

ANALISIS KINERJA JARINGAN RSVP MENGGUNAKAN SIMULATOR OPNET

Panji Firmansyah, Naemah Mubarakah

Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara

Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA

email: panjifirmansyah.11@students.usu.ac.id

Abstrak

Perangkat teknologi berkembang pesat. Teknologi jaringan yang muncul tersebut di antaranya adalah jaringan *Resource Reservation Protocol* (RSVP). Jaringan RSVP merupakan protokol pada *layer transport* yang digunakan untuk meminta kualitas layanan QoS tinggi transportasi data, untuk sebuah layanan internet yang terintegrasi. RSVP digunakan untuk menetapkan sumberdaya untuk QoS oleh *host* dan *router*. Pada tulisan ini, dimodelkan jaringan RSVP menggunakan simulator OPNET. Kinerja jaringan RSVP dianalisis dengan menggunakan parameter seperti *throughput*, rata-rata *delay* dan *packet loss*. Hasil simulasi menunjukkan nilai *throughput* sebesar 90 *bps*, 890 *bps* dan 0,0119 *bps* untuk masing-masing koneksi antara gedung A, B dan C. Sedangkan nilai rata-rata *delay* sebesar 0,0328 ms, 2,27 ms dan 0,0375 ms. Sementara untuk nilai *packet loss* secara global sebesar 9,8 %.

Kata Kunci : RSVP, QoS, *packet loss*, rata-rata *delay*, *throughput*.

1. Pendahuluan

Saat ini, dapat dilihat banyaknya perkembangan teknologi telekomunikasi yang terjadi. Berbagai variasi layanan terbaru bermunculan setiap saat. Dengan berkembangnya berbagai layanan komunikasi, seperti layanan suara, data, dan *video*, semakin besar pula tantangan untuk menyediakan jaringan dan mengembangkan teknik-teknik terbaru untuk mendukung komunikasi yang efisien dan handal. Berbagai teknologi jaringan muncul dengan tujuan untuk mengakomodir layanan-layanan komunikasi yang semakin beragam agar komunikasi dapat berjalan dengan lancar. Teknologi jaringan yang muncul tersebut di antaranya adalah jaringan *Resource Reservation Protocol* (RSVP).

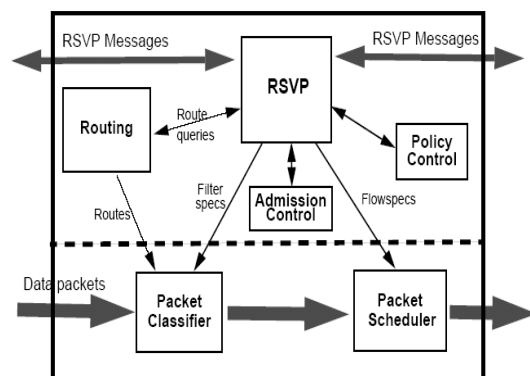
2. Studi Pustaka

Resource Reservation Protocol (RSVP) merupakan protokol pada *layer transport* yang digunakan untuk meminta kualitas layanan QoS tinggi transportasi data, untuk sebuah layanan internet yang terintegrasi. RSVP ini juga dipakai oleh *host* atau *router* untuk mengantar permintaan QoS ke semua *node* disepanjang jalur aliran data, dan dapat dipakai juga untuk membangun kondisi RSVP yang di desain untuk beroperasi dengan protokol peroutingan *unicast* dan *multicast*.

Jaringan RSVP ini mendukung akses pada pelayanan *internet working* yang terintegrasi dimana *host* dan *network* bekerja untuk mencapai penjaminan kualitas pengiriman *end-to-end*. Semua *host*, *router* dan komponen lain dalam infrastruktur elemen jaringan antara pengirim dan penerima harus mendukung RSVP [1].

2.1 Quality of Service (QoS)

Pada Gambar 1 dapat dilihat, RSVP digunakan untuk menetapkan sumberdaya untuk QoS oleh *host* dan *router*. Host menggunakan RSVP untuk meminta level QoS dari jaringan untuk kepentingan *data stream* aplikasi.



