

# ANALISIS PENGARUH RSVP TERHADAP QUALITY OF SERVICE VOIP PADA JARINGAN UMTS

I Made Suwartama

I Made Suwartama<sup>1</sup>, I Gst A. Komang Diafari Djuni H.<sup>2</sup>, Pande Ketut Sudiarta<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Email : tamaswara@gmail.com

Email : tamaswara@gmail.com<sup>1</sup>, igakdiafari@ee.unud.ac.id<sup>2</sup>, sudiarta@unud.ac.id<sup>3</sup>

## Abstrak

Voice Over Internet Protocol (VoIP) merupakan layanan komunikasi yang memungkinkan suara ditransmisikan pada infrastruktur packet switched. Untuk meningkatkan kualitas layanan VoIP dapat dilakukan dengan penggunaan Resource Reservation Protocol (RSVP). Pada penelitian ini dilakukan simulasi untuk mengetahui pengaruh penggunaan RSVP terhadap Quality of Service VoIP yang diujikan menggunakan codec G.711 pada jaringan UMTS. Simulasi I menggunakan 4 user tanpa RSVP, simulasi II menggunakan 4 user dengan RSVP, simulasi III menggunakan 8 user tanpa RSVP, dan simulasi IV menggunakan 8 user dengan RSVP. Diperoleh hasil untuk end-to-end delay, packet loss dan jitter simulasi dengan RSVP lebih kecil daripada simulasi tanpa RSVP.

**Kata kunci** : Universal Mobile Telecommunication System (UMTS), Voice Over Internet Protocol (VoIP), Resource Reservation Protocol (RSVP), QoS.

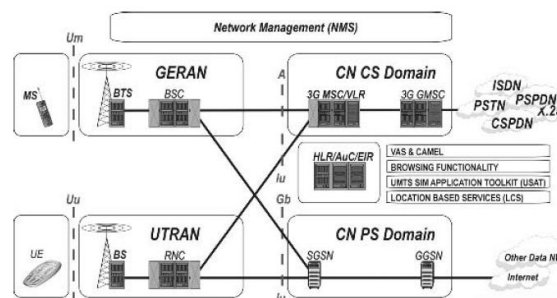
## 1. PENDAHULUAN

Voice Over Internet Protocol (VoIP) adalah teknologi yang memungkinkan komunikasi suara menggunakan jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*). [1] Dalam transmisi suara menggunakan jaringan internet, faktor yang mempengaruhi adalah karakteristik jaringan dan proses pengkodean sinyal. Pada jaringan internet, paket IP yang datang diperlakukan sama dan dilayani sesuai dengan urutan kedatangan sehingga dapat berpengaruh pada *jitter*, *delay*, dan *packet loss*. Demikian juga proses pengkodean sinyal analog menjadi sinyal digital yang dikenal dengan istilah *codec*, dimana setiap *codec* mempunyai *bit rate* serta algoritma pengkodean yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi kualitas suara yang diterima. Maka dikembangkan protokol yang dapat meningkatkan QoS salah satunya adalah *Resource Reservation Protocol (RSVP)*. [2]

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Arsitektur Jaringan UMTS

Gambar 1 merupakan arsitektur jaringan UMTS.



Gambar 1. Arsitektur jaringan UMTS

Arsitektur jaringan UMTS terdiri dari : Core Network (CN), UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) dan User Equipment (UE). [3]

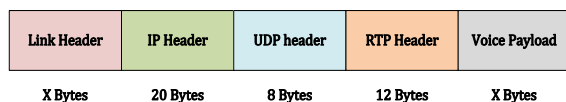
### 2.2 Voice Over Internet Protocol (VoIP)

Voice over Internet Protocol (VoIP) merupakan sistem yang mengirimkan data paket suara dari pengirim ke penerima menggunakan perantara protokol IP. [1]

### 2.3 Format Paket VoIP

Paket VoIP terdiri dari *header* dan *payload*. *Header* terdiri atas *link header*, *IP header*, *Real Time Transport Protocol (RTP) header*, *User Datagram Protocol*

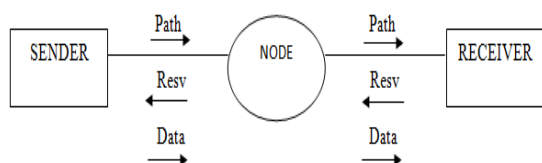
(UDP) header dan. Gambar 2 merupakan format paket VoIP. [1]



