

# ANALISIS KUALITAS LAYANAN *VIDEO CALL* MENGUNAKAN *CODEC* H.263 DAN H.264 TERHADAP LEBAR PITA JARINGAN YANG TERSEDIA

Nuzul Luthfihadi <sup>(1)</sup>, Arman Sani <sup>(2)</sup>

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara (USU)  
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA  
Email: [nuzul.luthfihadi@gmail.com](mailto:nuzul.luthfihadi@gmail.com)

## Abstrak

Sistem komunikasi *Video Call* menjadi alternatif komunikasi jarak jauh. *Video Call* menyalurkan gambar serta suara dalam bentuk video sehingga terlihat seperti nyata (*real-time*). Tulisan ini menganalisis kualitas layanan *Video Call* menggunakan *codec* H.263 dan H.264 pada perangkat NSN *FlexiPacket Radio*. Kualitas diamati dengan *software* Ekiga dengan mengubah-ubah *codec* dan *bandwidth*. Parameter kualitas layanan video yang diamati adalah *jitter*, *packet loss*, *delay* dan *throughput*. Dengan mengacu pada standar ITU-T G.1010 tentang parameter QoS, dan setelah melakukan pengujian dengan variasi *bandwidth* 128 Kbps, 256 Kbps, 512 Kbps, dan 1024 Kbps diperoleh bahwa untuk *codec* H.263 dan H.264 pada resolusi 704 x 576 *video call* dapat berjalan dengan baik pada minimum *bandwidth* 1024 Kbps. Untuk *codec* H.263 pada resolusi 352 x 288 *video call* dapat berjalan dengan baik pada minimum *bandwidth* 1024 Kbps, dan untuk *codec* H.264 pada resolusi 352 x 288 *video call* dapat berjalan dengan baik pada minimum *bandwidth* 512 Kbps.

**Kata kunci:** *Video Call*, *QoS*, *Codec*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat, termasuk juga perkembangan teknologi dibidang telekomunikasi. Saat ini sistem komunikasi dengan menggunakan *Video Call* seringkali menjadi pilihan dalam melakukan komunikasi jarak jauh. *Video call* adalah panggilan dengan layar video dan mampu menangkap video (gambar) serta suara yang ditransmisikan. File video dan audio dialirkan secara *real-time* melalui jaringan internet.

Kualitas layanan (*Quality of Service*, QoS) dapat dilihat sebagai mekanisme untuk mencapai tingkat kinerja layanan pada jaringan. QoS dapat juga dipahami sebagai kemampuan jaringan untuk menangani trafik sehingga jaringan tersebut dapat mencapai tingkat layanan yang dibutuhkan.

Berbagai cara dicoba agar layanan *Video Call* dapat dimanfaatkan secara maksimal. Mulai dari pemilihan *codec* sampai dengan penyediaan *bandwidth* yang besar. H.263 dan H.264 merupakan *codec* yang populer digunakan saat ini. Fungsi *codec* ini adalah mengecilkan (*compress*) file video, gambar dan audio ke dalam ukuran yang mudah diatur kemudian

mengembalikannya ke ukuran semula (*decompress*) agar dapat menghemat *bandwidth*.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 *Video Call*

*Video Call* merupakan suatu layanan yang dapat digunakan untuk mentransmisikan gambar serta suara dalam bentuk video sehingga terlihat seperti nyata (*real-time*). Hal ini bisa sama sederhananya dengan percakapan yang dilakukan oleh dua orang di tempat yang sama. Saat ini *video call* sangat berguna bagi orang tuli dan bisu karena mereka tetap dapat melakukan komunikasi dengan menggunakan bahasa isyarat [1].

### 2.2 Faktor Pendukung Aplikasi *Video Call*

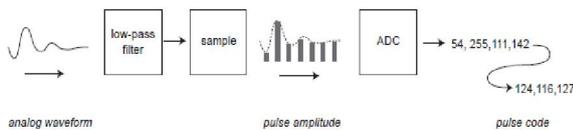
Faktor-faktor pendukung keberhasilan jaringan aplikasi *video call* antara lain Video, Audio, Resolusi dan *Bandwidth*. Berikut ini akan dijelaskan faktor-faktor pendukung aplikasi *video call*.

