of Service (QoS)* dijadikan data untuk analisis perbandingan performansi sebelum dan sesudah menerapkan routing protocol OSPF.

C. Pengukuran Waktu Konvergensi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan sebuah router untuk membentuk *table routing* baru. Pengujian waktu konvergensi ini menggunakan Teknik pemutusan jalur saat pengiriman paket *ping*, kemudian menghitung waktu konvergensi yang diperlukan agar jaringan bisa terhubung kembali. Konvergensi dapat terjadi jika terdapat penambahan router atau terjadinya *link failure* [12], sehingga dapat terjadi perubahan pada sebuah router melakukan algoritma routing sendiri [11].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian terdapat beberapa skenario pengujian yang digunakan. Ada 2 skenario pengujian untuk pengujian topologi A dan terdapat 3 skenario untuk pengujian pada topologi B. Setiap skenario dilakukan dengan pengukuran parameter QoS dan waktu konvergensi. Untuk pembagian IP Address di masing masing interface PC Client yang terhubung pada router dapat dilihat pada Tabel III.

TABEL III
PEMBAGIAN IP ADDRESS

Node	IP Address	Gateway
PC 1	192.168.1.2	192.168.1.1
PC 2	192.168.2.2	192.168.2.1

A. Pengukuran QoS pada Routing Statik dan OSPF

Pada tahap ini akan dijelaskan hasil dan pembahasan terkait hasil analisis yang dilakukan setelah tahapan pemodelan dan konfigurasi routing pada topologi yang digunakan. Tahap selanjutnya yaitu melakukan pengujian dan analisis kinerja routing dengan menggunakan parameter QoS yang digunakan yaitu *throughput*, *delay*, dan *jitter*.

1). Throughput

Untuk mengetahui nilai *throughput* pengujian disimulasikan pada GNS3 dengan melakukan pengiriman paket data dari PC1 ke PC2 dengan menggunakan tool PING dengan ukuran 32 byte. Kemudian *Wireshark Network Analyzer Tools* melakukan *capture* untuk mengambil data *throughput* dari simulasi yang telah dijalankan dan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus. Pada Topologi A terdapat 2 skenario pengujian yaitu : Skenario 1 semua jalur terhubung dan Skenario 2 pemutusan jalur antara R1 ke R3. Pada Topologi B

terdapat 3 skenario pengujian yaitu : Skenario 1 semua jalur terhubung, Skenario 2 mematikan jalur antara R1 ke R3 dan Skenario 3 mematikan jalur antara R3 ke R5 Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali. Hasil pengujian *throughput* dengan menggunakan Routing Statik dan OSPF pada topologi A dapat dilihat pada Tabel IV untuk topologi B dapat dilihat pada Tabel V.

TABEL IV
HASIL THROUGHPUT PADA TOPOLOGI A

Skenario Pengujian	Routing Statis	Routing OSPF
Skenario 1 PC1-R1-R3-PC2	196 Kbps	132 Kbps
Skenario 2 PC1-R1-R2-R3-PC2	106 Kbps	127 Kbps

TABEL V
HASIL THROUGHPUT PADA TOPOLOGI B

Skenario Pengujian	Routing Statis	Routing OSPF
Skenario 1 PC1-R1-R3-R5-PC2	182 Kbps	130 Kbps
Skenario 2 PC1-R1-R2-R4-R5-PC2	122 Kbps	132 Kbps
Skenario 3 PC1-R1-R3-R4-R5-PC2	122 Kbps	128Kbps

2). Delay

Untuk mengetahui nilai *delay* pengujian disimulasikan pada GNS3 dengan melakukan pengiriman paket data dari PC1 ke PC 2 dengan menggunakan tool PING dengan ukuran 32 *byte*. Kemudian *Wireshark Network Analyzer Tools* melakukan *capture* untuk mengambil data *delay* dari simulasi yang telah dijalankan dan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus. Pada Topologi A terdapat 2 skenario pengujian yaitu : Skenario 1 semua jalur terhubung dan Skenario 2 pemutusan jalur antara R1 ke R3. Pada Topologi B terdapat 3 skenario pengujian yaitu : Skenario 1 semua jalur terhubung, Skenario 2 mematikan jalur antara R1 ke R3 dan Skenario 3 mematikan jalur antara R3 ke R5 Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali. Hasil pengujian *delay* dengan menggunakan Routing Statik dan OSPF pada topologi A dapat dilihat pada Tabel VI untuk topologi B dapat dilihat pada Tabel VII.

