

PENGARUH FORMAT VIDEO TERHADAP KUALITAS VIDEO STREAMING BERBASIS DIGITAL LIVING NETWORK ALLIANCE (DLNA)

Nanda Meilina Putri

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, nandameilina123@gmail.com

Abstrak

Digital Living Network Alliance (DLNA) mengembangkan kemudahan konsumen untuk menggunakan, berbagi dan menikmati foto digital, musik dan video dengan mengakses antara TV, laptop, dan HP, salah satunya adalah menjalankan video streaming. Digital Living Network Alliance (DLNA) banyak digunakan pada perangkat rumahan dengan menggunakan jaringan lokal yang ada. Mean Opinion Score (MOS) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui kualitas pada video streaming yang telah dijalankan dengan bantuan wireshark untuk menentukan Delay dan Paket Loss. Nilai *Mean Opinion Score* (MOS) diperoleh dengan dua metode: metode kuesioner berdasarkan opini *end user* yaitu MOS dengan standar E-Model ITU-T P.800 dan metode matematis yaitu MOS dengan standar E-Model ITU-T G.107 dengan pendekatan faktor kualitas transmisi (faktor R) berdasarkan faktor penurunan kualitas akibat *delay* (*Id*) dan *packet loss* (*If*) yang terjadi. Format video yang digunakan adalah MKV dan MP4, sehingga mendapatkan hasil format video yang baik digunakan pake DLNA adalah format MP4.

Kata kunci : *Digital Living Network Alliance (DLNA), video streaming, Mean Opinion Score (MOS)*

Abstract

Digital Living Network Alliance (DLNA) develops the ease of consumers to use, share and enjoy digital photos, music and videos by accessing TV, laptop, and HP, one of which is running streaming video. The Digital Living Network Alliance (DLNA) is widely used in home-based devices using existing local networks. Mean Opinion Score (MOS) is a method used to know the quality of streaming video that has been run with the help of wireshark to determine the Delay and Package Loss. The Mean Opinion Score (MOS) value is obtained by two methods: questionnaire method based on end user opinion ie MOS with ITU-T P.800 E-Model standard and mathematical method that is MOS with ITU-T G.107 E-Model standard with factor approach Quality of transmission. The video format used is MKV and MP4, so getting good video formats used by using DLNA is MP4 format.

Keywords: *Digital Living Network Alliance (DLNA), video streaming, Mean Opinion Score (MOS)*

PENDAHULUAN

DLNA singkatan dari *Digital Living Network Alliance* yang awalnya bernama *Digital Home Working Group* (DHWG). Digital Living Network Alliance (DLNA) mengembangkan kemudahan konsumen untuk menggunakan, berbagi dan menikmati foto digital, musik dan video dengan mengakses antara TV, laptop, dan HP.

Pada DLNA terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan, seperti *Digital Media Server* (DMS) Perangkat ini menyimpan konten dan membuatnya tersedia untuk pemutar *Digital Media Players* (DMP) dan *Digital Media Renderers* (DMR). *Digital Media Player* (DMP) Perangkat ini digunakan untuk menemukan konten pada digital media servers (DMS) dan menyediakan pemutaran dan kemampuan rendering. *Digital Media Renderer* (DMR) Perangkat ini memutar konten yang diterima dari *Digital Media Controller* (DMC). *Digital Media Controller* (DMC) perangkat ini berfungsi menemukan konten pada *Digital Media Servers* (DMS) dan memainkannya di *Digital Media Renderers* (DMR). *Digital Media Printer* (DMP) perangkat ini menyediakan jasa Percetakan untuk jaringan DLNA rumah. Umumnya,

Digital Media Player (DMP) dan *Digital Media Controller* (DMC) sudah dilengkapi fitur ini untuk dapat mencetak pada DMP.

Streaming adalah sebuah teknologi untuk memainkan file video atau audio secara langsung ataupun dengan pre-recorded dari sebuah mesin server. Dengan kata lain, file video atau audio yang terletak pada sebuah server dapat secara langsung dijalankan pada komputer *client* sesaat setelah ada permintaan dari user sehingga proses *download* video atau audio yang menghabiskan waktu cukup lama dapat dihindari.

Dalam proses *streaming* DLNA terdapat beberapa format video yang dapat digunakan seperti MP4 dan MKV. Pada saat ini format video yang semakin berkembang membuat semakin sulit menentukan kualitas yang baik dari sebuah video streaming tidak terkecuali pada DLNA.

KAJIAN PUSTAKA

1. DLNA (Digital Living Network Alliance)

DLNA singkatan dari Digital Living Network Alliance yang awalnya bernama Digital Home Working Group (DHWG) adalah sebuah organisasi

nirlaba perdagangan kolaboratif yang terdiri dari lebih dari 250 perusahaan yang didirikan pada Juni 2003. DLNA mengembangkan kemudahan konsumen untuk menggunakan, berbagi dan menikmati foto digital, musik dan video dengan mengakses antara TV, laptop, dan HP. Berikut ini merupakan komponen yang terdapat pada DLNA.