### 2.2.1 Video

Video merupakan suatu teknologi untuk menangkap, memproses, dan mentransmisikan dalam bentuk sinyal elektronik dari suatu gambar bergerak. Untuk melakukan *video call*, *webcam* digunakan sebagai input [2].

### 2.2.2 Audio

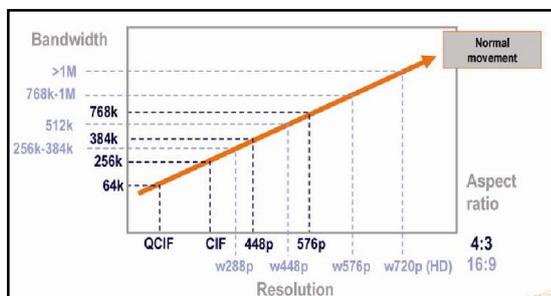
Untuk melakukan *video call*, sebuah *microphone* digunakan untuk input audio. Sama halnya dengan data video terdapat faktor yang dapat mempengaruhi ukuran data yang dikirimkan, misalnya *sampling rate* (dalam satuan kHz) dan jumlah *channel*. Pada umumnya ukuran data audio yang dikirimkan lebih kecil dibandingkan dengan data video. Gambar 1 memperlihatkan proses konversi gelombang analog ke digital [2].



Gambar 1. Konversi analog ke digital

### 2.2.3 Resolusi

Resolusi adalah ukuran yang digunakan untuk memperlihatkan banyaknya jumlah pixel yang terdapat pada suatu layar. Resolusi sering digunakan sebagai jumlah pixel dalam pencitraan gambar digital [3]. Semakin besar resolusi yang dipakai maka semakin besar *bandwidth* yang dipakai, hal ini diperlihatkan Gambar 2.



Gambar 2. Diagram *Bandwidth* dengan Resolusi

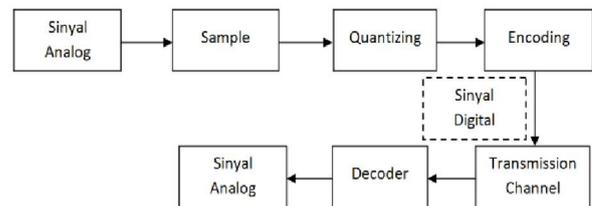
### 2.2.4 *Bandwidth*

*Bandwidth* adalah lebar atau jarak rentang frekuensi dari frekuensi yang rendah sampai frekuensi yang tinggi dalam sebuah transmisi atau pengiriman data. Dalam kasus *video call*, semakin kecil *bandwidth* yang disediakan untuk komunikasi, semakin rendah pula kecepatan

*transfer* data dan kualitas gambar video yang sedang berlangsung juga buruk [4].

### 2.3 Prinsip *Video Call*

Sinyal suara yang masuk melalui *microphone* dan sinyal gambar yang direkam melalui kamera/*webcam* dikonversikan menjadi sinyal digital. Kemudian kedua sinyal tersebut dikompresi menggunakan perangkat yang disebut *codec*. Sinyal yang sudah dikompresi tersebut ditransmisikan melalui jaringan internet dalam hal ini menggunakan IP. Setelah informasi yang berbentuk video dan audio tersebut sampai pada alamat yang dituju, sinyal dari internet dapat didekompresikan kembali menjadi sinyal suara dan gambar. Setelah itu pada *receiver*, video dapat ditampilkan di layar monitor dan audio dapat diputar pada speaker [5]. Proses konversi sinyal analog menjadi digital dari pengirim ke penerima dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses konversi sinyal

### 2.4 Kompresi Video

Kompresi dilakukan untuk menghemat *bandwidth*. ITU-T membuat beberapa standar yang direkomendasikan untuk *Video Call*. Beberapa standar yang dikenal antara lain:

#### 2.4.1 H.261

Standar *video coding* ini diresmikan pada tahun 1990. Pada awalnya didesain untuk transmisi di atas ISDN. Algoritma *video coding* ini didesain untuk dapat beroperasi pada *bitrate* antara 40 kbit/s sampai 2 Mbit/s. Standar ini mendukung dua ukuran video *frame*: CIF (352 x 288) dan QCIF (176 x 144) [6].