TABEL VI
HASIL DELAY PADA TOPOLOGI A

Skenario Pengujian	Routing Statis	Routing OSPF
Skenario 1 PC1-R1-R3-PC2	2ms	1,2ms
Skenario 2 PC1-R1-R2-R3-PC2	10ms	1,4ms

TABEL VII
HASIL DELAY PADA TOPOLOGI B

Skenario Pengujian	Routing Statis	Routing OSPF
Skenario 1 PC1-R1-R3-R5-PC2	2ms	1,3ms
Skenario 2 PC1-R1-R2-R4-R5-PC2	11ms	1,5ms
Skenario 3 PC1-R1-R3-R4-R5-PC2	12ms	1,4ms

Dari hasil tabel di atas dapat diketahui bahwa pengujian *delay* Routing OSPF lebih baik dikarenakan nilai yang didapat lebih rendah dengan Routing Statik, semakin rendah nilai *delay* berarti semakin juga kecil waktu tunda yang diperlukan. Dapat dikategorikan dengan sangat bagus berdasarkan nilai dari standarisasi TIPHON, karena *delay* yang dihasilkan < 150 *ms*.

3). Jitter

Untuk mengetahui nilai *jitter* pengujian disimulasikan pada GNS3 dengan melakukan pengiriman paket data dari PC1 ke PC2 dengan menggunakan tool PING dengan ukuran 32 *byte*. Kemudian *Wireshark Network Analyzer Tools* melakukan *capture* untuk mengambil data *jitter* dari simulasi yang telah dijalankan dan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus. Pada Topologi A terdapat 2 skenario pengujian yaitu : Skenario 1 semua jalur terhubung dan Skenario 2 pemutusan jalur antara R1 ke R3. Pada Topologi B terdapat 3 skenario pengujian yaitu : Skenario 1 semua jalur terhubung, Skenario 2 mematikan jalur antara R1 ke R3 dan Skenario 3 mematikan jalur antara R3 ke R5 Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali. Hasil pengujian *jitter* dengan menggunakan Routing Statik dan OSPF pada topologi A dapat dilihat pada Tabel VIII untuk topologi B dapat dilihat pada Tabel IX.

TABEL VIII
HASIL JITTER PADA TOPOLOGI A

Skenario Pengujian	Routing Statis	Routing OSPF
Skenario 1 PC1-R1-R3-PC2	2,4ms	2,5ms
Skenario 2 PC1-R1-R2-R3-PC2	2,5ms	1,1ms

TABEL IX
HASIL JITTER PADA TOPOLOGI B

Skenario Pengujian	Routing Statis	Routing OSPF
Skenario 1 PC1-R1-R3-R5-PC2	6ms	6,3ms
Skenario 2 PC1-R1-R2-R4-R5-PC2	7ms	1,6ms
Skenario 3	11ms	4,3ms

PC1-R1-R3-R4-R5-PC2		
---------------------	--	--

Dari hasil tabel di atas dapat diketahui bahwa pengujian *jitter* Routing Statik lebih baik dalam kondisi normal pada skenario 1. Namun jika terjadi pemutusan jalur pada skenario 2 dan 3 Routing OSPF lebih unggul. Berdasarkan indeks nilai parameter standard TIPHON menunjukkan bahwa kedua routing masuk kategori bagus dikarenakan nilai yang didapat diatas 0ms.

B. Pengujian Waktu Konvergensi Pada Routing Open Short Path First (OSPF.)

Setelah melakukan pengukuran dengan menggunakan parameter *QoS*. Maka selanjutnya akan dilakukan pengujian waktu konvergensi pada routing protocol *Open Short Path First (OSPF)* Pada topologi A dan B. Pada topologi A skenario pengujian pertama saat PC1 melakukan ping ke PC2 terjadi pemutusan jalur diantara RI dan R3. Pada topologi B skenario pengujian pertama saat PC1 melakukan ping ke PC2 terjadi pemutusan jalur diantara RI dan R3, pengujian kedua saat PC1 melakukan ping ke PC2 terjadi pemutusan jalur diantara R3 dan R5. Hasil pengujian waktu konvergensi dengan menggunakan *Routing Open Short Path First (OSPF)* pada topologi A dapat dilihat pada Tabel XVI untuk topologi B dapat dilihat pada Tabel XVII.

