

ANALISA PERBANDINGAN QOS (QUALITY OF SERVICE) VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL) PADA JARINGAN OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST) DAN RIP (ROUTING INFORMATION PROTOCOL)

Rudy Samudra P

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Email : prakasasamudra@ymail.com

ABSTRAK

Teknologi Voice over Internet Protocol (VoIP) tentu sangat menguntungkan bagi masyarakat luas karena dengan adanya VoIP maka sarana untuk melakukan komunikasi dari segi biaya yang dikeluarkan akan menjadi lebih sedikit apabila dibandingkan dengan media telepon konvensional biasa.

VOIP memiliki bit-bit pada header yang mempertahankan nilai QoS (Quality of Service). Oleh karena itu, VOIP dapat menjamin ketersediaan bandwidth untuk setiap jenis trafik, sehingga voice yang sangat sensitif terhadap delay dapat dijamin kualitasnya. Menyadari hal itu, jaringan VOIP dapat digunakan sebagai infrastruktur jaringan untuk sebuah layanan komunikasi berbasis voice. Dalam penelitian ini akan mengimplementasi routing protocol RIP dan OSPF. Hasil dari implementasi diharapkan memberikan gambaran dalam pemilihan routing protocol yang pada jaringan VOIP. Dari hasil pengujian di laboratorium didapatkan bahwa penggunaan routing protocol OSPF memiliki QoS lebih baik dibandingkan RIP. Dilihat dari hasil throughput, delay, packet loss, dan jitter yang didapat dari jaringan VOIP.

Kata kunci : VOIP, QoS, RIP, OSPF.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

VoIP (*voice over internet protokol*) adalah teknologi yang mampu melewatkan suara atau video melalui jaringan IP. Semenjak keberhasilan transfer informasi *real time (voice)* melalui jaringan IP dengan kualitas yang cukup memadai (*acceptable*), mulai timbul adanya kecenderungan transfer informasi *voice* yang kurang jelas kualitas suaranya secara besar-besaran melalui jaringan paket (IP), dan juga informasi - informasi lainnya (*video* dan *messaging*).[1] Karena keunggulannya inilah, VOIP

saat ini sering ditawarkan oleh service provider sebagai solusi terhadap sistem jaringan perusahaan- perusahaan besar dan memasarkan teknologi ini. Karena semakin banyaknya persaingan, maka masing-masing service provider dituntut untuk merancang komposisi pelayanan dan kualitas pelayanan yang ideal, efektif, dan efisien bagi sistem jaringan customer-nya, sehingga dapat membantu untuk meningkatkan keamanan, kualitas layanan trafik voice dan data [2].

Pada tugas akhir ini dilakukan analisis Perbandingan QoS VOIP

pada jaringan OSPF dan RIP. Sehingga Data yang akan diperoleh berupa kualitas suara yang sensitif terhadap parameter delay dan packet loss. diharapkan dapat diketahui routing protokol yang paling stabil untuk diimplementasikan dalam jaringan VOIP.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada tugas akhir ini untuk mengetahui pengaruh routing protocol pada jaringan VOIP yang akan diujikan berupa trafik kualitas suara. Ketika sebuah jaringan VOIP menggunakan routing protocol yang berbeda, yaitu RIP dan OSPF dalam kondisi yang berbeda dan akan diuji, maka routing protocol mana yang paling optimal, mempunyai kinerja yang baik dan paling efektif untuk diimplementasikan dalam jaringan VOIP.

1.3 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah yaitu :

1. Peningkatan kualitas QoS dilihat dengan menggunakan parameter delay, jitter, packet loss, throughput.
2. Menggunakan IPv4 untuk pengalaman.

1.4 Tujuan Masalah

Tujuan penyusunan tugas akhir ini antara lain : Mengetahui routing protocol yang paling optimal dan paling efektif antara routing protocol RIP dan OSPF untuk diimplementasikan di jaringan VOIP.

2. Landasan Teori

2.1 Cara Kerja VOIP

Prinsip kerja VoIP adalah mengubah suara analog yang didapatkan dari speaker pada Komputer menjadi paket data digital, kemudian dari PC diteruskan

melalui Hub/ Router/ ADSL

Modem dikirimkan melalui jaringan internet dan akan diterima oleh tempat tujuan melalui media yang sama. Atau bisa juga melalui media telepon diteruskan ke phone adapter yang disambungkan ke internet dan bisa diterima oleh telepon tujuan.