Gambar 1. Struktur Jaringan RSVP

QoS adalah kualitas jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Pada jaringan RSVP, QoS diimplementasikan dengan mekanisme yang disebut [2] :

a. *Packet classifier*

Packet classifier menentukan kelas QoS untuk setiap paket.

b. *Admission control*

Admission control berfungsi untuk mengecek apakah masing-masing *node* dalam *path* yang dipesan memiliki *bandwidth* yang cukup untuk memenuhi QoS yang diminta.

c. *Policy control*

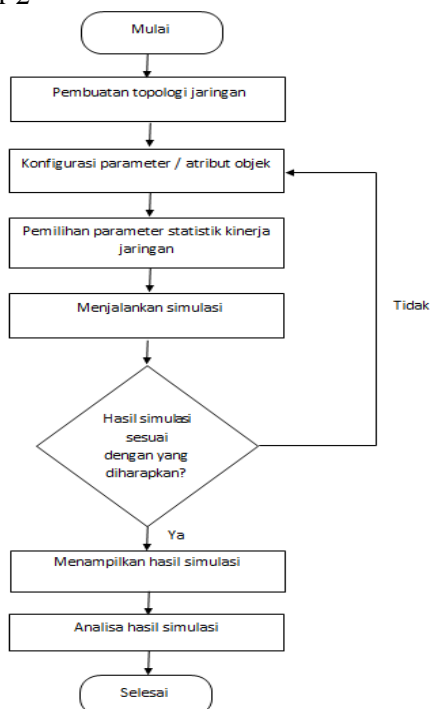
Policy control mengecek apakah *user* memiliki hak administratif untuk melakukan reservasi [3].

3. Metodologi Penelitian

3.1 Langkah-langkah Simulasi

Dalam mengevaluasi kinerja jaringan komunikasi ada beberapa cara, antara lain melalui model matematis, simulasi maupun implementasi nyata. OPNET menyediakan sejumlah besar model standar dari perangkat komunikasi yang dapat digunakan untuk merancang jaringan mulai dari yang sederhana sampai yang rumit [4].

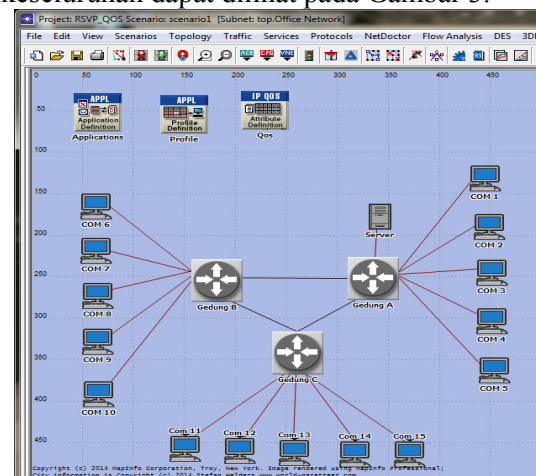
Adapun langkah-langkah simulasi jaringan RSVP menggunakan OPNET dapat dilihat dari Gambar 2



Gambar 2. Diagram Alir Simulasi Jaringan Dengan OPNET

1. Langkah pertama dalam pemodelan dan simulasi jaringan RSVP di OPNET adalah pembuatan topologi jaringan. Topologi jaringan yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan akan parameter jaringan yang akan dianalisis.
2. Setelah topologi jaringan dibuat dan semua komponen sudah saling terhubung hal selanjutnya adalah mengkonfigurasi parameter / atribut dari setiap objek yang ada. Di sini ditetapkan parameter trafik, parameter QoS, dan yang lainnya.
3. Setelah semua objek dikonfigurasi, langkah selanjutnya adalah pemilihan statistik kinerja jaringan yang akan dijalankan.
4. Langkah selanjutnya adalah menjalankan simulasi. Sebelum simulasi penulis jalankan, terlebih dahulu penulis mengatur atribut simulasi agar penulis dapat melihat beberapa event yang telah dijalankan.
5. Setelah simulasi telah dijalankan, maka hasil simulasi akan muncul berupa grafik-grafik dari parameter kinerja jaringan yang telah ditentukan sebelumnya.
6. Langkah terakhir menganalisis hasil simulasi, dari hasil yang di dapat, penulis dapat melihat apakah hasil dari simulasi sesuai dengan yang diharapkan dan sesuai dengan teori.

Model jaringan yang digunakan pada simulasi ini adalah jaringan LAN dengan topologi jaringan bintang (*star*), dimana topologi jaringan ini diinisialisasikan dalam tiga buah gedung. Pada simulasi ini menggunakan tiga buah *router*, satu *server*, dan lima belas *work station*. Model jaringan keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Model Jaringan Keseluruhan

1.1 Parameter-Parameter Kinerja Jaringan RSVP

a. Throughput

Throughput adalah kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut, katagori *throughput* dapat dilihat pada Tabel 1[5].