TABEL X
 HASIL PENGUJIAN WAKTU KONVERGENSI TOPOLOGI A

Skenario Pengujian	Hasil Waktu Konvergensi
Skenario 1 PC1-R1-R2-R3-PC2	0,45 s

TABEL XI
 HASIL PENGUJIAN WAKTU KONVERGENSI TOPOLOGI B

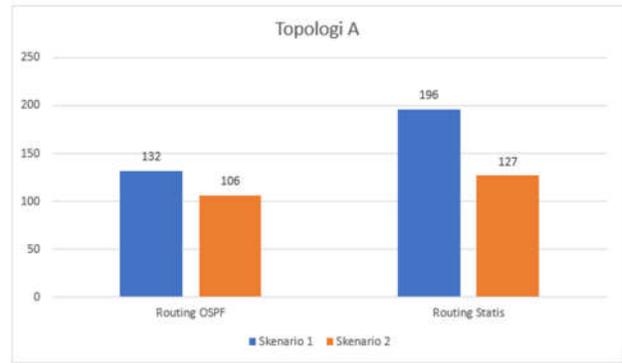
Skenario Pengujian	Hasil Waktu Konvergensi
Skenario 1 PC1-R1-R2-R4-R5-PC2	2,4 s
Skenario 2 PC1-R1-R3-R4-R5-PC2	1,2 s

Dari hasil tabel di atas dapat diketahui bahwa pengujian waktu konvergensi pada Topologi A dengan menggunakan 3 router pada Skenario 1 mendapatkan hasil 0,45 s. Pada Topologi B dengan menggunakan 5 router pada Skenario 1 mendapatkan hasil 2,4 s dan pada Skenario 2 mendapatkan nilai yang lebih rendah yaitu 1,2 s.

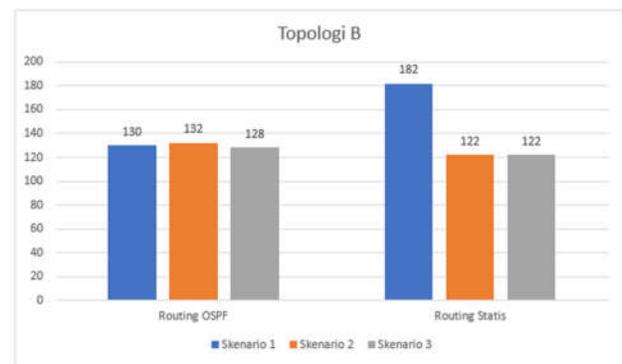
C. Perbandingan Pengujian Pada Routing Statis dan Open Short Path First (OSPF).

Setelah melakukan pengujian dan endapatkan hasil dari penelitian yang dilakukan maka selanjutnya dilakukan pembahasan. Adapun perbandingan hasil pengujian antara Routing Statis dan Routing OSPF adalah sebagai berikut :

Hasil pengukuran dengan parameter *throughput* antara Routing statis dan Routing OSPF dapat dilihat pada Gambar. 4 dan 5.



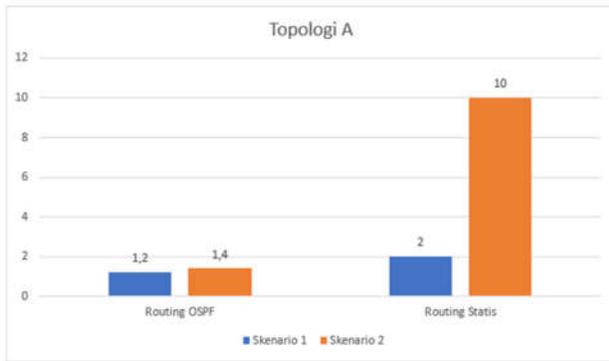
Gambar. 4 Perbandingan *throughput* Routing Statis dan Routing OSPF pada Topologi A