2.2 Faktor - Faktor penentu pada saat pengujian

Agrawal (2006) membagi gangguan - gangguan yang berpengaruh terhadap kualitas *voice call* ke dalam 3 kelompok, yaitu Gangguan jaringan berupa *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Sedangkan gangguan lingkungan meliputi factor - faktor seperti tingkat kebisingan pada lokasi *user*.

2.3 Faktor yang mempengaruhi kualitas VOIP di jaringan

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas VoIP antara lain: bandwidth, delay, jitter, arsitektur jaringan, skema kompresi, tingkat hilang paket, dan paketisasi; protokol persinyalan, kontrol admisi, keamanan, dan kemampuan melewati NAT dan Firewall.

2.4 Routing

2.4.1 Algoritma Routing

a RIP

Routing Information Protocol (RIP) merupakan salah satu protokol *routing distance vector*, sebuah protokol yang sangat sederhana. Protokol *distance vector* sering juga disebut protokol Bellman-Ford, karena berasal dari algoritma perhitungan jarak terpendek oleh R.E Bellman, dan didistribusikan dalam bentuk algoritma terdistribusi pertama kali oleh Ford dan Fulkerson. *RIP* didefinisikan pada *RFC-1058* dimana karakteristik dari *RIP* ini adalah sebagai berikut :

- Termasuk jenis *Distance Vector Protocol*.
- *Classfull routing protocol*.
- Menggunakan Hop untuk penentuan jalur terbaik ke jaringan tujuan.
- Informasi *routing* dikirimkan secara regular setiap 30 detik.

b OSPF

Open shortest path first merupakan teknologi link-state yang dikembangkan dalam ARPnet untuk menghasilkan protokol yang distribusinya jauh lebih baik daripada protocol distance-vector. Setiap router dalam jaringan memiliki peta jaringan yang dapat diperbaharui dengan cepat setelah perubahan teknologi yang sangat cepat berkembang. Perkembangan teknologi yang seperti sekarang ini sangat cepat berkembang dengan begitu jaringan-jaringan protokol ini sangat banyak dan bermacam-macam. Perkembangan teknologi ini akhirnya menghasilkan satu protokol yang disebut dengan nama open shortest path first ini.

OSPF juga merupakan routing protokol yang berstandar terbuka. Maksudnya adalah routing protokol ini bukan ciptaan dari vendor manapun.

2.5 Quality of Service (QoS)

2.5.1 Pengertian QoS

Quality Of Service (QoS) merupakan kemampuan suatu network untuk menyediakan service yang lebih baik untuk user dalam membagi bandwidth sesuai kebutuhan data dan voice yang digunakan. meningkatkan loss karakteristik.

2.5.2 Tingkatan QoS

Terdapat 3 tingkat QoS yang umum dipakai, yaitu *best-effort service*, *integrated service* dan *differentiated service*. Ketiga level tersebut akan diuraikan lebih detail dibawah ini.

- **Best-Effort Service**
- **Integrated Service**
- **Differentiated Service**

2.5.3 Parameter-parameter Quality of Service

2.5.3.1 Delay

Waktu Tunda (ms)	Kualitas
0 – 150ms	Baik
150 – 400ms	Cukup, masih dapat diterima
>400ms	Buruk

Tabel 2.5 Standar Delay

2.5.3.2 Jitter

jitter dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti berikut, $J(i) = J(i-1) + (|D(i-1,i)| - J(i-1)) / 16$.

Variasi Waktu Tunda (ms)	Kualitas
0 – 20ms	Baik
20 – 50ms	Dapat Diterima
>50ms	Tidak Dapat Diterima

Tabel 2.6 Standar Jitter

2.5.3.3 Packet Loss

Packet Loss dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$Packet\ loss = \frac{(Packets_transmitted - Packets_received)}{Packets_transmitted} \times 100\%$$

Paket Hilang (%)	Kualitas
0 – 0,5%	Sangat Baik
0,5% – 1,5%	Baik
>1,5%	Buruk

Tabel 2.7 Standar Packet Loss

2.5.3.4 Throughput

Throughput, yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval

waktu tersebut. Throughput dapat dihitung dengan rumus :

$$Rumus\ throughput = \frac{Jumlah\ data\ yang\ dikirim}{Waktu\ pengiriman\ data}$$

2.5.4 Pengaruh gangguan traffic pada QoS

Gangguan-gangguan traffic dapat mempengaruhi menurunnya QoS sebuah jaringan. Perlu adanya sebuah pengamatan / monitoring terhadap sebuah jaringan, agar paket data yang melewati sebuah jaringan tersebut dapat terpantau sehingga tidak menurunkan QoS sebuah jaringan.