Gambar 2. Format paket VoIP

## 2.4 Resource Reservation Protocol (RSVP)

RSVP bekerja pada layer *transport*. Digunakan untuk menjaga kondisi agar permintaan QoS dapat terpenuhi dan agar data yang dikirimkan tidak mengalami kerusakan saat mencapai alamat tujuan. RSVP bekerja dengan mengirimkan *request* pada setiap node dalam jaringan yang digunakan untuk pengiriman data. *Resource reservation* pada suatu node dilakukan dengan menjalankan dua modul yaitu *admission control* dan *policy control*. *Admission control* digunakan untuk menentukan apakah suatu node tersebut memiliki *resource* yang cukup untuk memenuhi QoS yang dibutuhkan. *Policy control* digunakan untuk menentukan apakah user yang memiliki ijin administratif (*administrative permission*) untuk melakukan reservasi. Proses RSVP dapat dilihat pada Gambar 3. [2]



Gambar 3. Proses RSVP

## 2.5 Parameter Quality of Service VoIP

Parameter yang mempengaruhi Quality of Service (QoS) layanan VoIP antara lain:

### 2.5.1 Delay

Waktu tunda yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari pengirim ke penerima disebut *delay*. Untuk standar *end to end delay* dapat dilihat pada Tabel 1. [1]

Tabel 1. Standar *end to end delay* (ms) VoIP

Delay (ms)	Kategori
0 - 150	Baik
150 - 250	Sedang
> 300	Buruk

### 2.5.2 Packet Loss

Jumlah paket yang hilang adalah *packet loss*. Penyebab terjadinya *packet loss* karena tabrakan (*congestion*) dalam jaringan, *overload* trafik di jaringan, *error* pada media fisik, dan *overflow* pada *buffer*. Untuk standar *packet loss* dapat dilihat pada Tabel 2. [1]

Tabel 2. Standar *packet loss* (%) VoIP

Packet Loss (%)	Kategori
0-1	Baik
1-5	Sedang
> 10	Buruk

### 2.5.3 Jitter

Variasi *delay* yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket di penerima disebut *jitter*. Panjang antrian, waktu pengelolaan data dan juga waktu pengelompokan ulang paket-paket merupakan variasi *delay*. Untuk standar *jitter* dapat dilihat pada Tabel 3. [1]

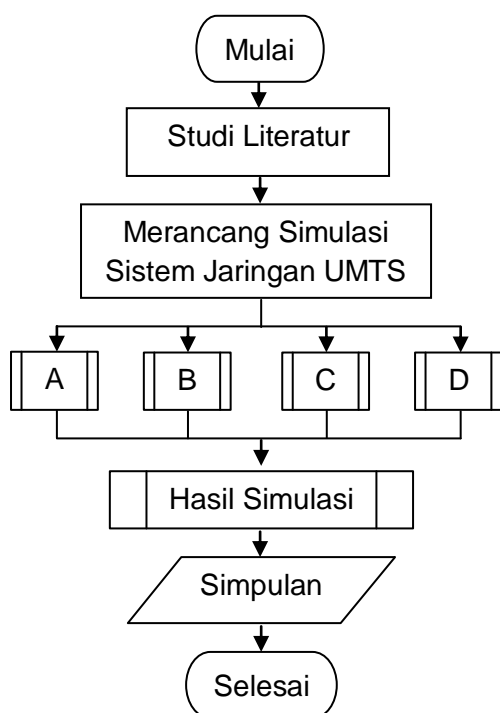
Tabel 3. Standar *jitter* (ms) VoIP

Jitter (ms)	Kategori
0-20	Baik
20-50	Sedang
>50	Buruk

## 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Alur Analisis

Pada penelitian ini, simulasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan RSVP terhadap QoS saat berkomunikasi VoIP pada jaringan UMTS. Simulasi 1 menggunakan 4 *user* VoIP tanpa RSVP dan simulasi 2 menggunakan 4 *user* VoIP dengan RSVP. Sedangkan simulasi 3 menggunakan 8 *user* VoIP tanpa RSVP dan simulasi 4 menggunakan 8 *user* VoIP dengan RSVP. Gambar 4 merupakan alur analisis yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan.



