

ANALISIS KUALITAS REAL TIME VIDEO STREAMING TERHADAP BANDWIDTH JARINGAN YANG TERSEDIA

Eko Kurniawan ⁽¹⁾, Arman Sani ⁽²⁾

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara (USU)
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA
Email: eko.kurniawan91@gmail.com

Abstrak

Kualitas layanan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam menjaga kualitas informasi dengan baik sebab semua informasi harus diterima sesuai dengan yang diharapkan. Pada kinerja layanan video streaming diamati menggunakan software *Mo.Vi.E* dengan memvariasikan *bandwidth* dan *frame rate*. *Paper* ini menganalisis implementasi *Real Time Video Streaming* menggunakan perangkat *NSN FlexiPacket Radio* yang dimodelkan sebagai jaringan internet. Parameter kinerja meliputi *packet loss*, *delay* dan *throughput*. Dengan mengacu kepada kualitas video streaming yang ditetapkan standar ITU-T G. 1010 mengenai parameter kualitas layanan dan melakukan pengujian dengan variasi *bandwidth* 256 Kbps, 512 Kbps, 1024 Kbps dan *frame rate* 10 fps, 20 fps, 30 fps, 40 fps maka diperoleh bahwa *video streaming* dengan format AVI (*Audio Video Interleaved*) sudah memiliki kualitas yang baik pada *bandwidth* 1024 Kbps. *Delay* terbesar terjadi pada *bandwidth* 256 Kbps untuk *frame rate* 40 fps yaitu 0,0757 sec sedangkan *delay* terkecil terjadi pada *bandwidth* 1024 untuk *frame rate* 10 fps yaitu 0,0170 sec. *Paket loss* terbesar terjadi pada *bandwidth* 256 Kbps untuk *frame rate* 40 fps yaitu 11,2 %. Sedangkan untuk *throughput* sendiri, *throughput* terbesar terjadi pada *bandwidth* 1024 Kbps.

Kata kunci: *QoS, Frame rate, Bitrate, Real Time Video Streaming*

1. Pendahuluan

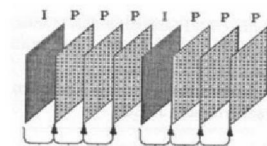
Saat ini penggunaan internet dalam kehidupan sehari-hari sangat beragam. Banyak fasilitas yang bisa ditawarkan oleh internet salah satunya pertukaran informasi komunikasi. Pertukaran informasi tidak hanya sebatas teks dan gambar, kebutuhan informasi yang bersifat video juga sangat dibutuhkan, misalnya *video conference*, *video call*, *video streaming* dan lain sebagainya. Tetapi, itu semua tidak terlepas dari kualitas layanan yang memadai.

Kualitas layanan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam menjaga kualitas informasi dengan baik sebab semua informasi harus diterima sesuai dengan yang diharapkan. Oleh karena itu pada *Paper* ini perlu diadakannya pengujian *Real Time Video Streaming* menggunakan perangkat *NSN FlexiPaket Radio* yang dapat dimodelkan sebagai jaringan internet. Penggunaan *NSN FlexiPaket Radio* dapat memudahkan proses pengambilan data karena dapat melakukan perubahan *bandwidth* yang dibutuhkan serta tidak terganggu oleh pengguna internet yang lain.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Video

Video adalah teknologi pemrosesan urutan banyak gambar bergerak yang dihasilkan oleh kamera[1]. *Frame rate* video adalah jumlah bingkai gambar atau *frame* yang ditunjukkan setiap detik dalam membuat gambar bergerak, diwujudkan dalam satuan fps (*frames per second*), semakin tinggi angka *fps* maka semakin halus gambar yang dihasilkan atau digerakkan. Semakin besar *frame rate* yang digunakan akan sangat berpengaruh pada kebutuhan besar kecilnya *bandwidth* yang dibutuhkan[2]. Proses terjadinya video ditunjukkan pada Gambar 1.

