

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS TV STREAMING MENGGUNAKAN PROTOKOL RTMP PADA APLIKASI BERBASIS WEB

Muhamad Agli Fahmi¹, Iwan Iwut Tritoasmoro², Iman Hedi Santoso³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kata Kunci :

Abstract

In this era of increasingly rapid development of technology, the world of communication has become a part of almost every person in the big cities of Indonesia. Access to communication is the primary demand for consumer as the service of social interaction, every information in the world until entertainment news. One of the entertainment service that has potential to grow is TV Streaming service.

Until now, one of the entertainment applications that deliver television programs to consumers via internet access is TV Streaming. By showing programs from various television stations, the user can select the desired TV station program directly. So the users can watch television program wherever he is.

The final task is carried out to analyze the quality of TV streaming services using RTMP protocol and Red5 as server. My Implementation has been successfully performed even though the video was transmitted depending on the source and displayed in a web-based application which is the JW Player. In order to analyze test results for QoS parameters namely throughput, Round Trip Time, Packet Retransmission, Jitter and Delay as well as MOS, implementation results using H.264 encoding produces better quality than VP6.

Keywords : TV Streaming, RTMP, Red5, JW Player, Quality of Service

Telkom
University

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Layanan TV Streaming^[7]

TV Streaming adalah suatu layanan yang menampilkan acara televisi berupa video dan suara yang ditayangkan melalui sebuah media. Hal ini dilakukan oleh beberapa stasiun televisi dan dimanfaatkan oleh para pengguna atau client yang sedang tidak berada di depan televisi. Sehingga dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, akses internet yang memadai menjadi cara untuk memperkenalkan TV Streaming.

Ide dasar dari TV Streaming adalah membagi paket video ke dalam beberapa bagian, mentransmisikan paket tersebut, kemudian penerima (*receiver*) dapat men-decode dan memainkan potongan paket file video tanpa harus menunggu seluruh file terkirim ke mesin penerima.



Gambar 2.1 Diagram Rangkaian kerja Streaming

Dasar Teori

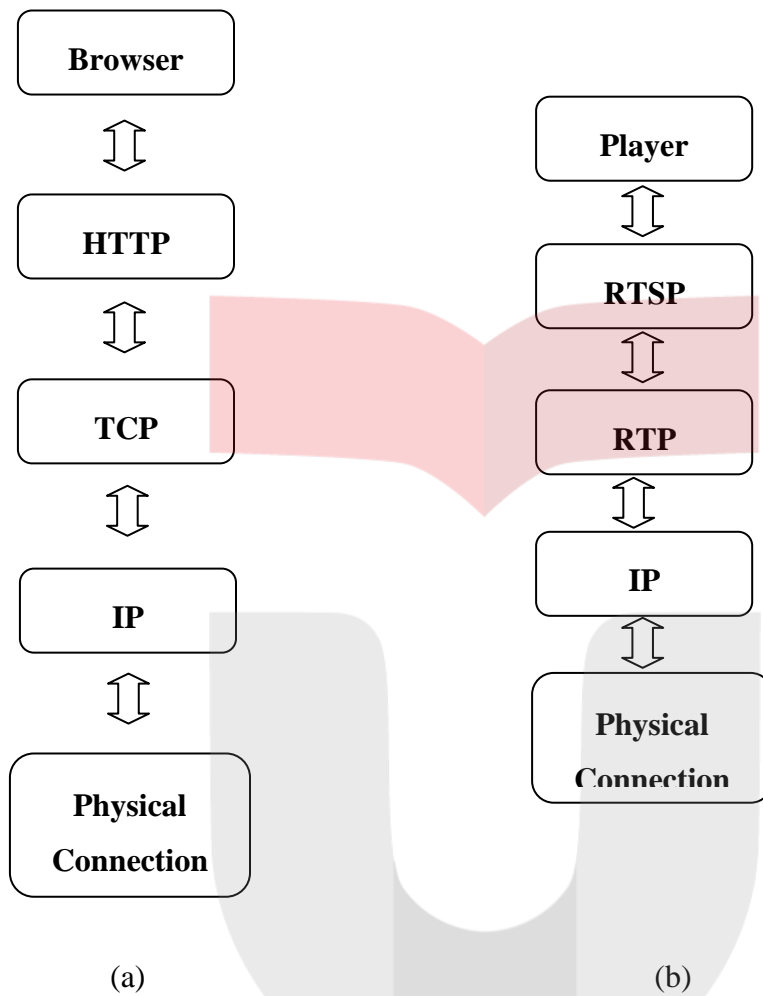
1. Data audio video masuk ke server, lalu server mempartisi atau membagi data audio video telah terkompresi menjadi paket-paket data
2. Pengiriman paket-paket data audio video
3. Penerima (*receiver*) mulai mendecode dan menjalankan audio video walaupun paket data yang lain masih dalam proses pengiriman ke media tampilan TV Streaming