Untuk mendapatkan nilai *throughput* dapat digunakan Persamaan 1 [6].

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

Tabel 1. Kategori *Throughput* (Versi Tiphon).

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50 %	2
Jelek	<25 %	1

b. Rata-rata *delay*

Rata-rata *delay* adalah 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. Katagori rata-rata *delay* dapat dilihat pada Tabel 2 [6].

Untuk menghitung rata-rata *delay* digunakan Persamaan 2.

$$\text{Rata-Rata Delay} = \frac{\text{Jumlah Delay}}{\text{Jumlah Sampling}} \quad (2)$$

Tabel 2. Kategori *delay* (Versi Tiphon).

Kategori <i>delay</i>	Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	100-300 ms	3
Sedang	300-450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

c. Packet loss

Packet loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Didalam hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan. Meskipun

jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi aplikasi tersebut, katagori *packet loss* dapat dilihat pada Tabel 3 [6].

Tabel 3. Kategori *Packet loss* (Versi Tiphon).

Kategori Paket Loss	Paket Loss	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

Untuk menghitung *packet loss* digunakan Persamaan 3.

$$\text{Paket Loss} = \frac{(A-B)}{A} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana :

A= Paket data dikirim

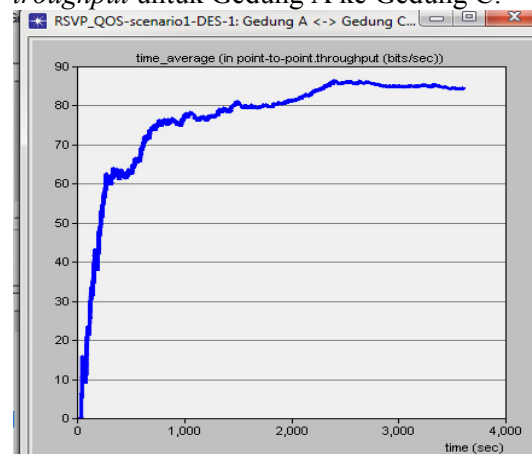
B= Paket data diterima

4. Analisis Hasil Simulasi

Hasil simulasi yang dihasilkan OPNET berupa grafik – grafik yang menyatakan nilai dari kinerja jaringan yang disesuaikan dengan parameter yang telah ditentukan.

4.1 *Throughput*

Pada Gambar 4, dapat dilihat hasil *throughput* untuk Gedung A ke Gedung C.

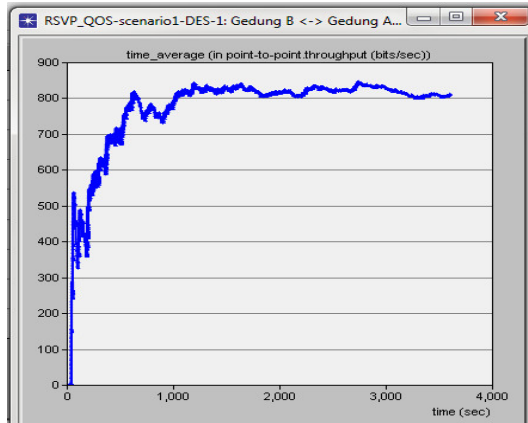


Gambar 4. *Throughput* Gedung A ke Gedung C

Dari Gambar 4, nilai *throughput* untuk Gedung A ke Gedung C pada saat proses pengiriman data dari waktu 0 sampai 1000 *second* mengalami kenaikan sebesar 78 *bits*. Pada waktu 1000 sampai 2000 *second* data yang dikirim mengalami peningkatan sebesar 82 *bits*. Pada waktu 2000 sampai 3000 *second* data yang dikirim naik sebesar 85 *bits*. Pada waktu 3000 sampai 3600 *second* data

yang dikirim mengalami penurunan 84 *bits*. Sehingga dengan menggunakan rumus Persamaan 1 nilai *throughput* yang didapat sebesar 90 *bps*.

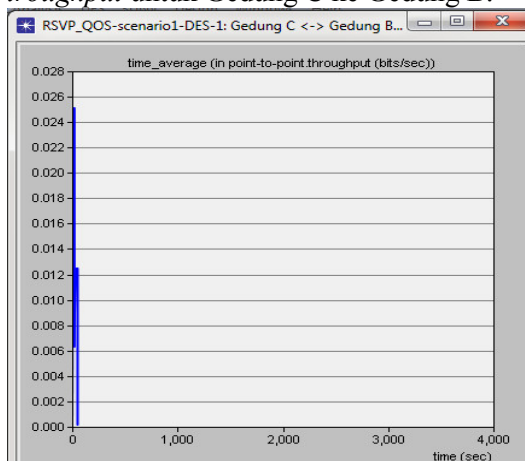
Pada Gambar 5, dapat dilihat hasil *throughput* untuk Gedung B ke Gedung A.