Gambar 4. Alur Analisis

Keterangan :

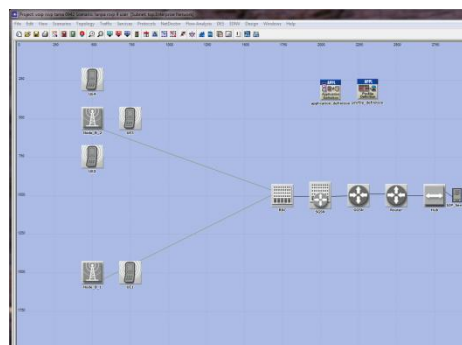
- A : Simulasi I
- B : Simulasi II
- C : Simulasi III
- D : Simulasi IV

### 3.2 Pemodelan Topologi Simulasi

Berikut adalah pemodelan topologi yang digunakan pada simulasi :

#### 3.2.1 Simulasi I dan Simulasi II

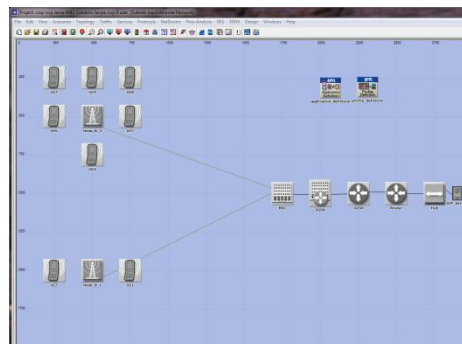
Dalam simulasi terdapat 4 *user* yang berkomunikasi VoIP. Lokasi keempat *user* berada pada *Node B* yang berbeda. *Protocol control* dan signaling yang digunakan adalah SIP. *Codec* yang digunakan pada 4 *user* VoIP tersebut adalah G.711 PCM. Pada simulasi I tidak menggunakan *protocol* RSVP. Sedangkan pada simulasi II menggunakan *protocol* RSVP. Gambar 5 merupakan pemodelan topologi simulasi I dan simulasi II.



Gambar 5. Topologi simulasi I dan simulasi II

#### 3.2.2 Simulasi III dan Simulasi IV

Dalam simulasi terdapat 8 *user* yang berkomunikasi VoIP. Lokasi kedelapan *user* berada pada *Node B* yang berbeda. *Protocol control* dan signaling yang digunakan adalah SIP. *Codec* yang digunakan pada 8 *user* VoIP tersebut adalah G.711 PCM. Pada simulasi III tidak menggunakan *protocol* RSVP. Sedangkan pada simulasi IV menggunakan *protocol* RSVP. Gambar 6 merupakan pemodelan topologi simulasi III dan simulasi IV.



Gambar 6. Topologi simulasi III dan simulasi IV

### 3.3 Spesifikasi Software

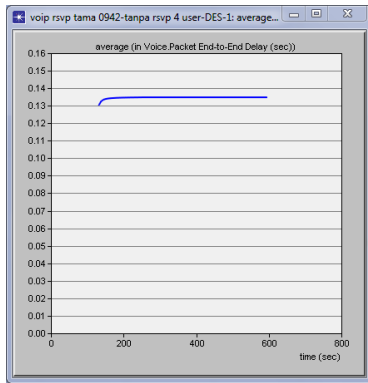
*Software* yang digunakan dalam penelitian antara lain:

1. Simulator Opnet Modeler 14.5
2. Microsoft Visual Studio 2005
3. Microsoft Windows 7 Starter version 2009 Service Pack 1

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 End to end delay

Gambar 7 adalah grafik hasil *end to end delay* :



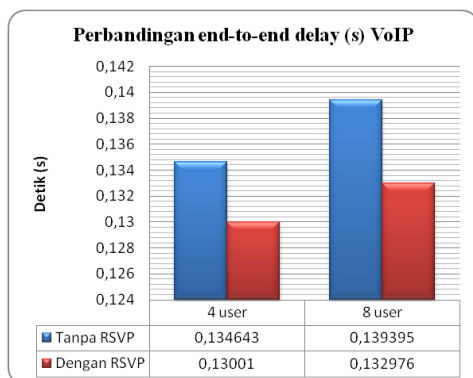
Gambar 7. Grafik *end-to-end delay* simulasi I

Dari hasil *end-to-end delay* simulasi I, terlihat bahwa dalam durasi simulasi selama 10 menit didapatkan nilai rata-rata *end-to-end delay* sebesar 0,134643 s. Untuk hasil *end-to-end delay* semua simulasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *end-to-end delay* (s) semua simulasi

Simulasi	Nilai <i>end to end delay</i>
I	0,134643 s
II	0,130010 s
III	0,139395 s
IV	0,132976 s

Pada Gambar 8 menunjukkan perbandingan nilai parameter *end-to-end delay* antara simulasi tanpa RSVP dan dengan RSVP dengan *codec* G.711 untuk 4 user dan 8 user VoIP.