2.1.1 Protokol

Protocol Streaming terdiri dari

1. IP (*Internet Protocol*)
Protocol terbawah yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal informasi pada jaringan internet.
2. TCP (*Transport Control Protocol*)
Protocol ini berada di atas lapisan (Layer) internet yang berfungsi untuk mengatasi kongesti dan bersifat *reliable*.
3. RTP (*Real-time Transport Protocol*)
Layer yang berada di atas IP dan mendukung pengiriman data secara real-time (waktu nyata).
4. HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)
Protocol ini digunakan untuk transmisi informasi melalui web page. Protocol ini berada di atas layer TCP
5. RTSP (*Real-time Transport Streaming Protocol*)
Protocol ini berada di atas lapisan RTP yang digunakan untuk media streaming.

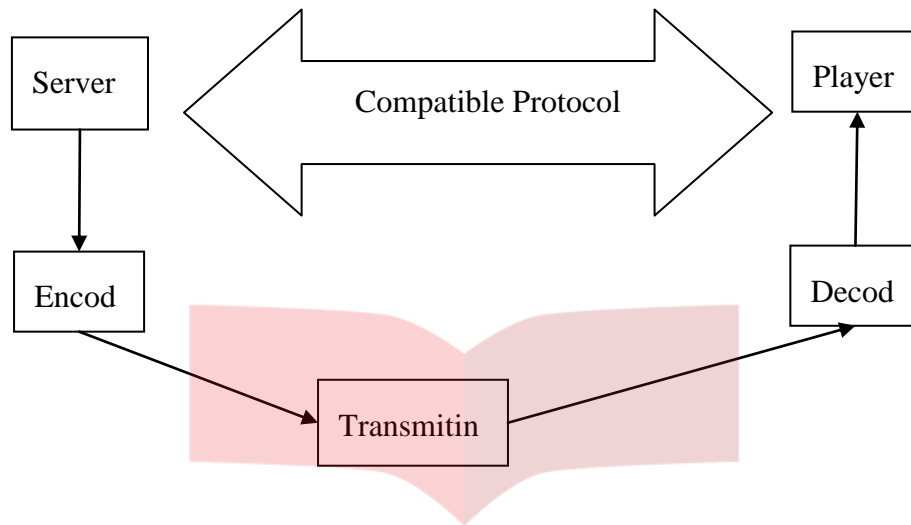
Hubungan tiap lapisan layer yang digunakan pada sistem streaming, baik untuk pengaksesan dari sebuah web page maupun dengan menggunakan media player.



Gambar 2.2 Hubungan Tiap lapisan Protocol: (a) mengakses halaman web; (b) mengakses dengan menggunakan media player.

2.1.2 Arsitektur Streaming

Sistem Streaming tersusun dari kombinasi server, player, transmisi dan metode encoding yang digunakan. Berikut bagan hubungan setiap komponen penyusun sistem streaming.