Gambar 5. *Throughput* Gedung B ke Gedung A

Dari Gambar 5, nilai *throughput* untuk Gedung B ke Gedung A pada saat proses pengiriman data 0 sampai 1000 *second* mengalami kenaikan sebesar 780 *bits*. Pada waktu 1000 sampai 2000 *second* data yang dikirim naik sebesar 820 *bits*. Pada waktu 2000 sampai 3000 *second* data yang dikirim naik sebesar 830 *bits*. Pada waktu 3000 sampai 3600 *second* data yang dikirim mengalami penurunan sebesar 800 *bits*. Sehingga dengan menggunakan rumus Persamaan 1 didapat nilai *throughput* sebesar 890 *bps*.

Pada Gambar 6, dapat dilihat hasil *throughput* untuk Gedung C ke Gedung B.



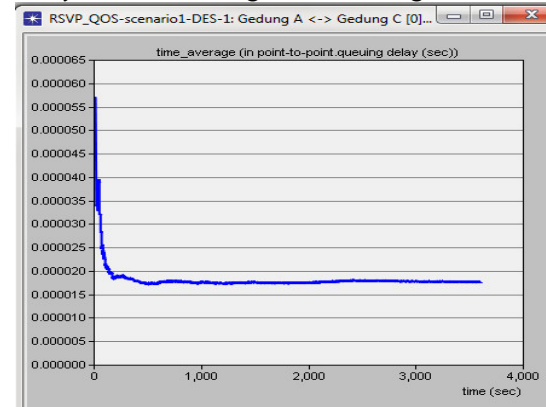
Gambar 6. *Throughput* Gedung C ke Gedung B

Dari Gambar 6, nilai *throughput* untuk Gedung B ke Gedung A pada saat proses pengiriman data 0 sampai 10 *second*

mengalami kenaikan 0.025 *bits*. Pada waktu 10 sampai 20 *second* data yang dikirim mengalami penurunan sebesar 0.006 *bits*. Pada waktu 20 sampai 70 *second* data yang dikirim naik sebesar 0.012 *bits*. Sehingga nilai *throughput* yang didapat dari rumus Persamaan 1 sebesar 0.0119 *bps*.

4.2 Rata-rata *delay*

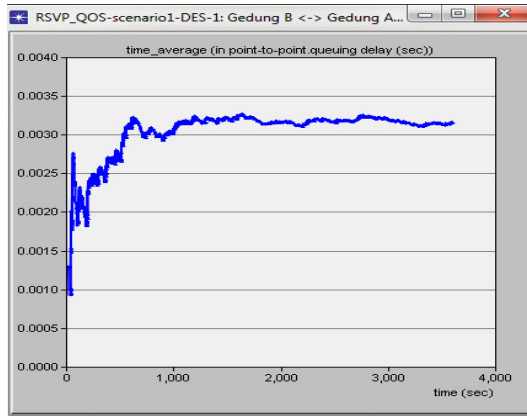
Pada Gambar 7, dapat dilihat hasil rata-rata *delay* untuk Gedung A ke Gedung C



Gambar 7. Rata-rata *delay* Gedung A ke Gedung C

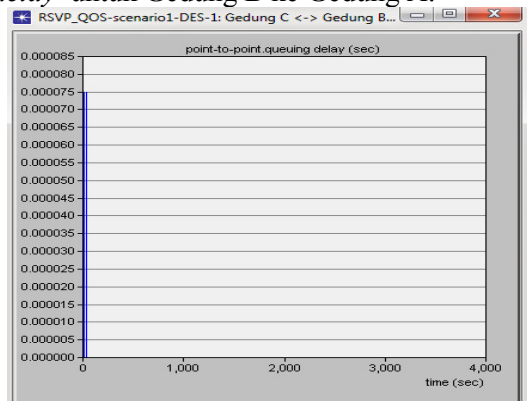
Dari Gambar 7, nilai rata-rata *delay* untuk Gedung A ke Gedung C pada saat proses pengiriman data dari waktu 0 sampai 10 *second*, *delay* yang terjadi sebesar 0,000057 *second*. Pada waktu 10 sampai 40 *second*, *delay* mengalami penurunan sebesar 0,000033 *second*. Pada waktu 40 sampai 60 *second*, *delay* naik sebesar 0,000039 *second*. Pada waktu 60 sampai 200 *second*, *delay* mengalami penurunan sebesar 0,000018 *second*. Pada waktu 200 sampai 3600 *second*, *delay* stabil sebesar 0,000017 *second*. Sehingga nilai rata-rata *delay* yang diperoleh dari rumus Persamaan 2 sebesar 0,0328 ms.