2.6 Wireshark

Wireshark merupakan salah satu dari sekian banyak tool Network Analyzer yang banyak digunakan oleh Network administrator untuk menganalisa kinerja jaringannya termasuk protokol didalamnya.

Wireshark dipakai oleh network administrator untuk menganalisa kinerja jaringannya. Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berjalan dalam jaringan yang terlihat dan semua jenis informasi ini dapat dengan mudah dianalisa yaitu dengan memakai sniffing, dengan sniffing diperoleh informasi penting seperti password email account lain.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Ruang Lingkup

Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa tahap uji coba dengan tujuan untuk mendapatkan beberapa perbandingan data hasil pengukuran, yang selanjutnya akan dilakukan analisa data untuk bisa mengetahui parameter QOS yang dibutuhkan pada jaringan yang akan digunakan untuk komunikasi serta kualitas suaranya. Pada percobaan ini membutuhkan 7 komputer dimana ada 1 server voip, 2 client dan 5 PC Router. Pengujian akan dilakukan di laboratorium Universitas Dian Nuswantoro. Ruang lingkup penelitian ini merupakan kajian untuk mengukur Quality of Service (QoS) dari routing protokol OSPF dan RIP.

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 Sumber Data

3.2.1.1 Data Primer

Data yang dipakai dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah Data Kuantitatif, dimana data tersebut di peroleh dari pengukuran data dengan parameter Quality of Service, yaitu delay, jitter, packet loss, dan throughput dan menambahkan bandwidth yang bervariasi mulai dari bandwidth 64 Kbps, 128 Kbps, 256 Kbps serta 512 Kbps setiap parameternya.

Pengumpulan data dilakukan melalui pencatatan langsung pengujian dengan membandingkan performansi yang didapat dari jaringan VOIP yang menggunakan

protokol OSPF dan RIP. Data akan dicatat menggunakan software wireshark sesuai dengan parameter – parameter dari Quality of Service.

3.3 Metode Penelitian

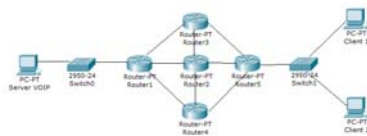
3.3.1 Perencanaan

Pada perencanaan disiapkan 7 PC komputer, dimana 1 PC komputer sebagai server voip dan 2 PC komputer sebagai client dan 5 PC komputer sebagai router. Pengujian ini dilakukan di laboratorium hardware Universitas Dian Nuswantoro. Pada pengujian akan dilakukan beberapa tahap ujicoba dengan tujuan untuk mendapatkan beberapa perbandingan data hasil pengukuran. Berikut ini merupakan perencanaan jaringan VOIP dan kondisi pengujiannya :

- 1 Perancangan router VOIP dengan menggunakan paket yang mendukung untuk konfigurasi 2 algoritma routing dan client pada jaringan VOIP.
- 2 Setiap pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dan waktu komunikasi selama 30 detik setiap pengujiannya.
- 3 Melakukan pengujian komunikasi voice dengan format client 1 pada jaringan VOIP menggunakan algoritma routing protocol RIP dengan menambahkan bandwidth yang bervariasi mulai 64 Kbps, 128 Kbps, 256 Kbps, 512 Kbps. Dan selanjutnya pengujian

- dilanjutkan pada algoritma routing protocol OSPF.
- 4 Untuk mengukur parameter QoS dari packet voice menggunakan Wireshark dengan memonitoring dan mencatat packet voice yang melewati router.
 - 5 Kemudian di rata – rata tiap parameter QoS.
 - 6 Ulangi tahap 2 – 4 tetapi dengan pengujian komunikasi voice dengan format Client 2.

Untuk mengetahui kinerja layanan voice melalui 2 routing protocol jaringan VOIP, pengujian dilakukan dalam berbagai skenario. Topologi yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3.1 Topologi Jaringan

3.3.2 Setting

Dibawah ini merupakan tabel pengalamatan Ipv6 yang di gunakan pada sistem di atas:

N o	Nama Komputer	Ipv6
1	Server	Fa 0/0 10.10.12.0/ 24
2	Router 1	192.168.10.
	Router 2	2/24
	Router 3	192.168.20.
	Router 4	2/24
	Router 5	192.168.30.