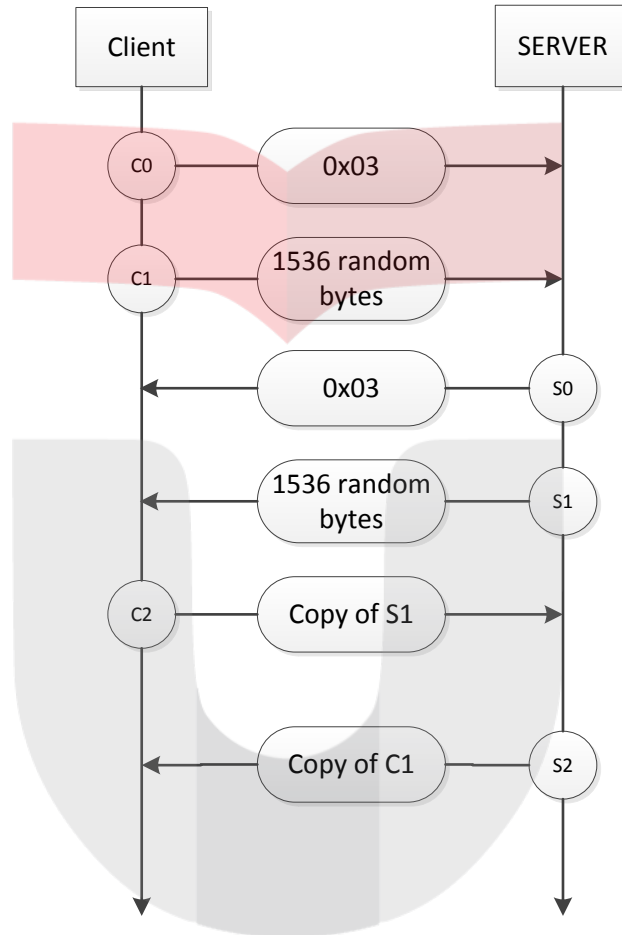
Gambar 2.3 Komponen penyusun sistem streaming

2.2 Protokol RTMP^[15]

RTMP (Real-time Messaging Protocol) adalah protocol yang diluncurkan oleh Adobe System untuk streaming audio, video, dan data melalui akses internet, antara sebuah Flash Player dan sebuah Flash Media Server. RTMP merupakan sebuah protokol yang berada pada layer aplikasi yang didesain untuk multiplexing dan paketisasi data (seperti audio dan video) melalui transport protocol yang sesuai. RTMP digunakan umumnya sebagai broadcasting (one-to-one atau one-to-many). Protokol RTMP berkerja di atas protokol TCP dan menggunakan port number 1536 sebagai defaultnya.

Pada protokol RTMP, data dikirimkan menjadi paket-paket yang bisa diatur di server baik untuk paket-paket data berupa audio maupun video. Ketika data dikodekan, bagian header menjadi informasi utama sehingga data yang dikirimkan sesuai dengan permintaan dari klien. Hal ini menunjukkan ketika server dan client telah membangun hubungan, maka server akan terus memantau perkembangan yang terjadi sesuai dengan permintaan dari client. Hal ini terus berlangsung hingga client atau server memutuskan hubungan.

Proses handshake antara client dengan server adalah seperti pada gambar:



Gambar 2.4 Diagram Handshake

Setelah melakukan koneksi TCP, RTMP melakukan establish connection dengan cara pertukaran 3 paket dari setiap sisi. Client menginisialisasi koneksi dengan cara mengirim paket C0 dengan value 0x03 bersamaan dengan C1 yang berisi 1536 byte tanpa menunggu respon S0. Lalu server merespon dengan mengirimkan S0 dan S1 yang menandakan server merespon balik terhadap apa yang dilakukan oleh client. C2 dan S2 adalah echo dari masing-masing S1 dan C1, setelah itu handshake telah selesai.