Pada Gambar 8, nilai rata-rata *delay* untuk Gedung B ke Gedung A pada saat proses pengiriman data dari waktu 0 sampai 12 *second*, *delay* yang terjadi sebesar 0,0013 *second*. Pada waktu 12 sampai 50 *second*, *delay* mengalami penurunan sebesar 0,0009 *second*. Pada waktu 50 sampai 70 *second*, *delay* naik sebesar 0,0027 *second*. Pada waktu 70 sampai 180 *second*, *delay* mengalami penurunan sebesar 0,0018 *second*. Pada waktu 180 sampai 700 *second*, *delay* naik sebesar 0,0032 *second*. Pada waktu 700 sampai 1000 *second*, *delay* turun sebesar 0,0029 *second*. Pada waktu 1000 sampai 3600 *second*, *delay* stabil sebesar 0,0031 *second*. Sehingga nilai rata-rata *delay* yang didapat dari rumus Persamaan 2 sebesar 2,27 ms.



Gambar 8. Rata-rata delay Gedung B ke Gedung A

Pada Gambar 9, dapat dilihat hasil rata-rata delay untuk Gedung B ke Gedung A.



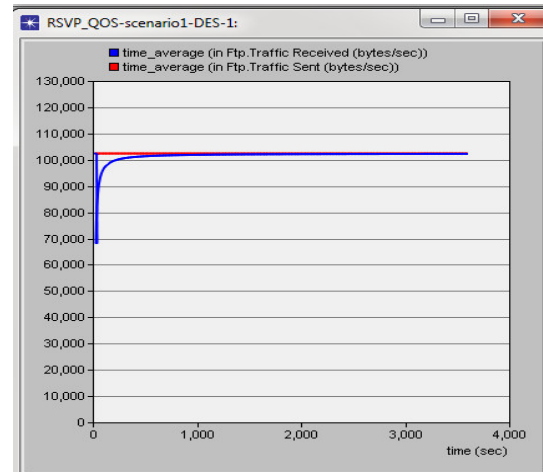
Gambar 9. Rata-rata delay Gedung C ke Gedung B

Dari Gambar 9, nilai rata-rata delay untuk Gedung C ke Gedung B pada saat proses pengiriman data pada waktu 0 sampai 10 second, delay mengalami penurunan dari 0,000075 second menjadi 0 second. Sedangkan pada waktu 20 sampai 40 second, delay naik dari 0 second sampai 0,000075 second. Sehingga nilai rata-rata delay yang didapat dari rumus Persamaan 2 sebesar 0,0375 ms.

4.3 Packet loss

Dari hasil simulasi yang diperlihatkan pada Gambar 10, maka penulis dapat melihat hasil dan grafiknya untuk packet loss secara keseluruhan (Global) untuk Gedung A, B dan C.

Dari grafik yang diperoleh dari pengukuran, hasil nilai packet loss yang terjadi secara global ditunjukkan pada Gambar 10. Dimana terlihat perbedaan jumlah paket yang dikirim dengan jumlah paket yang diterima, sehingga nilai packet loss rata-rata yang dihasilkan secara global dengan menggunakan Persamaan 3 sebesar 9,8 %.



Gambar 10. Packet Loss Untuk Semua Gedung Secara Global

4.4 Perbandingan nilai Throughput, Rata-rata Delay dan Packet Loss.

Dari hasil simulasi analisis grafik yang di dapat dengan parameter yang ditentukan, dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran

Skenario	Parameter		
	Throughput (bps)	Rata-rata delay (ms)	Packet Loss (%)
Gedung A↔C	90	0.0328	9.8
Gedung B↔A	890	2.27	9.8
Gedung C↔B	0.0119	0.0375	9.8