Gambar 8. Perbandingan *end-to-end delay* VoIP

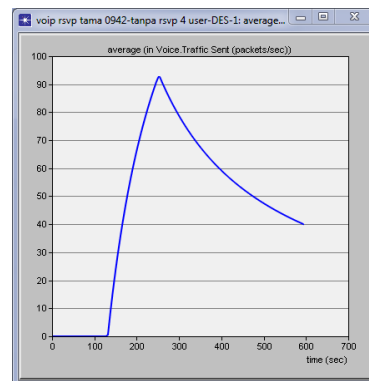
Dari hasil simulasi dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *end-to-end delay* untuk simulasi dengan RSVP relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai rata-

rata *end-to-end delay* untuk simulasi tanpa RSVP. Hal ini disebabkan karena RSVP melakukan reservasi dalam pengiriman paket sehingga dapat mengurangi *delay*.

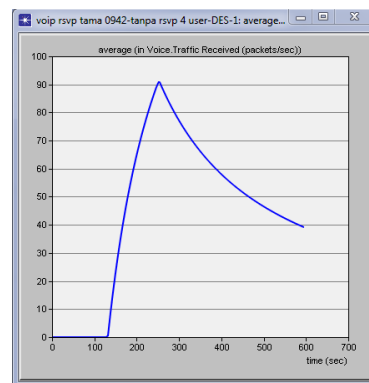
Berdasarkan standar ITU-T rekomendasi G.114 untuk parameter *end-to-end delay* layanan *voice*, maka kualitas rata-rata *codec* G.711 pada simulasi tanpa RSVP dan dengan RSVP untuk 4 user dan 8 user masih cukup layak untuk melakukan komunikasi VoIP karena nilainya masih dibawah 150 ms.

#### 4.2 Packet loss

Gambar 9 adalah grafik hasil parameter *voice traffic sent* dan gambar 10 adalah *voice traffic received*.



Gambar 9. Grafik *traffic sent* simulasi I



Gambar 10. Grafik *traffic received* simulasi I

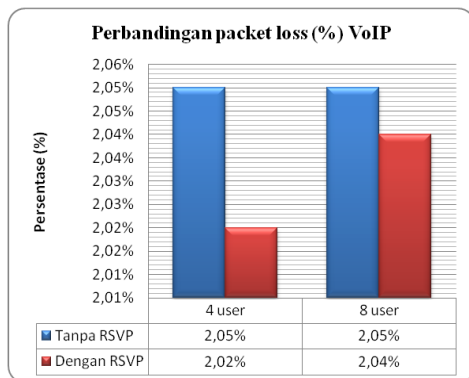
Pada grafik terlihat bahwa dalam durasi simulasi selama 10 menit didapatkan jumlah paket yang dikirim untuk *codec* G.711 adalah 45,24 *packet/s* dan jumlah paket yang diterima sebesar 44,31 *packet/s*. Jadi jumlah *packet loss* untuk simulasi pertama sebesar 0,93 *packet/s* atau sebesar 2,05 %. Untuk hasil *packet*

loss semua simulasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *packet loss* (ms) semua simulasi

Simulasi	Nilai <i>packet loss</i>
I	2,05 %
II	2,02 %
III	2,05 %
IV	2,04 %

Pada Gambar 11 menunjukkan perbandingan nilai parameter *packet loss* (%) antara simulasi tanpa RSVP dan dengan RSVP dengan *codec* G.711 untuk 4 user dan 8 user VoIP.



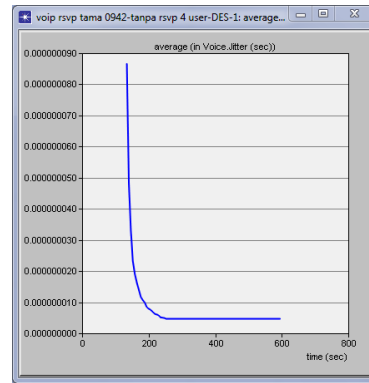
Gambar 11. Perbandingan packet loss VoIP

Dari hasil simulasi dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *packet loss* untuk simulasi dengan RSVP relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai rata-rata *packet loss* untuk simulasi tanpa RSVP. Hal ini disebabkan karena RSVP melakukan reservasi dalam pengiriman paket sehingga dapat mengurangi *packet loss*.