Perbedaan mendasar antara Protokol RTMP dengan HTTP digambarkan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan Protokol HTTP dan Protokol RTMP^[7]

Component	HTTP	RTMP
Server Component	Open	Specialized
Security / IP Protection	Basic	Enhanced
Chacing / Scale	Native	Specialized
Player Interactivity	Basic	Extensive
Multicast Support	N/A	Supported
Plug-in Penetration	Nascent	Extensive
Firewall (Port Protocol)	No Restriction	Some Restrictions
Variable Bit Rate Support	No Impact	Susceptible to data spikes

2.3 Red5^[7]

Red5 adalah sebuah server streaming open source yang berbasis Java yang mendukung streaming audio maupun video, shared object, siaran live stream, recorded client streams, dll. Dengan kemampuan dasarnya tersebut, red5 dapat memfasilitasi sebuah aplikasi yang ditulis dengan bahasa pemrograman yang berinteraksi dengan action script di sisi client yang nantinya mampu memberi solusi kendala yang dihadapi.

Aplikasi ini merupakan aplikasi gratis yang dapat diunduh di situs resminya yaitu <http://red5.org>, dan dapat diinstal pada sistem operasi linux, Windows, dan MacOS. Pada tugas akhir ini, red5 diinstal pada sistem operasi Windows 7.

2.4 Flash Media Live Encoder^[10]

Flash Media Live Encoder adalah program tambahan yang digunakan untuk melakukan live stream baik itu video, audio ataupun keduanya. Untuk menjalankan program ini diperlukan program tambahan ataupun device untuk menjalankan program ini. Dalam tugas akhir ini, digunakan internal TV Tuner sebagai source atau input audio dan video lalu kemudian dibroadcast oleh program Flash Media Server.

Flash Media Live Encoder memiliki beberapa fitur yang berguna untuk melakukan live stream. Fitur umum yang dimiliki oleh Flash Media Live Encoder yaitu *Encoding Option* dan *Encoding Log*. Pada bagian *Encoding Option*, terdapat fitur utama yaitu *Preset* yang memungkinkan pengguna mengatur format yang akan dijalankan dan berapa besar bitrate yang diinginkan. Di dalam fitur *Preset* terbagi menjadi dua, yaitu fitur untuk video dan fitur untuk audio.

Fitur untuk video antara lain:

- *Device* : memilih program penunjang
- *Format* : memilih format atau encoding gambar yang diinginkan, terdapat dua pilihan yaitu VP6 dan H.264
- *Frame Rate*: jumlah frame yang dihasilkan dalam satu satuan waktu (fps)
- *Input Size*: ukuran gambar yang diambil dari source
- *Bitrate*: ukuran gambar yang dikirimkan dalam satuan Kbps
- *Output Size*: ukuran gambar yang dikirimkan

Fitur yang tersedia untuk audio antara lain:

- *Device* : memilih program penunjang
- *Format* : memilih format atau encoding audio yang diinginkan
- *Channels* : memilih output suara stereo atau mono
- *Bitrate* : ukuran audio yang dikirimkan dalam satuan Kbps
- *Sample Rate* : ukuran sample yang dikirimkan dalam satuan Hz

Dasar Teori

Total bandwidth yang diunggah adalah jumlah *bitrate* video ditambah dengan *bitrate* audio. Setelah dijalankan akan tampil *Encoding Log*. *Encoding Log* adalah rekaman aktifitas yang terjadi pada program ini yaitu statistic nilai input dan output dari program Flash Media Live Encoder dan durasi yang telah dilakukan.

2.5 Wireless LAN^[5]

Wireless LAN adalah jaringan LAN dimana hubungan dua computer atau lebih berhubungan tanpa menggunakan kabel, melainkan menggunakan gelombang radio dengan teknologi spread-spectrum atau modulasi OFDM dengan area jangkauan yang terbatas. Hal ini memungkinkan dapat bergerak di area jangkauan dan tetap terhubung pada jaringan. Organisasi yang mengatur standar wireless LAN adalah IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers).

2.5.1 Kelebihan & Kekurangan WLAN

2.5.1.1 Kelebihan WLAN

- *Mobility*, user dapat bergerak bebas ketika mengakses informasi pada jaringan selama masih dalam area jangkauan.
- *Installation speed and simplicity*, sistem WLAN cepat dan mudah dalam proses instalasinya, dan juga tidak menggunakan kabel yang susah ditata.
- *Flexible*, WLAN memungkinkan untuk menjangkau tempat yang tidak bisa dijangkau jaringan kabel.
- *Reduced cost of ownership*, meskipun biaya investasi awal cukup mahal, namun biaya keseluruhan lebih murah.
- *Scalability*, WLAN dapat dikonfigurasi menjadi berbagai bentuk topologi sesuai kebutuhan.