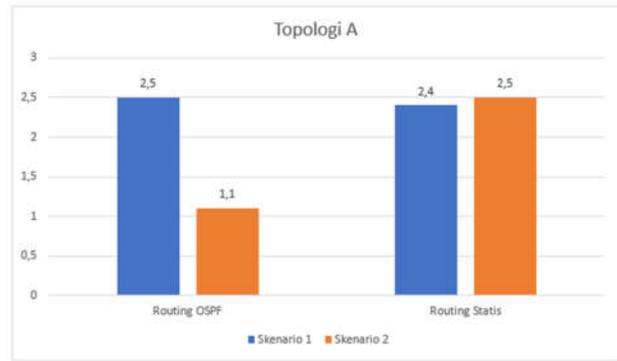
Gambar. 5 Perbandingan *throughput* Routing Statis dan Routing OSPF pada Topologi B

Dari diagram pada Gambar. 4 dan 5 dapat diketahui bahwa *throughput* Routing Statis lebih tinggi dibandingkan dengan Routing Statis dalam kondisi normal pada Topologi A maupun B. Tetapi, jika mengalami pemutusan jalur pada saat terjadi pengiriman paket data nilai *throughput* yang dihasilkan Routing OSPF lebih baik, dikarenakan ini kelebihan dari Routing OSPF, maka jaringan yang telah tersambung tidak dapat mengakibatkan terjadinya *looping*, karena rute utama dan terbaik telah dipilih dan rute lainnya dicadangkan, sehingga jika rute utama mengalami permasalahan maka rute cadangan akan mengambil alih fungsi dari rute utama tersebut.

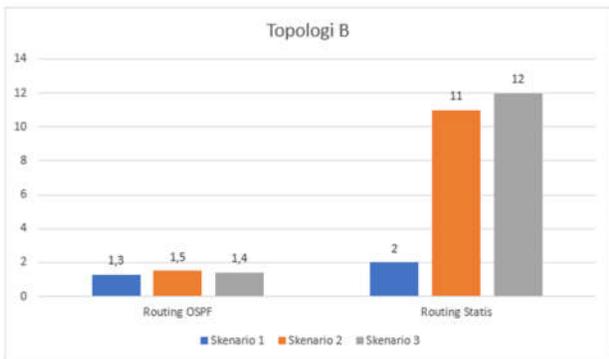
Hasil pengukuran dengan parameter *delay* antara Routing Statis dan Routing OSPF dapat dilihat pada Gambar. 6 dan 7.



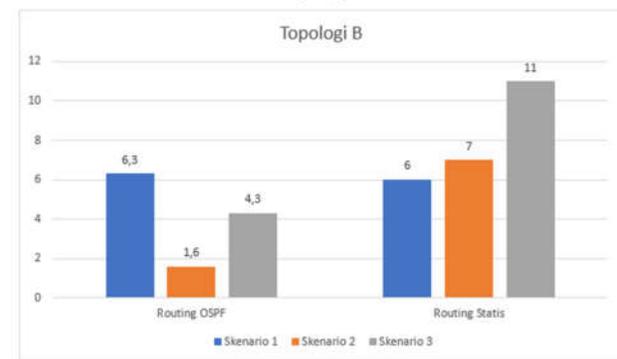
Gambar. 6 Perbandingan *delay* Routing Statis dan Routing OSPF pada Topologi A



Gambar. 8 Perbandingan *throughput* Routing Statis dan Routing OSPF pada Topologi A



Gambar. 7 Perbandingan *delay* Routing Statis dan Routing OSPF pada Topologi B



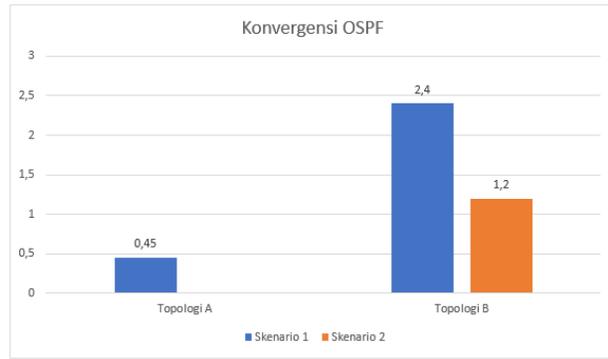
Gambar. 9 Perbandingan *throughput* Routing Statis dan Routing OSPF pada Topologi B