#### 2.4.2 H.263

H.263 merupakan standar yang didesain oleh ITU-T pada tahun 1995/1996 sebagai format kompresi dengan *bitrate* rendah (biasanya 20-30 Kbps dan tentu di atasnya) untuk *video conference*. H.263 merupakan hasil perkembangan dari H.261, MPEG-1 dan MPEG-2. Standar ini mendukung lima ukuran *video*

*frame*, yaitu sub-QCIF (82x72), QCIF (176x144), CIF (352x288), 4CIF (704x576), dan 16CIF (1408x1152). Bukan mustahil, standar H.263 akan menggantikan standar H.261 pada banyak aplikasi [6].

### 2.4.3 H.264

H.264 merupakan standar terbaru *codec* yang dikembangkan oleh ITU-T dan Moving Picture Group (MPEG) yang merupakan upaya kemitraan yang dikenal sebagai Joint Video Team (JVT). Tujuan dari standar H.264 adalah memberikan kualitas video yang bagus harga sedikit lebih rendah daripada standar sebelumnya tanpa meningkatkan kompleksitas desain yang banyak sehingga akan menjadi tidak praktis dan terlalu mahal untuk diterapkan. Selain itu *codec* ini bertujuan untuk memberikan fleksibilitas untuk diterapkan pada berbagai aplikasi diberbagai jaringan dan sistem, termasuk laju bit rendah dan tinggi, video resolusi rendah dan tinggi, RTP/IP paket jaringan, dan multimedia ITU-T sistem telepon. Sebagian besar produk *video conferencing* mengikut sertakan standar video H.264, H.263 dan H.261 [7].

## 2.5 QoS Pada Layanan Video Call

*Quality of Service* (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis. QoS didesain untuk membantu user menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa *user* mendapatkan kinerja yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan [8].

Terdapat banyak hal yang bisa terjadi pada paket ketika melakukan perjalanan dari asal ke tujuan, yang mengakibatkan masalah-masalah dan sering disebut parameter-parameter QoS. Parameter-parameter tersebut, yaitu waktu tunda (*delay*), variasi waktu tunda (*jitter*), paket hilang (*packet loss*), dan *throughput*. Berikut akan dijelaskan parameter-parameter tersebut.

### 2.5.1 Delay

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya.

$$\text{delay} = \frac{\text{duration}}{\text{total packet}} \quad (1)$$

Keterangan:

Duration : total waktu pengiriman paket

Total packet : total paket yang dikirim

ITU G.1010 membagi karakteristik waktu tunda berdasarkan tingkat kenyamanan *user*, seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1** Pengelompokan Waktu Tunda

Waktu Tunda	Kualitas
0 – 150 ms	Baik
150 – 300 ms	Cukup, masih dapat diterima
> 300 ms	Buruk

### 2.5.2 Jitter

*Jitter* merupakan perbedaan selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan. *Jitter* dapat disebabkan oleh terjadinya kongesti, kurangnya kapasitas jaringan, variasi ukuran paket, serta ketidakteraturan paket. Tabel 2 menjelaskan mengenai standar nilai *jitter* yang mempengaruhi kualitas layanan *Video Call*.