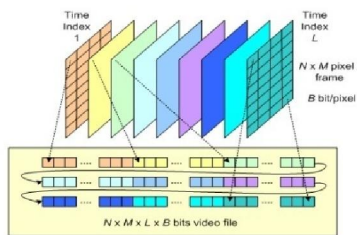


Gambar 1. Proses Gambar Bergerak

Bitrate ialah jumlah *bit* yang diproses dalam satu satuan waktu untuk mewakili media yang kontitu seperti video dan audio setelah dilakukan kompresi. Satunya adalah *bit per second* (bps). *Video bitrate* merupakan ukuran kapasitas data video ketika

dimainkan dalam satuan detik. Kualitas video diatur dalam proses *encoding* videonya. Semakin tinggi *bitrate* maka akan semakin banyak informasi data videonya[2].

Bit Depth adalah jumlah bit yang digunakan untuk merepresentasikan tiap pixel. Semakin banyak jumlah bit yang digunakan untuk merepresentasikan sebuah pixel, yang berarti semakin tinggi kedalaman pixel-nya, maka semakin tinggi pula kualitasnya, dengan resiko jumlah bit yang diperlukan menjadi lebih tinggi. Dengan 1 byte (8 bit) untuk tiap pixel, diperoleh 2^8 atau 256 level intensitas. Gambar 2 menerangkan jumlah bit warna dalam fixel video dan Tabel 1 memperlihatkan hubungan antara kedalaman warna dan resolusi warna [3].



Gambar 2. Kedalaman Warna tiap Pixel Gambar

Table 1. Hubungan antara Kedalaman Wana dan Resolusi warna

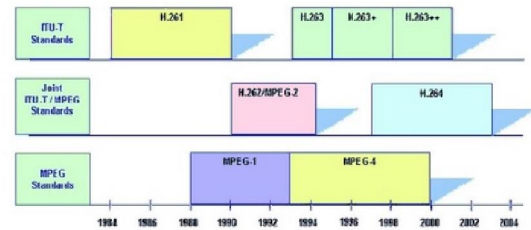
Kedalaman Warna	Resolusi Warna
1 bit	(2 warna)
4 bit	(16 warna)
8 bit	(256 warna)
16 bit	(65.563 warna)
24 bit	(16.777.216 warna)

2.2 Kompresi Video

Dalam teori informari kompresi data atau sumber pengkodean adalah proses *encoding* informasi dengan menggunakan sedikit bit (atau unit informasi lainnya) dari sebuah *unencoded* representasi akan menggunakan, melalui penggunaan khusus pengkodean skema. Kompresi video mengacu untuk mengurangi jumlah data yang digunakan untuk mewakili video *digital* gambar dan merupakan kombinasi dari ruang kompresi gambar dan temporal kompensasi gerak[4].

Standarisasi terhadap kompresi informasi video diperlukan untuk memfasilitasi pertukaran data berupa video *digital* secara global. Sebuah

standarisasi pengkodean dikatakan efisien bila mendukung algoritma kompresi yang baik dan mengimplementasikan disain *encoder* dan *decoder* yang efisien. Untuk komunikasi multimedia, terdapat dua organisasi standard yang utama yaitu *ITU-T* dan *International Organization For Standardization* (ISO)[5]. Urutan standar kompresi video dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perkembangan Kompresi Video

2.3 Video Streaming

Streaming media (aliran media), juga disebut streaming video dan streaming audio, adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mempercepat transmisi video dan audio melalui Internet. Video streaming sering disebut sebagai tayangan langsung yang dibroadcast pada banyak orang dalam waktu yang bersamaan dengan kejadian aslinya, melalui media data komunikasi (network) baik yang terhubung dengan kabel dan wireless[2].

Ada tiga tipe *video streaming* menurut bentuk layanan, yaitu[6]:

1. *Video on demand*. Video on demand mengijinkan pengguna untuk dapat melakukan proses *pause*, *rewind*, *fast forward* atau melakukan indeks isi *multimedia*.
2. *Live streaming*, aplikasi live streaming dapat dijumpai dalam teknologi *broadcast* radio dan televisi. Aplikasi ini mengijinkan pengguna untuk menerima siaran radio dan televisive secara langsung (live).
3. *Real time streaming*. aplikasi ini mengijinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan audio dan video dalam waktu yang real.