Dari diagram pada Gambar. 6 dan 7, dapat diketahui bahwa *delay* Routing OSPF lebih baik dan optimal dibandingkan dengan Routing Statis dalam kondisi normal maupun saat terjadi pemutusan jalur. Semakin rendah nilai *delay* berarti semakin juga kecil waktu tunda yang diperlukan. Dapat dikategorikan dengan sangat bagus berdasarkan nilai dari standarisasi TIPHON, karena *delay* yang dihasilkan < 150 ms. Dikarenakan ini kelebihan dari Routing OSPF Dengan Dengan memakai Routing OSPF maka jaringan yang telah tersambung tidak dapat mengakibatkan terjadinya *looping*, karena rute utama dan terbaik telah dipilih dan rute lainnya dicadangkan, sehingga jika rute utama mengalami permasalahan maka rute cadangan akan mengambil alih fungsi dari rute utama tersebut. Dengan demikian semakin kecil *delay* yang kecil, semakin juga kecil waktu tunda yang diperlukan.

Hasil pengukuran dengan parameter *jitter* antara Routing Statis dan Routing OSPF dapat dilihat pada Gambar. 8 dan 9.

Dari diagram pada Gambar. 6. dapat diketahui bahwa *jitter* Routing Statis lebih tinggi dibandingkan dengan Routing OSPF dalam kondisi normal pada Topologi A maupun B. Tetapi, jika mengalami pemutusan jalur pada saat terjadi pengiriman paket data nilai *jitter* yang dihasilkan Routing OSPF lebih baik, dikarenakan ini kelebihan dari Routing OSPF Dengan memakai Routing OSPF, maka jaringan yang telah tersambung tidak dapat mengakibatkan terjadinya *looping*, karena rute utama dan terbaik telah dipilih dan rute lainnya dicadangkan, sehingga jika rute utama mengalami permasalahan maka rute cadangan akan mengambil alih fungsi dari rute utama tersebut. Berdasarkan indeks nilai parameter standard TIPHON menunjukkan bahwa kedua routing masuk kategori bagus dikarenakan nilai yang didapat diatas 0ms. Semakin kecil nilai *jitter* berarti semakin optimal dan baik, maka routing protocol *Open Short Path First (OSPF)* lebih optimal dibandingkan dengan Routing Statis pada nilai parameter *jitter* saat terjadi pemutusan rute.

Hasil pengukuran dengan waktu konvergensi Routing OSPF pada Topologi A dan B dapat dilihat pada Gambar. 10



Gambar. 10 Perbandingan Waktu Konvergensi Routing OSPF

Dari diagram pada Gambar. 10. dapat diketahui bahwa waktu konvergensi yang dihasilkan pada Routing OSPF pada Topologi A dengan menggunakan 3 router nilai yang dihasilkan yaitu lebih cepat dengan hasil 0,45s saat terjadi pemutusan jalur pada pengiriman paket data. Sedangkan, pada Topologi B menggunakan 5 router nilai yang dihasilkan adalah 2,4s pada skenario 1 dan 1,2s pada skenario 2. Dengan semakin banyak router yang diperlukan semakin lambat juga waktu konvergensi yang didapat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan serangkaian simulasi dan pengujian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan pengukuran dengan parameter QoS pada Topologi A menggunakan 3 Router dan Topologi B menggunakan 5 Router, dalam kondisi normal untuk parameter *throughput* dan *jitter* Routing Statik lebih baik dikarenakan nilai yang didapat lebih besar dibanding Routing OSPF pada *throughput*, dan nilai *jitter* yang lebih kecil dibanding Routing OSPF. Untuk parameter *delay* Routing OSPF lebih baik dibanding Routing Statik dikarenakan nilai yang didapat lebih rendah. Namun jika terjadi pemutusan jalur Routing OSPF lebih baik dan optimal untuk semua parameter QoS yang digunakan yaitu *throughput*, *delay*, dan *jitter*.
2. Berdasarkan hasil yang didapat untuk pengujian waktu konvergensi pada Routing OSPF, dapat disimpulkan pengujian pada Topologi A menggunakan 3 router mendapatkan nilai 0,45 s. Pada Topologi B menggunakan 5 router dengan 2 skenario mendapatkan nilai 2,4 skenario 1 dan 1,2 s skenario 2. Dengan semakin banyak router yang diperlukan semakin lambat juga waktu konvergensi yang didapat. Berdasarkan hasil yang didapat untuk pengujian waktu konvergensi pada Routing OSPF, dapat disimpulkan pengujian pada Topologi A menggunakan 3 router mendapatkan nilai 0,45 s. Pada Topologi B menggunakan 5 router dengan 2 skenario mendapatkan nilai 2,4 skenario 1 dan 1,2 s skenario 2. Dengan semakin banyak router yang diperlukan semakin lambat juga waktu konvergensi yang didapat.