		2/24 192.168.40. 2/24 192.168.50. 2/24
3	Client	Fa 0/1 172.16.1.0/ 24

3.4 Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali tiap routing OSPF pada client 1 dan client 2 dengan badwith yang berbeda dalam waktu komunikasi selama 30 detik setiap pengujiannya, setelah itu lakukan pada RIP pada client 1 dan client 2 dengan bandwidth yang berbeda dalam waktu komunikasi selama 30 detik setiap pengujiannya.

3.5 Pencatatan Hasil

Pencatatan Hasil dilakukan dengan menggunakan software monitoring koneksi, yaitu wireshark. Pengambilan data dilakukan ketika proses voice berlangsung. Untuk mencatat QoS, diperlukan filter-ing paket pada wireshark. Filter paket ini dilakukan agar data yang didapat hanya data yang diperoleh dari voice. Maka diperlukan filter data berupa data TCP. Monitoring paket dilakukan selama 30 detik setiap pengujian. Kemudian di hitung berapa QoS tiap parameteranya.

3.6 Analisa Hasil

Setelah dilakukan pencatatan hasil, data setiap pengujian 10 kali dikelompokkan berdasarkan client 1 dan client 2 yang dipakai, variasi kualitas bandwidth yang digunakan, serta routing dan parameter QoS yang digunakan dan di rata – rata tiap parameter. Hal hasil akan membentuk sebuah grafik pada penelitian tersebut. Setiap parameter QoS akan dilakukan analisa terhadap peningkatan atau penurunan kualitas QoS. Kemudian akan dibandingkan antara kedua client 1 dan client 2 pada tiap-tiap parameter QoS.

3.7 Pengambilan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan sementara, dilakukan setelah membandingkan data yang diperoleh dari masing-masing bandwidth. Penarikan kesimpulan diperoleh dari menganalisa tiap-tiap pengujian yang telah dilakukan.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pengukuran dilakukan dengan melakukan voice streaming sesuai dengan yang telah diskenariokan pada bab 3. Penangkapan paket dilakukan pada sisi client dan pengamatan dilakukan selama 30 detik. Proses pengujian menggunakan Bandwith yang berbeda 64 Kbps, 128 Kbps, 256 Kbps serta 512 Kbps, pengambilan data dilakukan 10 kali tiap routing protocol yang digunakan.

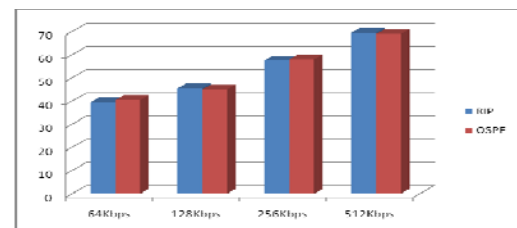
Di bawah ini merupakan data hasil pengujian komunikasi voice dengan format client 1 dan client 2 pada jaringan VOIP menggunakan algoritma routing protocol RIP dan OSPF, yang selanjutnya akan dilakukan analisa data untuk bisa mengetahui QoS yang dibutuhkan pada jaringan yang akan digunakan untuk voice streaming.

4.1.1 Hasil Pengujian client 1

4.1.1.1 Troughput

Tabel 4.1 Tabel rata – rata Throughput client 1 dari 10 kali pengujian

	64Kbps	128Kbps	256Kbps	512Kbps
RIP	39,5bps	45,5bps	57,5bps	69,5bps
OSPF	40,5bps	45bps	58bps	69bps



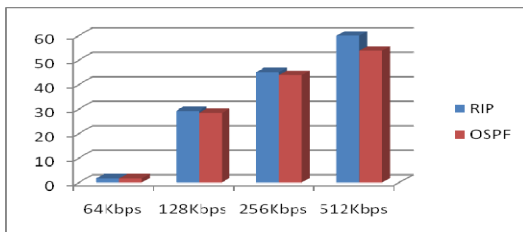
Gambar 4.1 Grafik rata – rata Throughput client 1 dari 10 kali pengujian.

Pada tabel di atas merupakan rata – rata dari 10 kali percobaan untuk tiap jenis bandwidth, dapat dilihat perbandingan throughput dari pengukuran dengan bandwidth yang berbeda. Dari hasil uji coba didapat bahwa nilai throughput semakin turun dengan kenaikan bandwidth. Kenaikan bandwidth membuat utilitas jaringan semakin tinggi sehingga dapat menimbulkan kemacetan.