Ada tiga jenis cara data multimedia dapat ditansmisikan dalam internet, yaitu[6]:

1. *Download mode*, client dapat memainkan media setelah semua file media telah dilakukan proses *download* dari server. Penggunaan cara ini mengharuskan keseluruhan file *multimedia* harus diterima secara lengkap di sisi client.
2. *Streaming mode*, client dapat memainkan media secara langsung tanpa melakukan proses

download. Bagian media yang diterima melalui proses transmisi dapat langsung dimainkan seketika itu juga.

3. *Progressive download*, media yang dapat dimainkan beberapa detik setelah proses *download* dimulai atau client dapat melihat media selama media itu dalam proses *download*.

3. Parameter Quality of Service (QoS)

Terdapat beberapa factor yang mempengaruhi kualitas *Real Time Video Streaming*, yaitu waktu tunda (*delay*), *paket loss* dan pemilihan jenis *codec*. Ukuran dan pengalokasian kapasitas jaringan juga mempengaruhi kualitas *Real Time Video Streaming* secara keseluruhan. Berikut penjelasan dari beberapa factor tersebut.

- a. *Delay*, waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan.

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

Keterangan :

Duration : total waktu pengiriman paket.
Total paket : total paket yang dikirim.

ITU G.114 membagi karakteristik waktu tunda berdasarkan tingkat kenyamanan user, dapat ditunjukkan pada Tabel 2[7].

Tabel 2. Pengelompokan Waktu Tunda berdasarkan ITU-T G.114

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

- b. *Throughput* ialah bandwidth actual yang terukur pada suatu ukuran tertentu.

$$throughput = \frac{total\ bytes}{duration} \quad (2)$$

Keterangan :

Total bytes : jumlah bit yang dikirim
Duration : total waktu pengiriman paket

- c. *Paket Loss*, jumlah paket data yang hilang pada saat proses transmisi.

$$paket\ loss = \frac{paket\ terkirim - paket\ diterima}{paket\ terkirim} \times 100\ \% \quad (3)$$

Keterangan :

Paket terkirim : total UDP paket yang terkirim.
Paket diterima : paket yang berhasil diterima.

Tabel 3 memperlihatkan standar tingkat paket hilang pada jaringan[8].

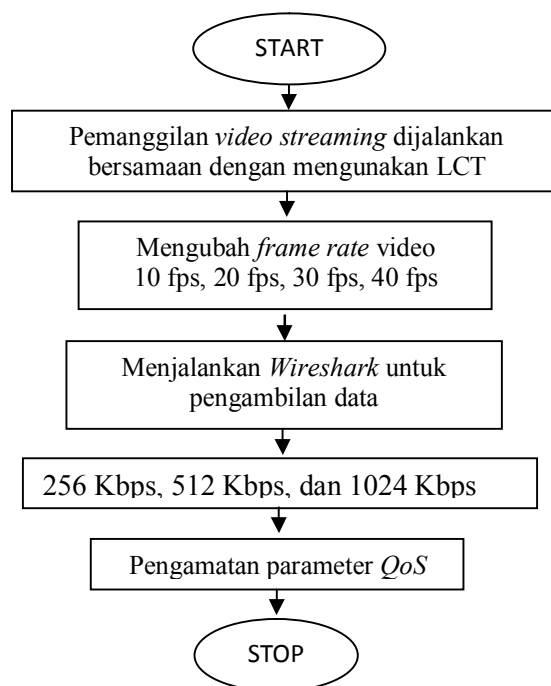
Tabel 3. Standar Tingkat Paket Hilang Berdasarkan ITU-T G.1010

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

4. Metode Penelitian

Uji coba *Real Time Video Streaming* dilakukan dengan menggunakan *NSN FlexiPaket Radio* yang dimisalkan sebagai jaringan internet, pengujian *Real Time Video Streaming* dilakukan di Laboratorium Sistem Komunikasi Radio, Departement Teknik Elektro, Universitas Sumatra Utara.