Tabel 1 Komponen pada DLNA

Komponen Fungsional	Teknologi
Konektivitas	Ethernet *, IEEE 802.11 (termasuk Wi-Fi langsung), MoCA, HD-PLC, HomePlug AV, dan HPNA
Jaringan	IPv4 Suite, IPv6 Suite
Device Discovery and Control	UPnP* Device Architecture
Media Management and Control	UPnP AV, EnergyManagement, DeviceManagement
Media Format	MPEG-2, MPEG4, MPEG-H, AVC/H.264, LPCM, MP3, AAC LC, JPEG, XHTML-Print
Media Transport	HTTP (utama), HTTP pengiriman (DASH) dan RTP
Remote User Interfaces	HTML5, RVU
Perangkat Profil	CVP-2

(sumber: Carbou, 2013)

Logo DLNA telah bersertifikat yang telah menyatakan produk ini sesuai dengan persyaratan pengujian sertifikasi DLNA. Pedoman DLNA dapat dianggap sebagai “*Umbrella Standard*” yang mendefinisikan bagaimana jaringan rumah beroperasi pada semua tingkatan.



Gambar 1 Logo DLNA

(sumber: Carbou, 2013)

DLNA dipisahkan sebagai berikut:

- A. Perangkat jaringan
 - a. Digital Media Server (DMS)

Perangkat ini menyimpan konten dan membuatnya tersedia untuk pemutar jaringan Digital Media Players (DMP) and Digital Media Rendors (DMR), beberapa Digital Media Server (DMS) juga dapat membantu melindungi konten yang disimpan. Contoh: termasuk PC dan perangkat Network Attached Stronge (NAS).
 - b. Digital Media Player (DMP)

Perangkat ini menemukan konten di DMS dan menyediakan pemutaran dan kemampuan *rendering*. Contoh: termasuk TV, stereo dan home theaters, wireless monitors, dan konsol game.

- c. Digital Media Renderer (DMR)

Perangkat ini menerima dari Digital Media Controller (DMC), yang akan menemukan konten dari DMS. Contoh: termasuk TV, penerima audio/video, menampilkan video, dan remote speaker untuk musik.
- d. Digital Media Controller (DMC)

Perangkat ini menemukan konten dari DMS dan bermain di DMR. Contoh: termasuk internet tablet, kamera digital yang diaktifkan dengan wifi, dan Personal Digital Assistant (PDA).
- e. Digital Media Printer (DMP)

Perangkat ini menyediakan jasa percetakan untuk jaringan rumah DLNA. Umumnya, DMP dan DMC dengan kemampuan cetak dapat mencetak pada DMP. Contoh: mencakup jaringan photo printer dan semua jaringan dalam satu printer.
- B. Perangkat Mobile
 - a. Mobile Digital Media Server (M-DMS)

Perangkat nirkabel ini menyimpan konten dan membuatnya tersedia untuk kabel / nirkabel jaringan Mobile Digital Media Players (M-DMP), DMR, dan DMP. Contoh: termasuk ponsel dan pemutar musik portabel.
 - b. Mobile Digital Media Player (M-DMP)

Perangkat nirkabel ini menemukan dan bermain konten pada DMS atau M-DMS. Contoh: termasuk ponsel dan mobile media tablet yang dirancang untuk melihat konten multimedia.
 - c. Mobile Digital Media Uploader (M-DMU)

Perangkat nirkabel ini mengirim (upload) konten ke DMS atau M-DMS. Contohnya: termasuk kamera digital dan ponsel.
 - d. Mobile Digital Media Downloader (M-DMD)

Perangkat nirkabel ini menemukan dan menyimpan konten download dari DMS atau M-DMS. Contoh: mencakup pemutar musik portabel dan ponsel.
 - e. Mobile Digital Media Controller (M-DMC)

Perangkat nirkabel ini menemukan konten pada DMS atau M-DMS dan mengirimkannya ke DMR. Contoh: termasuk Personal Digital Assistant (PDA) dan Ponsel. (Carbou, Diaz, Ernesto, dan Roman, 2013)

2. Video Streaming

Isitlah streaming sendiri adalah proses pengiriman data berupa video/audio digital melalui jaringan data secara terus menerus dan berkesinambungan tanpa adanya proses penyimpanan video/audio ke dalam hardisk lokal dari pengguna layanan streaming. Oelh pengguna layanan video streaming yang terkoneksi ke server streaming dapat menikmati layanan baik yang sifatnya live streaming ataupun video on

deman. Pengguna layanan dapat menampilkannya lewat player audio/video atau juga dapat berupa layanan berbasis web, dimana plugin player audio/video disertakan ke webbrowser.