4.1.1.2 Packet Loss

Tabel 4.2 Tabel rata – rata packet loss client 1 dari 10 kali pengujian

	64Kbps	128Kbps	256Kbps	512Kbps
RIP	1,72%	29,23333%	45,06667%	59,93333%
OSPF	1,7%	28,4%	43,86667%	53,83333%



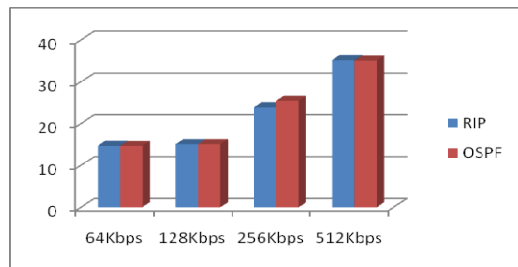
Gambar 4.2 Grafik rata – rata packet loss client 1 dari 10 kali pengujian

Pada tabel di atas merupakan rata – rata dari 10 kali percobaan untuk tiap bandwidth, dari hasil pengukuran didapat bahwa nilai Packet Loss semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Semakin banyak data yang masuk pada suatu router membuat buffer pada router semakin penuh sehingga data yang tidak mendapat tempat pada buffer router akan dibuang.

4.1.1.3 Delay

Tabel 4.3 Tabel rata – rata delay client 1 dari 10 kali pengujian

	64Kbps	128Kbps	256Kbps	512Kbps
RIP	14,73333s	15,13333s	23,86667s	35,23333s
OSPF	14,7s	15,13333s	25,4s	35,13333s



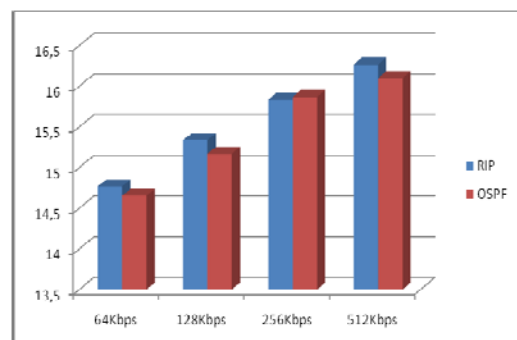
Gambar 4.3 Grafik rata – rata delay client 1 dari 10 kali pengujian

Pada tabel di atas merupakan rata – rata dari 10 kali percobaan untuk tiap bandwidth, dari hasil pengukuran didapatkan bahwa nilai Delay semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Hal ini dikarenakan semakin banyak data membuat buffer pada router semakin penuh sehingga lama waktu antrian pada router semakin lama mengakibatkan delay semakin besar nilainya.

4.1.1.4 Jitter

Tabel 4.4 Tabel rata – rata jitter dari 10 kali pengujian

	64Kbps	128Kbps	256Kbps	512Kbps
RIP	14,76667s	15,33333s	15,83333s	16,26667s
OSPF	14,65s	15,16667s	15,86667s	16,1s



Gambar 4.4 Grafik rata – rata jitter client 1 dari 10 kali pengujian

Pada tabel di atas merupakan rata – rata dari 10 kali percobaan untuk tiap bandwidth, dari hasil

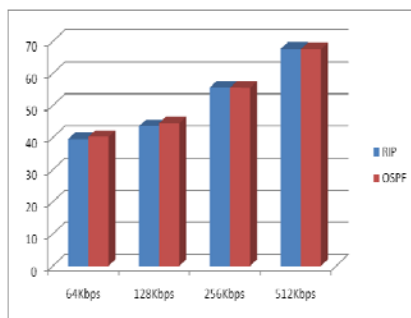
pengukuran didapatkan bahwa nilai Jitter semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Hal ini dikarenakan nilai Jitter berbanding lurus dengan nilai Delay, semakin besar nilai delay semakin besar pula nilai Jitter.

4.1.2 Hasil Pengujian client 2

4.1.2.1 Troughput

Tabel 4.5 Tabel rata – rata Throughput client 2 dari 10 kali pengujian

	64Kbps	128Kbps	256Kbps	512Kbps
RIP	39,5bps	43,5bps	55,6bps	67,6bps
OSPF	40,2bps	44,5bps	55,5bps	67,5bps



Gambar 4.5 Grafik rata – rata Throughput client 2 dari 10 kali pengujian

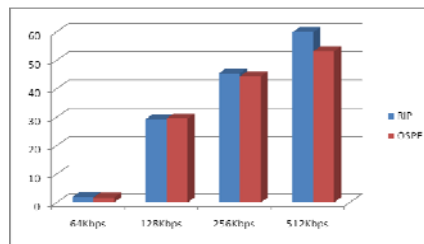
Pada tabel di atas merupakan rata – rata dari 10 kali percobaan untuk tiap jenis bandwidth, dapat dilihat perbandingan throughput dari pengukuran dengan bandwidth yang berbeda. Dari hasil uji coba didapat bahwa nilai throughput semakin turun dengan kenaikan bandwidth. Kenaikan bandwidth membuat utilitas jaringan semakin tinggi sehingga dapat menimbulkan kemacetan.