Pengukuran dilakukan dengan cara *capture* transmisi paket-paket *video streaming* dari *server* ke *klient* menggunakan software *Wireshark*. Berikut *flowchart* alur kerja dalam analisa *Real Time Video Streaming* pada perangkat *NSN FlexiPaket Radio*. Proses pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 4 *flowchart* dibuat berdasarkan tahapan pengambilan data *Real Time Video Streaming*.



Gambar 4. Flowchart Pengujian dan Pengukuran

Pengukuran dilakukan sebanyak 12 (dua belas) kali pengukuran yaitu dengan mengubah-ubah *frame rate* video mulai dari 10 fps, 20 fps, 30 fps, dan 40 fps, selain mengubah-ubah *frame rate* juga dilakukan dengan mengubah-ubah *bandwidth* mulai dari 256 Kbps, 512 Kbps, dan 1024 Kbps.

5. Data dan Analisa

Hasil pengukuran kualitas *Real Time Video Streaming* pada resolusi 704 x 576, *bitrate* 1024 Kbps dan *frame rate* 10 fps, 20 fps, 30 fps, 40 fps dapat dilihat pada Table 4, 5 dan Tabel 6.

Tabel 4. Hasil Pengukuran QoS pada *Bandwidth* 256 Kbps

Frame rate	Throughput	Paket Loss	Delay	Keterangan Video
10 fps	305 Kbps	2,6 %	0,0396 sec	Cukup Baik
20 fps	251 Kbps	7,1 %	0,0482 sec	Cukup
30 fps	185 Kbps	10,6 %	0,0653 sec	Buruk
40 fps	160 Kbps	11,2 %	0,0757 sec	Buruk

Pada Tabel 4 terlihat bahwa hasil pengukuran *Real Time Video Streaming* untuk *bandwidth* 256 Kbps belum memenuhi standar *Quality of Service* yang baik.

Tabel 5. Hasil Pengukuran QoS pada *Bandwidth* 512 Kbps

Frame rate	Throughput	Paket Loss	Delay	Keterangan Video
10 fps	503 Kbps	4,4 %	0,0240 sec	Cukup Baik
20 fps	355 Kbps	7 %	0,0342 sec	Cukup
30 fps	235 Kbps	8,1 %	0,0515 sec	Cukup
40 fps	197 Kbps	9,7 %	0,0621 sec	Buruk

Pada Tabel 5 terlihat bahwa hasil pengukuran *Real Time Video Streaming* untuk *bandwidth* 512 Kbps cukup memenuhi standar *Quality of Service* yang baik.

Tabel 6. Hasil Pengukuran QoS pada *Bandwidth* 1024 Kbps

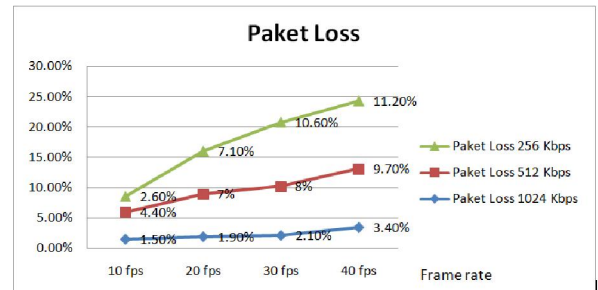
Frame rate	Throughput	Paket Loss	Delay	Keterangan Video
10 fps	712 Kbps	1,5 %	0,0170 sec	Baik
20 fps	350 Kbps	1,9 %	0,0345 sec	Baik
30 fps	326 Kbps	2,1 %	0,0372 sec	Baik
40 fps	244 Kbps	3,4 %	0,0497 sec	Baik

Pada Tabel 6 terlihat bahwa hasil pengukuran *Real Time Video Streaming* untuk *bandwidth* 1025

Kbps sudah memenuhi standar *Quality of Service* yang baik.