2.5.1.2 Kekurangan WLAN

- Security, karena menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi, paket-paket data yang dikirim melalui WLAN dapat di-intercept oleh computer manapun yang memiliki device WLAN di dalam area jangkauan.
- Range, area jangkauan WLAN cukup terbatas, hanya sekitar puluhan meter saja, untuk menjangkau jarak yang lebih jauh diperlukan repeater atau AP tambahan.
- Reliability, Sinyal propagasi radio mengalami interferensi, multipath fading, dan efek propagasi lainnya yang mempengaruhi kehandalan dan kestabilan WLAN.
- Data rate, kecepatan WLAN jauh lebih lambat dibandingkan jaringan LAN yang menggunakan kabel.

Tabel 2.2 Tabel spesifikasi IEEE WLAN

IEEE	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n
Kecepatan	54 Mbps	11 Mbps	54 Mbps	300 Mbps
Frekuensi	5 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz
Jangkauan	35 Meter	38 Meter	100 Meter	300 Meter
Modulasi	OFDM	DSSS	OFDM	OFDM

2.6 Wireshark

Wireshark adalah tool yang ditujukan untuk penganalisisan paket data jaringan. Wireshark melakukan pengawasan paket secara real-time dan kemudian menangkap data dan menampilkannya selengkap mungkin. Wireshark digunakan secara gratis karena aplikasi ini berbasis sumber data terbuka. Aplikasi wireshark dapat berjalan di beberapa platform seperti Linux, Windows, dan Mac.

Beberapa scenario yang dapat dilakukan dengan menggunakan wireshark antara lain:

1. Melakukan troubleshoot permasalahan jaringan
2. Melakukan pengujian masalah keamanan

3. Melakukan debugging implementasi protocol
4. Analisis dan belajar protocol jaringan

Dalam tugas akhir ini, Wireshark digunakan sebagai tool untuk mengukur performansi dengan melihat hasil Quality of services. Dilakukan juga pengukuran Round Time Trip yaitu mengukur waktu yang dibutuhkan ketika mengirimkan paket sampai tujuan, dan tujuan mengirimkan kembali acknya. Informasi paket data real-time yang lewat akan di-capture, lalu di-filter dan dianalisis.

2.7 Performansi

Suatu sistem dapat diketahui Quality of Service dari parameter performansi yang diuji. Dalam tugas akhir ini akan diuji tingkat performansi dengan beberapa parameter berikut :

2.7.1 Round Time Trip

Round Time Trip digunakan untuk menganalisa performansi jaringan. Untuk mengukur besarnya *RTT* diukur dengan mekanisme penghitungan waktu paket dikirimkan dari *client* saat request paket sampai dengan paket diterima oleh *client*^[17].

2.7.2 Delay

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari suatu tempat ke tempat lain yang menjadi tujuannya. Ambang delay optimal dengan kualitas video dan suara berdasarkan kualitas suara dan video subjektif adalah sebagai berikut:

- Sangat baik : 0 s/d 150 ms
- Baik : 150-250 ms
- Masih dapat diterima (reasonable) : 250-350 ms

Sedangkan untuk pendekatan perhitungan delay pada tugas akhir ini, dilakukan dengan cara hasil dari RTT dibagi dua^[17].

2.7.3 Throughput

Sebelum mengetahui lebih jauh tentang *throughput*, dibahas sekilas mengenai *bandwidth*. *Bandwidth* adalah suatu ukuran dari banyaknya informasi yang dapat mengalir dari *sender* ke *receiver* lewat sebuah jaringan dalam suatu waktu tertentu^[5]. *Bandwidth* tidak memperhitungkan faktor lain dalam pengiriman data. Hal ini menyebabkan *bandwidth* kurang *reliable* untuk menghitung kecepatan jaringan dalam komunikasi data.