Berdasarkan standar ITU-T untuk parameter *packet loss* layanan voice, maka rata-rata *packet loss* *codec* G.711 pada simulasi tanpa RSVP dan dengan RSVP untuk 4 user dan 8 user cukup layak untuk melakukan komunikasi VoIP karena nilainya masih dibawah 10%.

### 4.3 Jitter

Gambar 12 adalah grafik hasil parameter *jitter* :



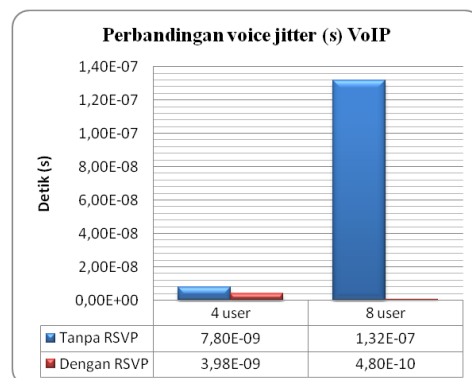
Gambar 12. Grafik *jitter* simulasi I

Dari hasil *jitter* simulasi I, terlihat bahwa dalam durasi simulasi selama 10 menit didapatkan nilai rata-rata *jitter* sebesar  $7,800 \times 10^{-9}$  s. Untuk hasil *jitter* semua simulasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *jitter* (s) semua simulasi

Simulasi	Nilai <i>jitter</i>
I	$7,800 \times 10^{-9}$ s
II	$3,977 \times 10^{-9}$ s
III	$1,317 \times 10^{-7}$ s
IV	$4,804 \times 10^{-10}$ s

Pada Gambar 13 menunjukkan perbandingan nilai parameter *jitter* antara simulasi tanpa RSVP dan dengan RSVP dengan *codec* G.711 untuk 4 user dan 8 user VoIP.



Gambar 13. Perbandingan packet loss VoIP

Dari hasil simulasi dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *jitter* untuk simulasi dengan RSVP relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai rata-rata *jitter* untuk simulasi tanpa RSVP. Hal ini disebabkan karena RSVP melakukan

reservasi dalam pengiriman paket sehingga dapat mengurangi *jitter*.

Berdasarkan standar ITU-T untuk parameter *jitter* layanan *voice*, maka nilai *jitter codec* G.711 pada simulasi tanpa RSVP dan dengan RSVP untuk 4 user dan 8 user masih tergolong baik karena nilainya masih dibawah 50 ms.

## 5. SIMPULAN

Dari hasil simulasi didapat simpulan sebagai berikut :

1. Untuk nilai parameter *end-to-end delay*, *packet loss* dan *jitter* pada simulasi komunikasi VoIP dengan 4 user dan 8 user pada jaringan UMTS dengan *codec* G.711 masih sesuai standar ITU-T.
2. Untuk pengaruh penggunaan RSVP dengan *codec* G.711 yang dilakukan pada 4 user dan 8 user yang berkomunikasi VoIP, jika diamati dari parameter *end-to-end delay*, *packet loss* dan *jitter* untuk simulasi dengan menggunakan RSVP lebih kecil daripada simulasi yang tidak menggunakan RSVP.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Davidson J. 2000. *Voice over IP Fundamentals*. United States of America : Cisco Press.
- [2] M. R. Karim, Mohsen Sarraf. 2002. *W-CDMA and cdma2000 for 3G Mobile Network*. United States of America : McGraw-Hill.
- [3] Holma, H. 2004. *WCDMA For UMTS*. England : John Wiley & Sons. Ltd.
- [4] ITU-T G.114. 2003. *One-way transmission time*. France : *International Telecommunication Union*
- [5] Luthra P. & Sharma M. 2012. Performance Evaluation of Audio Codecs using VoIP Traffic in Wireless LAN using RSVP. *International Journal of Computer Applications* (0975-8887) vol. 40 no. 7.
- [6] Wahyu Adi Wirawan, I Made. 2012. "Analisis *Quality of Service* VoIP Pada Jaringan UMTS Dengan Model Propagasi *Outdoor*"(skripsi). Jimbaran : Universitas Udayana.