**Tabel 2** Standar Jitter

Jitter	Kualitas
0 – 20 ms	Baik
20 – 50 ms	Cukup
>50 ms	Buruk

Rumus yang digunakan untuk menghitung *jitter* adalah:

$$\text{Rata - rata jitter} = \frac{\text{Total jitter}}{\text{Total Pengiriman Paket}} \quad (2)$$

### 2.5.3 Packet Loss

*Packet Loss* merupakan total paket yang hilang dalam jaringan. *Packet loss* dapat disebabkan oleh penurunan sinyal dalam media jaringan. Tabel 3 memperlihatkan standar tingkat paket hilang pada jaringan.

**Tabel 3** Standar Tingkat Paket Hilang

Tingkat Paket Hilang	Kualitas
0 – 5 %	Baik
5 – 10 %	Cukup
> 10 %	Buruk

Rumus yang digunakan untuk menghitung *packet loss* adalah:

$$Packet Loss = \frac{Paket\ terkirim - Paket\ diterima}{Paket\ Terkirim} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

Paket terkirim : total paket yang terkirim.

Paket diterima : paket yang berhasil diterima.

### 2.5.4 Throughput

Throughput adalah bandwidth aktual yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu. Throughput merupakan jumlah bit yang berhasil dikirim pada suatu jaringan.

$$Throughput = \frac{Jumlah\ bit\ yang\ dikirim}{Total\ Pengiriman\ Paket} \quad (4)$$

Keterangan:

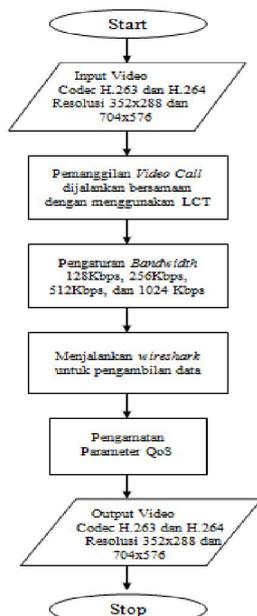
Jumlah bit yang dikirim : Total Byte

Total waktu pengiriman paket : Duration

## 3. Metode Penelitian

Video Call dijalankan dengan memanfaatkan teknologi jaringan LAN yang diakses melalui perangkat NSN FlexiPacket Radio. Uji coba video Call dan pengukuran dilakukan di Laboratorium Telkom I Departemen Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara.

Pengukuran dilakukan dengan cara capture transmisi paket-paket video Call dari komputer server ke komputer client/user menggunakan software WireShark. Diagram alur kerja (flowchart) dalam analisa kualitas layanan video call ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Pengujian dan Pengukuran

Proses pengujian Video Call dilakukan sebanyak 16 (enam belas) kali. Pengujian dilakukan dengan mengubah Codec yaitu H.263 dan H.264, lalu mengubah jenis resolusi yaitu 352x288 dan 704x576, kemudian memvariasikan bandwidth nya mulai dari 128 Kbps, 256 Kbps, 512 Kbps, dan 1024 Kbps.

## 4. Data dan Analisis

a. Pengukuran dan Analisa Kualitas Layanan Video Call Menggunakan Codec H.263 pada Resolusi 352 x 288 dan 704x576

Hasil pengukuran QoS pada Video Call menggunakan Codec H.263 pada resolusi 352x288 dan 704x576 dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil pengukuran QoS pada resolusi 352x288 menggunakan codec H.263

Bandwidth (Kbps)	Delay (s)	Throughput (Kbit/sec)	Packet Loss (%)	Jitter (ms)	Keterangan
128	0,02456	178	23,7	3,73	Buruk
256	0,01438	239	19,9	3,15	Buruk
512	0,01228	303	6,6	0,89	Cukup
1024	0,01068	385	0	0,61	Baik

Pada Tabel 4 dapat terlihat bahwa hasil pengukuran QoS untuk bandwidth 128 Kbps dan 265 Kbps belum memenuhi standar QoS yang baik.