Dari Tabel 4, terdapat beberapa parameter yang akan penulis ukur yaitu throughput, rata-rata delay dan packet loss. Untuk nilai throughput yang diperoleh pada pengujian gedung A ke gedung C yaitu 90 bps, untuk nilai throughput yang diperoleh pada pengujian gedung B ke gedung A yaitu 890 bps, dan untuk nilai throughput yang diperoleh pada pengujian gedung C ke gedung B yaitu 0.0119 bps. Bila nilai throughput yang diperoleh semakin besar, maka kualitas layanan semakin baik, jika nilai throughput semakin kecil, maka kualitas layanan menurun. Dari hasil nilai throughput antara masing-masing gedung, nilai throughput yang terkecil adalah antara gedung C ke gedung B yaitu 0.0119 bps. Dan nilai throughput tertinggi antara gedung B ke gedung A yaitu 890 bps. Jadi, nilai throughput yang diperoleh tersebut masih jauh dari harapan. Hal ini disebabkan karena adanya interferensi, banyaknya

pengguna dalam topologi jaringan yang digunakan.

Untuk hasil rata-rata *delay*, nilai yang diperoleh untuk rata-rata *delay* gedung A ke gedung C yaitu 0.0328 ms, untuk nilai yang penulis peroleh untuk rata-rata *delay* gedung B ke gedung A yaitu 2.27 ms, dan untuk nilai yang penulis peroleh untuk rata-rata *delay* gedung C ke gedung B yaitu 0.0375 ms. Jadi, semakin kecil nilai rata-rata *delay* yang di dapatkan, maka semakin baik proses data yang dikirimkan. Dimana nilai rata-rata *delay* terkecil yaitu antara gedung A ke gedung B sebesar 0.0328 ms.

Untuk nilai *packet loss* yang dihasilkan secara global yaitu sebesar 9.8 %. Maka dapat disimpulkan bahwa setiap pengujian pengiriman paket data dengan menggunakan OPNET mengalami kehilangan *packet loss* yang di sebabkan oleh padatnya trafik ataupun terjadinya *congestion* pada saat pengiriman data, dimana nilai *packet loss* tersebut termasuk kategori bagus berdasarkan Tabel 3.

5. Kesimpulan

Dari hasil simulasi yang dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan antara lain :

1. Dari hasil simulasi dapat dilihat nilai *throughput* antara Gedung B ke Gedung A lebih baik sebesar 890 *bps* dibandingkan antara Gedung A ke Gedung C 90 *bps* dan Gedung C ke Gedung B 0,0119 *bps*. Dimana semakin besar *throughput* yang dihasilkan, maka akan semakin baik kinerja jaringan tersebut.
2. Dari hasil pengujian simulasi, nilai rata-rata *delay* terkecil dihasilkan antara Gedung A ke Gedung C yaitu 0,0328 ms. Dimana, semakin kecil waktu tunda yang dihasilkan, maka semakin cepat waktu tunda yang diperlukan pada saat pengiriman data.
3. Berdasarkan hasil pengujian *packet loss* dengan menggunakan OPNET, nilai *packet loss* yang dihasilkan secara global antara 3 buah gedung perkantoran A, B dan C memiliki nilai *packet loss* yang sama yaitu sebesar 9,8 %. Dengan demikian, semakin kecil nilai paket yang hilang maka semakin baik suatu paket mencapai tujuannya.

6. Daftar Pustaka

- [1] Ubaid, Z. 2010. <http://makalah-komunikasi-data-Resource-Reservation-Protokol-RSVP>. Diakses pada tanggal 05 April 2014.
- [2] Adi, D. 2008. Pdf. <http://id.scribd.com/doc/58140308/Analisa-QoS-pada-codec-G711-dalam-jaringan-VoIP-berbasis-protokol-SIP> diakses tanggal 19 Februari 2014.
- [3] Effendy, UD. 2011. Pdf. <http://Penerapan-Resource-Reservation-Protocol-Pada-Jaringan-Internet-Protokol>. Diakses tanggal 15 Maret 2014.
- [4] Lu Zheng, Hongji Yang. 2012. *Unlocking the Power of OPNET Modeler*, Cambridge University Press, UK.
- [5] Zidni, urida. 2011. <http://uridadotzidni.blogdetik.com/2011/10/26/rancang-bangun-dan-analisa-quality-of-services-qos-pada-sistem-voice-over-internet-protocol-voip-menggunakan-open-source-elastix/> diakses tanggal 19 Februari 2014
- [6] Yanto. 2011. "*Analisis QOS (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura)*". <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/download/880/858>. Diakses tanggal 29 September 2014.