Pengguna layanan streaming dapat mengakses langsung streaming server untuk mendapatkan video secara realtime atau meminta video on demand ke sebuah media storage tempat file-file video tersimpan. Pada sisi server streaming, terdapat berbagai macam proses yang terjadi sampai akhirnya deretan frame-frame yang dapat diakses oleh pengguna di sisi *end user*. Proses awal streaming adalah video yang di capture oleh kamera dalam format analog akan diubah terlebih dahulu ke dalam format digital. Perubahan format video analog ke dalam format digital bertujuan untuk memudahkan proses sintesis/rekayasa. Proses perubahan format analog ke format digital terjadi di image digitizer.

3. Format Video

Video analog mengenal beberapa format, antara lain: VHS, S-VHS, Beta, Hi-8. Sementara itu, video digital memiliki banyak sekali format, diantaranya: Digital 8, AVI, MOV, MPEG1 (VCD), MPEG2 (DVD) DV, MPEG4, dan lainnya. Perbedaan antar format yang satu dengan lainnya adalah ukuran rekaman gambar yang diberi istilah resolusi dan aliran data per detik yang disebut *data rate*.

MPEG merupakan sistem yang mampu mengenali informasi yang sama antar-frame, lalu menghilangkannya. Hanya ada satu informasi saja yang digunakan sebagai acuan bagi frame-frame yang menggunakan informasi sama. Dengan cara itu, ukuran data jadi benar-benar berkurang dalam jumlah yang sangat berarti. Metode kompresi video dan audio sering kita dengar dengan julukan Codec (Compressor Decompressor). (Richardson, 2002)

4. KooRaRoo

KooRaRoo Media mempermudah menikmati video, download film, musik digital dan foto-foto pada perangkat UpnP / DLNA pada jaringan rumah. KooRaRoo Media adalah sekedar DLNA server atau file *streamer* sederhana, KooRaRoo media mengatur konten pada file dan folder yang sesuai dengan cara penggunaannya. KooRaRoo juga memberi kemudahan untuk membuat playlist sendiri secara otomatis pada perangkat.

Media stream pada setiap jenis jaringan pada semua perangkat, wireless atau bahkan powerline (HomePlug). KooRaRoo tidak membatasi jumlah koneksi secara bersamaan, dan dapat bekerja dengan banyak bandwidth pada jaringan yang tersedia.

KooRaRoo terpilih sebagai media server terbaik diberbagai website.

KooRaRoo media merupakan media server yang menggunakan teknologi DLNA, secara jaringan untuk menghubungkan antara pengguna PC dengan TV, dengan lebih cepat, bebas, dan kinerja yang lebih baik. (Raana, 2015).

5. Real Time Streaming Protokol (RTSP)

Real Time Streaming Protokol (RTSP) adalah sebuah protokol aplikasi data multimedia. RTSP menyediakan kerangka kerja lebih baik daripada protokol. Hal ini memungkinkan VCR seperti kontrol dari pemutaran: play, pause, dan sebagainya. Sebuah server streaming juga dapat bereaksi terhadap kemacetan jaringan, mengubah bandwidth media yang sesuai dengan kapasitas yang tersedia.

RTSP sengaja dikembangkan untuk menjadi serupa dengan *syntax* dan operasi HTTP versi 1.1. Berbeda dalam beberapa aspek penting, namun dengan RTSP kedua klien selalu mengeluarkan permintaan (untuk dokumen). RTSP mempertahankan negara sesi, sedangkan HTTP adalah kewarganegaraan.

RTSP mendukung penggunaan RTP sebagai protokol pengiriman data yang mendasarinya. Protokol ini dimaksudkan untuk memberikan sarana memilih pengiriman *channel* yang optimal kepada klien, beberapa *firewall* perusahaan tidak akan lulus UDP. Server streaming yang ditawarkan protokol pengiriman - UDP, UDP multicast, dan TCP - sesuai klien yang berbeda. RTSP tidak hanya mengontrol *streaming control*. *Real's precursor*, *Progressive Networks*, digunakan khusus sebelum protokol RTSP dikembangkan. (S. Mulyanta, 2008)

6. Wireshark

Menurut Knowledge dalam bukunya yang berjudul "Trik Memonitor Jaringan" Wireshark pada awalnya bernama Ethereal, yang mulai dikembangkan pada Mei 2006. Wireshark populer digunakan oleh administrator jaringan untuk menganalisis jaringannya. Tool ini termasuk *packet sniffer* dan banyak disukai karena antarmukanya yang menggunakan Graphical User Interface (GUI) atau tampilan grafis. Wireshark mampu menangkap paket-paket data/informasi yang mengalir mudik dalam sebuah jaringan. Semua paket informasi dalam berbagai format protokol akan dengan mudah ditangkap dan dianalisis.