Tabel 5. Hasil pengukuran QoS pada resolusi 704x576 menggunakan codec H.263

Bandwidth (Kbps)	Delay (s)	Throughput (Kbit/sec)	Packet Loss (%)	Jitter (ms)	Keterangan
128	0,03269	186	27,5	4,59	Buruk
256	0,02456	244	23,7	3,73	Buruk
512	0,01480	339	7,6	2,15	Cukup
1024	0,01401	491	0	1,93	Baik

Pada Tabel 5 dapat terlihat bahwa hasil pengukuran QoS untuk bandwidth 128 Kbps dan 265 Kbps belum memenuhi standar QoS yang baik.



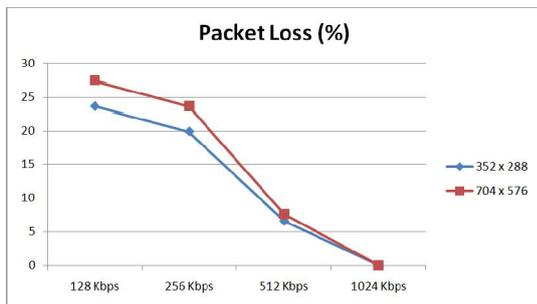
Gambar 5. Hasil pengukuran Delay

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi *bandwidth* yang diberikan maka nilai *delay* semakin rendah.



Gambar 6. Hasil pengukuran Throughput

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi *bandwidth* yang diberikan dalam jaringan maka semakin tinggi pula nilai *throughput*.



Gambar 7. Hasil pengukuran Packet Loss

Dari Gambar 7 dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi *bandwidth* maka *packet loss* akan semakin kecil.



Gambar 8. Hasil pengukuran Jitter

Pada Gambar 8 terlihat penurunan *jitter* mengikuti besarnya *bandwidth* yang diujikan.

b. Pengukuran dan Analisa Kualitas Layanan Video Call Menggunakan Codec H.264 pada Resolusi 352 x 288 dan 704x576

Hasil pengukuran QoS pada Video Call menggunakan Codec H.263 pada resolusi

352x288 dan 704x576 dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Hasil pengukuran QoS pada resolusi 352x288 menggunakan codec H.264

Bandwidth (Kbps)	Delay (s)	Throughput (Kbit/sec)	Packet Loss (%)	Jitter (ms)	Keterangan
128	0,02437	114	23,7	3,73	Buruk
256	0,01347	199	10,4	0,81	Buruk
512	0,01238	345	0	0,76	Baik
1024	0,00963	487	0	0,49	Baik

Pada Tabel 6 dapat terlihat bahwa hasil pengukuran QoS untuk *bandwidth* 128 Kbps dan 265 Kbps belum memenuhi standar QoS yang baik.

Tabel 7. Hasil pengukuran QoS pada resolusi 704x576 menggunakan codec H.264

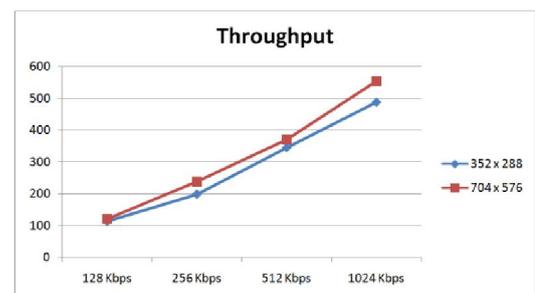
Bandwidth (Kbps)	Delay (s)	Throughput (Kbit/sec)	Packet Loss (%)	Jitter (ms)	Keterangan
128	0,03170	121	23,3	6,71	Buruk
256	0,02258	239	17,6	4,6	Buruk
512	0,01285	371	6,0	3,77	Cukup
1024	0,01116	554	0	1,96	Baik

Pada Tabel 7 dapat terlihat bahwa hasil pengukuran QoS untuk *bandwidth* 128 Kbps dan 265 Kbps belum memenuhi standar QoS yang baik.