a. Pengukuran *Paket Loss*

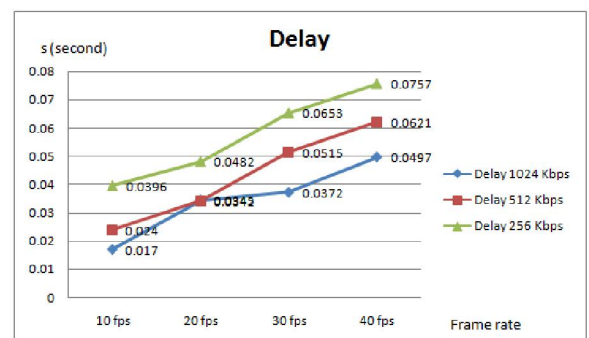
Dari hasil pengujian *Real Time Video Streaming* maka didapatkan perbandingan nilai *paket loss* yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran *Paket Loss*

b. Pengukuran *Delay*

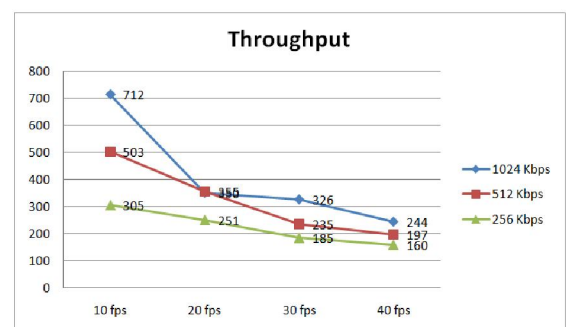
Dari hasil pengujian *Real Time Video Streaming* maka didapatkan perbandingan nilai *delay* yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil Pengukuran *Delay*

c. Pengukuran *Throughput*

Pengukuran *throughput* untuk *bandwidth* 256 Kbps, 512 Kbps, 1024 Kbps menggunakan perangkat *NSN Flexi Paket Radio* didapat hasil pengukuran yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pengukuran *Throughput*

6. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada implementasi aplikasi *video streaming* menggunakan *PlexiPaket Radio* dengan *bitrate* 1024 Kbps, variasi *bandwidth* 256 Kbps, 512 Kbps, 1024 Kbps serta variasi *frame rate* 10 fps, 20 fps, 30 fps, dan 40 fps maka diperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan acuan:

1. Pengujian *video streaming* untuk *frame rate* 40 fps menggunakan *bandwidth* 1024 Kbps sudah dikatakan baik.
2. Pengujian *video streaming* untuk *frame rate* 30 fps menggunakan *bandwidth* 1024 Kbps sudah dikatakan baik.
3. Pengujian *video streaming* untuk *frame rate* 20 fps menggunakan *bandwidth* 1024 Kbps sudah dikatakan baik.
4. Pengujian *video streaming* untuk *frame rate* 10 fps menggunakan *bandwidth* 1024 Kbps sudah dikatakan baik.

7. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih pada Ayahanda (Surat) Ibunda (Asri) selaku orang tua penulis, Ir. Arman Sani, M.T. selaku dosen pembimbing, juga Suherman, Ph.D dan Ir. M. Zulfin, M.T. selaku dosen penguji penulis yang sudah membantu dalam menyelesaikan paper ini, serta teman-teman penulis yang sudah memberikan dukungan dan do'a selama pembuatan paper ini.

8. Daftar Pustaka

- [1] Austerberry, David. 2005 ” *The Technologi of Video and Audio Streaming* (2nd ed)” Burlington. Foval Press.
- [2] Madenda, Sarifuddin Madenda.” *Sistem Multimedia*” Bahan ajar, Universitas Gunadarma.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Color_depth
- [4] Firmansah, 2011. “*Kompresi Video Menggunakan Standar MPEG*”. Teknik Elektro, Jurnal Tugas Akhir, Universitas Udayana, Bali.
- [5] <http://digilib.itelkom.ac.id/14>
- [6] Aditiya Prasetya, Bayu, 2008 “ *Pengatuh Video Bitrate dan Backdround Trafik terhadap Kinerja Video Streaming pada Jaringan Wireless LAN*” Jurnal Tugas Akhir, Institut Pertanian Bogor.
- [7] <http://www.itu.int/rec/T-REC-G.114-200111-I/en>, Mei 2003
- [8] <http://www.itu.int/rec/T-REC-G.1010-200111-I/en>, November 2001