4.1.2.2 Packet Loss

Tabel 4.6 Tabel rata – rata packet loss client 2 dari 10 kali pengujian

	64Kbps	128Kbps	256Kbps	512Kbps
RIP	1,86%	29,3%	45,4%	59,8%
OSPF	1,7%	29,5%	44,3%	53,1%

pengujian



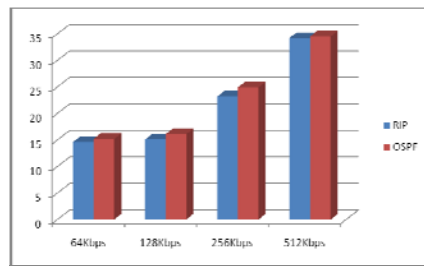
Gambar 4.6 Grafik rata – rata packet loss client 2 dari 10 kali pengujian.

Pada tabel di atas merupakan rata – rata dari 10 kali percobaan untuk tiap bandwidth, dari hasil pengukuran didapat bahwa nilai Packet Loss semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Dari hasil pengukuran didapat bahwa nilai Packet Loss semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Semakin banyak data yang masuk pada suatu router membuat buffer pada router semakin penuh sehingga data yang tidak mendapat tempat pada buffer router akan dibuang.

4.1.2.3 Delay

Tabel 4.7 Tabel rata – rata delay client 2 dari 10 kali pengujian

	64Kbps	128Kbps	256Kbps	512Kbps
RIP	14,6s	15,1s	23,2s	34,2s
OSPF	15,2s	16,1s	24,9s	34,5s



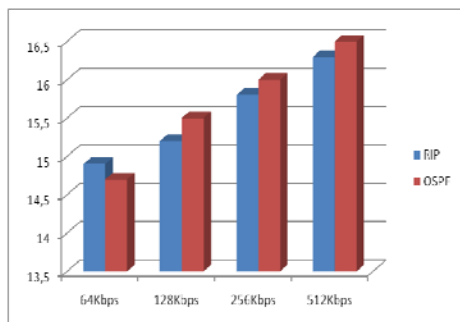
Gambar 4.7 Grafik rata – rata delay client 2 dari 10 kali pengujian

Pada tabel di atas merupakan rata - rata dari 10 kali percobaan untuk tiap bandwidth, dari hasil pengukuran didapatkan bahwa nilai Delay semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa nilai Delay semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Hal ini dikarenakan semakin banyak data membuat buffer pada router semakin penuh sehingga lama waktu antrian pada router semakin lama mengakibatkan delay semakin besar nilainya.

4.1.2.4 Jitter

Tabel 4.8 Tabel rata – rata jitter client 2 dari 10 kali pengujian

	64Kbps	128Kbps	256Kbps	512Kbps
RIP	14,9s	15,2s	15,8s	16,3s
OSPF	14,7s	15,5s	16s	16,5s



Gambar 4.8 Grafik rata – rata jitter client 2 dari 10 kali pengujian

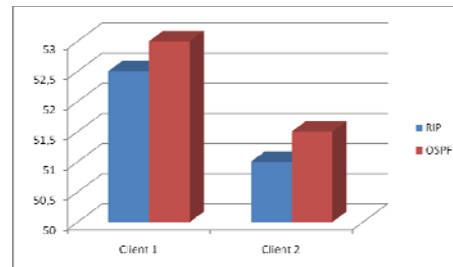
Pada tabel di atas merupakan rata - rata dari 10 kali percobaan untuk tiap bandwidth, dari hasil pengukuran didapatkan bahwa nilai Jitter semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa nilai Jitter semakin naik dengan kenaikan bandwidth. Hal ini dikarenakan nilai Jitter berbanding lurus dengan nilai Delay, semakin besar nilai delay semakin besar pula nilai Jitter.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Troughput

Tabel 4.9 tabel rata – rata total parameter throughput

Protocol	Client 1	Client 2
RIP	52,5bps	51bps
OSPF	53bps	51,5bps



Gambar 4.9 grafik rata – rata total

Berdasarkan gambar di atas dapat dianalisa bahwa Throughput yang dihasilkan routing protocol RIP dengan format client 1 sebesar 76,97 dan untuk format client 2 sebesar 77,03. Untuk routing protocol OSPF, dengan format client 1 sebesar 77,02 dan untuk format client 2 sebesar 77,01.