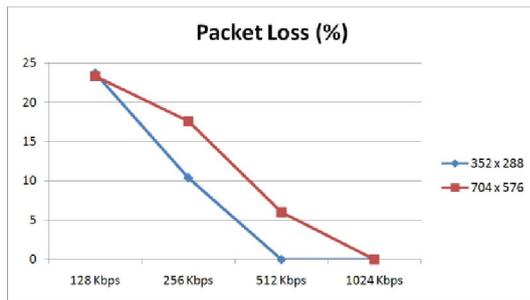
Gambar 9. Hasil pengukuran Delay

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin tinggi *bandwidth* yang diberikan maka nilai *delay* semakin rendah.



Gambar 10. Hasil pengukuran Throughput

Dari Gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin tinggi *bandwidth* yang diberikan dalam jaringan maka semakin tinggi pula nilai *throughput*.



**Gambar 11.** Hasil pengukuran Packet Loss

Dari Gambar 7 dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi *bandwidth* maka *packet loss* akan semakin kecil.



**Gambar 12.** Hasil pengukuran Jitter

Pada Gambar 12 terlihat penurunan *jitter* mengikuti besarnya *bandwidth* yang diujikan.

## 5. Kesimpulan

Dari hasil analisa data yang telah dilakukan pada implementasi aplikasi video call menggunakan Flexi Packet Radio dengan variasi *bandwidth* 128 Kbps, 256 Kbps, 512 Kbps, 1 Mbps maka diperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan acuan:

1. Pengujian *video call* untuk *codec* H.263 pada resolusi 352 x 288 dapat berjalan dengan baik pada minimum *bandwidth* 1024 Kbps dengan acuan dari ITU-T.
2. Pengujian *video call* untuk *codec* H.264 pada resolusi 352 x 288 dapat berjalan dengan baik pada minimum *bandwidth* 512 Kbps dengan acuan dari ITU-T.
3. Pengujian *video call* untuk *codec* H.263 pada resolusi 704 x 576 dapat berjalan dengan baik pada minimum *bandwidth* 1024 Kbps dengan acuan dari ITU-T.
4. Pengujian *video call* untuk *codec* H.264 pada resolusi 704 x 576 dapat berjalan

dengan baik pada minimum *bandwidth* 1024 Kbps dengan acuan dari ITU-T.

## 6. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih pada Ayahanda (Zulfikar Zakaria) Ibunda (Nurna Fauziah) selaku orang tua penulis, Ir. Arman Sani, M.T. selaku dosen pembimbing, juga Suherman, S.T., M.Comp., Ph.D dan Rahmad Fauzi, S.T, M.T. selaku dosen penguji penulis yang sudah membantu dalam menyelesaikan paper ini, serta teman-teman penulis yang sudah memberikan dukungan doa selama pembuatan paper ini.

## 7. Daftar Pustaka

1. Telepon Video, [http://id.wikipedia.org/wiki/Telepon\\_video](http://id.wikipedia.org/wiki/Telepon_video), Februari 2014.
2. Handojo, Andreas dan justinus andjarwirawan. 2009. *Aplikasi video conference dengan kemampuan beroperasi pada IPV4 dan IPV6*. Jurusan teknik informatika universitas Kristen petra. Hal 2-3.
3. Screen Resolution, [http://android\\_magz.com/2013/09.html](http://android_magz.com/2013/09.html), Maret 2014.
4. Agung. 26 April 2013. Video Over IP - Video Conference. <http://agungborn91.wordpress.com/2013/04/26/video-over-ip-video-conference>, Januari 2014.
5. Ardiansyah. 2010. *Implementasi dan analisa perbandingan QoS pada PPTP dan L2TP/IPSEC Remote Access VPN untuk layanan secured mobile IP based Video Telephony*. Jurusan teknik komputer. Hal 11-15.
6. Nanang. April 2010. H.264 / MPEG-4 / AVC. <http://anangss.blogspot.com/2010/04/h264-mpeg-4-avc.html>.
7. Herryawan, kusti. 2009. Modul pelatihan teknisi jardiknas dan sim keuangan, "video conference". Hal 6-9, 10.
8. Riadi, Imam dan Wahyu Prio Wicaksono. 2011. *Impelementasi Quality of Service menggunakan metode Hierarchical Token Bucket*. Hal 2.