Oleh karena itu, digunakan konsep *throughput* untuk mengetahui kecepatan transfer data dalam jaringan. Dapat dikatakan bahwa *throughput* adalah *bandwidth* aktual yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu^[5].

$$\text{Throughput (KBps)} = \frac{\text{Paket yang sukses diterima} \times 8 \times \text{packet size (byte)}}{\text{Total waktu pengamatan (detik)} \times 1024} \dots(2.1)$$

2.7.4 Jitter

Jitter adalah besarnya variasi antar delay, merupakan faktor yang menentukan dalam aplikasi real time. Semakin besar variasi delay yang terjadi, semakin besar pula delay real untuk mengirimkan data dan semakin besar pula delay pada buffer disisi penerima.

2.7.5 Packet Retransmission

Dalam pengiriman paket data, tidak semua data yang dikirimkan *sender* dapat diterima oleh *receiver*. Data mungkin hilang ketika proses transfer. Banyaknya jumlah paket data yang hilang dalam proses transfer ini dan perlu dikirim ulang disebut dengan *packet Retransmission*. Ada beberapa kemungkinan yang menyebabkan terjadinya *packet Retransmission* antara lain:

- Terjadinya *overload* trafik di dalam jaringan
- Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan
- *Error* yang terjadi pada media fisik
- Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer*

2.7.6 Packet Loss

Kemampuan hardware dan kepadatan jaringan mempengaruhi terjadinya packet loss. Dengan kondisi teknologi hardware yang sudah sangat maju seperti sekarang ini, maka hardware dapat meminimalisir terjadinya hal ini. Hal yang dapat dilakukan dalam pengujian untuk mendapatkan terjadinya *packet loss*, hanya bergantung pada besarnya nilai *traffic* jaringan.

Menurut TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) kategori performansi jaringan dibagi menjadi empat kategori berdasarkan nilai *packet loss*.

$$\text{Packet Loss (100\%)} = \frac{\text{Paket Hilang}}{\text{Paket hilang} + \text{Paket yang diterima}} \times 100\% \dots(2.2)$$

Tabel 2.3 *Performansi Jaringan Berdasarkan Packet Loss*

Kategori	Packet Loss
Sangat Baik	0 %
Baik	3 %
Sedang	15 %
Buruk	25 %

2.8 MOS

Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk menentukan kualitas audio dan video dalam jaringan IP berdasar pada standart ITU-T P.800. Metode ini bersifat subjektif,

Dasar Teori

karena berdasarkan pendapat orang-perorangan. Untuk menentukan nilai MOS terdapat dua cara pengesanan yaitu, conversation opinion test dan listening test^[17]. Rekomendasi nilai ITU-T P.800 untuk nilai MOS adalah sebagai berikut :

1. Nilai MOS 5, artinya opini sangat baik
2. Nilai MOS 4, artinya opini baik
3. Nilai MOS 3, artinya opini cukup baik
4. Nilai MOS 2, artinya opini tidak baik
5. Nilai MOS 1, artinya opini buruk