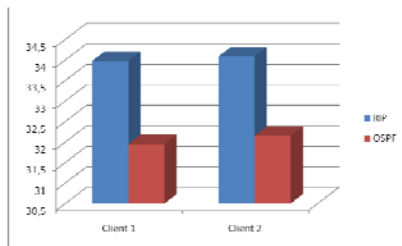
Dari hasil pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk routing protocol RIP merupakan routing protocol mempunyai kualitas Throughput paling baik karena mempunyai nilai rata – rata yang paling

rendah dibandingkan routing protocol yang lainnya. Besarnya nilai throughput tergantung oleh besarnya ukuran data dan jumlah paket yang dikirim perdetik, semakin besar ukuran data dan jumlah paket yang dikirim perdetik maka nilai throughput akan semakin besar.

4.2.2 Packet Loss

Tabel 4.10 tabel rata – rata total parameter packet loss

Protocol	Client 1	Client 2
RIP	33,98%	34,09%
OSPF	31,95%	32,15%



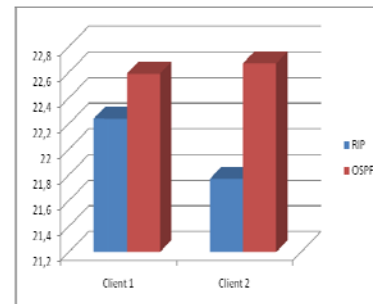
Gambar 4.10 grafik rata – rata total Berdasarkan grafik diatas dapat dijelaskan bahwa rata – rata Packet Loss saat melakukan proses komunikasi untuk routing protocol RIP dengan format client 1 sebesar 33,98 dan untuk format client 2 sebesar 34,09. Untuk routing protocol OSPF, dengan format client 1 sebesar 31,95 dan untuk format client 2 sebesar 32,15.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa kedua routing protocol mempunyai rata – rata >25% dan merupakan kategori jelek atau buruk. Diantara kedua routing protocol tersebut, dan OSPF merupakan yang paling baik kualitas Packet Loss karena mempunyai rata – rata yang paling kecil.

4.2.3 Delay

Tabel 4.11 tabel rata – rata total parameter delay

Protocol	Client 1	Client 2
RIP	22,24s	21,77s
OSPF	22,59s	22,67s



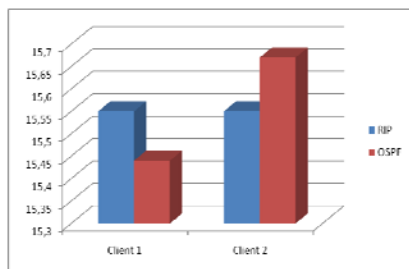
Gambar 4.11 grafik rata – rata total Berdasarkan gambar di atas dapat dianalisa bahwa Delay yang dihasilkan routing protocol RIP dengan format client 1 sebesar 22,24 dan untuk format client 2 sebesar 21,77. Untuk routing protocol OSPF, dengan format client 1 sebesar 22,59 dan untuk format client 2 sebesar 22,67.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa kedua routing protocol mempunyai kriteria yang bagus di parameter delay, tetapi OSPF mempunyai kualitas Delay paling baik diantara routing protocol lainnya karena memiliki rata – rata nilai delay yang paling rendah dan merupakan yang paling baik menurut standar parameter delay.

4.2.4 Jitter

Tabel 4.12 tabel rata – rata total parameter jitter

Protocol	Client 1	Client 2
RIP	15,55s	15,55s
OSPF	15,44s	15,67s



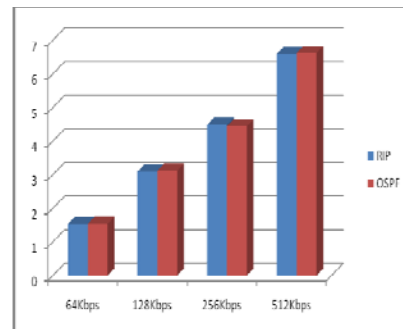
Gambar 4.12 grafik rata – rata total Berdasarkan gambar di atas dapat dianalisa bahwa Jitter yang dihasilkan routing protocol RIP dengan format client 1 sebesar 15,55 dan untuk format client 2 sebesar 15,55. Untuk routing protocol OSPF, dengan format client 1 sebesar 15,44 dan untuk format client 2 sebesar 15,67.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa kedua routing protocol mempunyai rata – rata nilai jitter baik dalam standar ukuran QoS untuk parameter jitter, tetapi routing protocol OSPF adalah yang paling baik karena mempunyai rata – rata nilai jitter yang paling rendah.