V. SARAN

Berdasarkan pengujian dalam penelitian ini, penulis dapat memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan metode routing yang lain dan software emulasi yang lain.
2. Pengujian parameter QoS dan waktu konvergensi dilakukan lebih banyak lagi dengan menjalankan suatu *service* tertentu.
3. Dalam penelitian yang digunakan masih menggunakan simulasi, maka berikutnya dapat menggunakan router dalam bentuk real hingga mendapatkan hasil yang relevan dan akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas rahmat dan ridho Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan terhadap saya atas pengerjaan dan penyelesaian artikel ilmiah ini. Terima kasih kepada seluruh keluarga saya dan terutama kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan doa dan materi dalam menuntun ilmu selama ini. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing saya yang telah membimbing saya dari awal sampai akhir. Terima kasih juga kepada seluruh teman-teman yang telah mendukung saya. Dan terakhir terima kasih kepada seluruh pihak dari kampus maupun diluar kampus yang sudah mendukung jalannya proses artikel ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] Unung Verawardina. (2018). Analisis Perbedaan performance dan Quality of Service (QoS) Antara EIGRP dengan OSPF (Studi Kasus Menggunakan 6 Router Melalui GNS3 dan Wireshark). *Interantional Journal of Natural Science and Engineering*, Vol. 2, No. 1, 2018. Hal/ 10-19.
- [2] I Gede Andika L., Dian Handy., Ketut Bayu. 2018. *Analisa dan Perbandingan Kinerja Routing Protocol OSPF dan EIGRP dalam Simulasi GNS3*. JISA (Jurnal Informatika dan Sains), Vol. 01, No. 01 Juni 2018.
- [3] Sindy Alvionita., Heru Nurwasito. 2019. *Analisis Kinerja Protokol Routing OSPF, RIP dan EIGRP Pada Topologi Jaringan Mesh*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*, Vol. 3, No. 8 Agustus 2019. Hal. 7444-7449.
- [4] Apoorva N S., Namratha H., Rishik A Sunadoli. 2019. *Implementation of OSPF on a Network Using GNS3 Tool*. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering (IJARCC)*, Vol. 8, Issue. 5 May 2019.
- [5] Oris Kriant Sulaiman., Mohamad Ihwani. 2017. Analisis Perbandingan Penggunaan Metric Cost dan Bandwith Pada Routing Protocol OSPF, Vol. 1, No. 2 April 2017.
- [6] Priya Asher. 2015. *Comprehensive Analysis of Dynamic Routing Protocols in Computer Networks*. *International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT)*, Vol. 6. 2017.
- [7] Sugeng, Winamo., Istiyanto, Jazi Eko., Mustofa, Khabib., & Ashari, Ahmad. 2015. The Impact of QoS Changes towards Network Performance. *International Journal of Computer Networks and Communications Security (CNCS)*, Vol. 3, No. 2 Februari 2015. Hal. 48-53.
- [8] TR 101 392 V2.1.1. 1999. *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON)*; General aspect of Quality of Service (QoS).
- [9] Suparlan Ardyansyah., Lalu A. Syamsul Irfan., A. Sjamsijar Rachman. 2018. Perancangan dan simulasi dari Kombinasi Routing Statik dan Routing Dinamis pada Routing Protokol OSPF. 2018.
- [10] Purwahid, Muhammad., & Triloka, Joko. 2019. Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana. *JTKSI*, Vol. 02, No. 03 September 2019. Hal. 100-109

- [11] Lukman, Hushyain Pambudi. 2019. *Analisis waktu konvergensi routing protokol EIGRP dan OSPF*. Jurnal Teknologi Informasi (JTI), Vol. XIV, No. 1 Maret 2019.
- [12] Pahlevi Muhammad., Primantara Hari Trisnawan., Kasyful Amron. 2019. *Analisis perbandingan Kinerja Protokol Routing OSPF, RIP, EIGRP dan IS-IS*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK), Vol. 3, No. 11 November 2019. Hal. 10780-10787.