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Tugas akhir ini berhasil mengimplementasikan TV Streaming dengan memanfaatkan protokol RTMP sebagai server streaming yang diaplikasikan ke dalam web dan dapat diakses oleh client melalui browser.
2. Hasil yang didapat dengan menganalisis parameter QoS yaitu nilai RTT dan Packet Retransmission untuk skenario Non LOS, LOS 5 Meter, LOS 10 Meter, dan LOS 15 Meter telah berhasil dilakukan. Hasil rata-rata RTT pada H.264 adalah 0,000959442, dan paket retransmission sebesar 1,233333333. Sedangkan untuk VP6 didapatkan rata-rata RTT sebesar 0,001604783 dan paket retransmission sebesar 1,866666667. Penggunaan encoding H.264 memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan VP6, baik dalam parameter QoS sesuai standar TCP.
3. Untuk hasil uji analisis parameter QoS yaitu Throughput, Jitter, Packet Loss dan Delay serta MOS, hasil implementasi dengan menggunakan encoding H.264 diperoleh nilai rata-rata throughput 764,375 kbps, delay sebesar 0,479721 ms, jitter dengan nilai 0,224501 ms, dan packet loss 0%, sedangkan untuk encoding VP6 didapatkan nilai rata-rata throughput 743,4 kbps, delay sebesar 0,000802041, jitter sebesar 0,000405615, dan packet loss sebesar 0%. Sedangkan hasil pengukuran secara subjektif yaitu MOS menunjukkan H.264 memiliki nilai 3,7 dan VP6 memiliki nilai 3 dalam skala 5. Performansi H.264 cenderung lebih baik dibandingkan dengan VP6, namun performansi dua skenario tersebut dapat dikatakan sangat baik sesuai dengan standar yang telah dikeluarkan oleh TIPHON.

5.2 Saran

1. Mencoba dengan merancang skenario yang lebih banyak dan kompleks
2. Mencoba dengan memanfaatkan fitur yang lebih banyak
3. Mencoba dengan mekanisme jaringan yang lebih kompleks

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ____, <http://support.microsoft.com/kb/246071>, 20 Juni 2013.
- [2] Moreno, Jose. *QoS Requirements for Multimedia Services*, Universidad Carlos III de Madrid. 2006
- [3] ____, *RTMP PROTOCOL*, www.wikipedia.org/wiki/RTMP , 12 Juni 2013.
- [4] ____, www.etsi.tiphon.com, 25 Mei 2013.
- [5] Muchyar, Maulana. *Integrasi Server VoIP dengan Access Point pada PC Menggunakan Flashdisk sebagai Media Booting*. Bandung. 2011.
- [6] ____, *Penghitungan ukuran file multimedia*, <http://202.188.95.52:8080/speedometer/faq.html>, 20 Juni 2013
- [7] ____, *Streaming Live with Red5 Media Server*, <http://blog.endpoint.com/2012/04/streaming-live-with-red5-media-server.html>, 10 Juni 2013.
- [8] ____, www.tcpipguide.com/free/r_preformancemeasurementsspeedbandwidththroughputand.htm, 20 Juni 2013.
- [9] ____, *Architecture TCP/IP*, http://www.tcpipguide.com/free/t_TCPIPArchitectureandtheTCPIPModel-2.htm, 22 Juni 2013.
- [10] Ilascu, Ionut. *Silverlight and Live TV Streaming*. <http://www.softpedia.org/Silverlight>, 24 Juni 2013
- [11] ____, *Real Time Messaging Protocol*, http://en.wikipedia.org/wiki/Real_Time_Messaging_Protocol, 20 Juni 2013.
- [12] Dyah, Indrarini., Vidya, Leana & Indrasto. *Analisis Performansi IPTV pada jaringan IPv4*, http://www.itelkom.ac.id/staf/idi/Publikasi/PDF/ANALISIS%20PERFORMANSI%20IPTV%20PADA%20JARINGAN%20IPv4_RAPI%20UMS2011.PDF, 11 Juli 2013
- [13] Gregoire, Paul. *Deploying Red5 to Tomcat*, http://www.osflash.org/Deploying_Red5, 20 Juni 2013
- [14] Chadda, Ankur. *Quality of Services Testing Methodology*. University of New Hampshire. 2004.
- [15] Guniganti, Ramesh & Ankam, Srikanth. *A Comparison of RTMP and HTTP Protocols with respect to Packet Loss and Delay Variation Based on QoE*, School of Computing Blekinge Institute of Technology. 2011.

- [16] Ramadhan, Firza. *Desain dan Implementasi Live Streaming Televisi Menggunakan Adaptive H.264 Encoding*, Bandung. 2009
- [17] Hidayat, Taufik. *Implementasi Wireless LAN Mesh Network dengan Routing Protokol OLSR Untuk Layanan Video Conference*. Institut Teknologi Telkom, Bandung. 2011