Dari tabel dan grafik di atas yang sudah dianalisa, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Gambar 4.13 Tabel Kesimpulan

	RIP	OSPF
Throughput	1,53bps	1,54bps
Jitter	3,09%	3,12%
Delay	4,48s	4,44s
Packet Loss	6,69s	6,62s



Gambar 4.13 Grafik Kesimpulan

Dilihat dari hasil Throughput, Packet Loss, Delay, Jitter yang didapat dari jaringan VOIP dan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa OSPF memiliki nilai tertinggi dibandingkan routing protocol yang lain, sehingga dapat disimpulkan bahwa routing protocol OSPF memiliki QoS yang lebih baik dibandingkan routing protocol RIP.

Dengan menggunakan Dasar perhitungan Anova dalam taraf nyata pengujian (signifikan) ini.

	RIP	OSPF
Throughput	1,53bps	1,54bps
Jitter	3,09%	3,12%
Delay	4,48s	4,44s
Packet Loss	6,69s	6,62s

Taraf nyata di tentukan sebesar 5% atau 0,05. Aturan keputusan F hitung < 0,05 di tolak atau F hitung > 0,05 di terima.

- Throughput
1,53 selisih 1,54 = 0,01 jadi F < 0,05 di tolak suaranya.
- Jitter
3,09 selisih 3,12 = 0,03 jadi F < 0,05 ditolak suaranya.
- Delay

4,48 selisih 4,44 = 0,04 $F <$
0,05 ditolak suaranya.

- Packet Loss

6,69 selisih 6,62 = 0,07 $F >$
0,05 diterima suaranya

Jadi dalam hasil di atas packet loss memiliki kualitas suara yang bisa di terima signifikan di dibandingkan dengan jitter, delay dan througput.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

- 1 Dari hasil pengukuran terlihat bahwa semakin besar background traffic yang dialirkan akan mengurangi kualitas dari semua parameter QoS.
- 2 Throughput yang didapat dari hasil pengukuran, routing protocol RIP mempunyai kualitas throughput paling baik dibandingkan routing protocol OSPF, karena memiliki rata – rata nilai throughput paling kecil.
- 3 Untuk Packet Loss, routing protocol OSPF mempunyai kualitas Packet Loss paling baik, karena mempunyai rata – rata nilai Packet Loss paling kecil dibanding routing protocol RIP.

5.2 SARAN

- 1 Adanya penelitian menggunakan bandwidth internet yang berbeda-beda.
- 2 Pengujian dilakukan dengan membedakan variasi format dan size voice agar dapat melihat

lebih jelas kualitas dari routing protocol.

6. DAFTAR PUSTAKA

- 1 Anton, Rina Anggraini, 2008, *SISTEM TEKNOLOGI VOICE OVER IP (VOIP)*.
- 2 Chendramata, Aidil. 2007. *Sistem Keamanan dan Instalasi VoIP menggunakan Session Initiation Protocol*. Jakarta : Departemen Komunikasi dan Informatika.
- 3 Hakim, Luqman Arif Rahman, 2009, *Analisa dan Implementasi Quality Of Service (QOS) Pada Jaringan Jardiknas (Jaringan Pendidikan Nasional)*, Skripsi, STIMIK AMIKOM Yogyakarta, Dipublikasikan.
- 4 Kukuh P., Gilang, 2007, *Simulasi Routing OSPF Pada Packet Tracer*, <http://www.IlmiKomputer.com>, diakses tanggal 18 April 2013.
- 5 Lady Silk , Suhardi , 2011, *PENGARUH MODEL JARINGAN TERHADAP OPTIMASI ROUTING OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF)*, Dipublikasikan.
- 6 Sulandiari, Tinuk, Ardi Sukardi dan Ihsan Bayanul Haq, 2011, *QoS (Qulaity of Service)*, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- 7 Yusnika, Kamaldila Puja, 2013, *Konfigurasi Routing Pada Router Cisco*, <http://www.IlmuKomputer.com>, diakses tanggal 20 April 2013.