Wireshark menggunakan istilah capture dalam menangkap paket-paket yang bersliweran di jaringan. Meng-capture jaringan bisa diinterpretasikan sebagai “menyadap” jaringan. Mengapa? Karena semua paket data yang hilir mudik di dalam jaringan yang tersambung ke komputer akan direkam dan disingkap informasinya sedetail mungkin, termasuk data waktu, alamat (IP adress) sumber dan tujuan, jenis protokolnya, dan informasi spesifik lainnya. Dalam peng-capture-an ini tidak mustahil akan menemukan paket-paket yang menyimpan informasi sensitif dan rahasia, seperti nama user, account login dan password, nama jaringan, dan lain-lain.

7. Metode Mean Opinion Score (MOS)

Menurut Putra dalam jurnalnya yang berjudul “Performansi Layanan Video Conference Pada Jaringan Wide Area Network (WAN) di Chevron Indonesia Company” Nilai MOS digunakan untuk menentukan kualitas suara dan gambar video conference. Terdapat dua macam standar MOS yaitu MOS ITU-T P.800 dan MOS ITU-T G.107. Nilai MOS dapat ditentukan dengan metode langsung, berupa kuesioner untuk mengetahui opini responden, dan metode pendekatan matematis. Perhitungan Nilai MOS dengan Kuesioner memperhatikan 3 aspek: kejelasan, kecacatan dan delay yang responden alami. Salah satu pendekatan matematis yang dapat dilakukan untuk menentukan nilai MOS adalah dengan pendekatan E-Model yang dihitung berdasarkan faktor penurunan kualitas yang disebabkan oleh delay (Id) dan paket loss (If) dirumuskan

$$Id = 0,024t + 0,11(t-177,3) H(t-177,3) \quad (1)$$

$$If = 7 + 30 \ln(1 + 15p) \quad (2)$$

Hasil akhir dari estimasi E-Model disebut faktor kualitas transmisi (faktor R). Faktor R didefinisikan sebagai berikut:

$$R = 94,2 - Id - If \quad (3)$$

Keterangan:

R= faktor kualitas transmisi; Id= faktor penurunan kualitas transmisi akibat delay; If= faktor penurunan kualitas transmisi akibat packet loss; H= fungsi Heavyside; dengan ketentuan $H(x)=0$ jika $x < 0$; $H(x)=1$ jika $x \geq 0$; p = probabilitas packet loss dalam decimal; MOS = nilai Mean Opinion Score.

Hasil akhir perhitungan nilai MOS akan disesuaikan dengan standar pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Nilai MOS

E-Model (R)	MOS	Grade	Keterangan
$89 \leq R \leq 100$	$4,2 \leq M \leq 5$	A	Excellent
$79 \leq R < 89$	$3,9 \leq M < 4,2$	B	Very Good
$70 \leq R < 79$	$3,5 \leq M < 3,9$	C	Acceptable
$59 \leq R < 70$	$3 \leq M < 3,5$	D	Concerning
$49 \leq R < 59$	$2,5 \leq M < 3$	E	Poor
$0 \leq R < 49$	$0 \leq M < 2,5$	F	Very Poor

(sumber: Putra, 2017)

8. Paket Loss

Menurut Putra dalam jurnalnya yang berjudul “Performansi Layanan Video Conference Pada Jaringan Wide Area Network (WAN) di Chevron Indonesia Company” Paket Loss merupakan parameter yang menunjukkan banyaknya jumlah paket yang hilang atau tidak sampai ke tujuan ketika melakukan pengiriman data dari sumber ke tujuan. Semakin kecil nilai *packet loss* dalam suatu jaringan maka semakin baik pula kinerja yang dimiliki jaringan tersebut. *Packet loss* dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah paket dikirim} - \text{jumlah paket diterima}}{\text{Jumlah paket dikirim}} \times 100\% = \quad (4)$$

9. Delay

Menurut Putra dalam jurnalnya yang berjudul “Performansi Layanan Video Conference Pada Jaringan Wide Area Network (WAN) di Chevron Indonesia Company” Delay adalah waktu yang dibutuhkan untuk proses pemaketan dan penambahan *header*. Enkapsulasi terjadi ketika sebuah protokol yang berada pada lapisan yang lebih rendah menerima data dari protokol yang berada pada lapisan yang lebih tinggi. Rata-rata dari nilai delay didapat dari nilai keseluruhan delay yang ketika proses dijalankan.

METODE

1. Analisa Sistem

Format video yang berbeda bisa membedakan kualitas video streaming tidak terkecuali pada DLNA. Untuk mengakses video streaming menggunakan DLNA diperlukan sebuah jaringan lokal yang dapat terhubung pada TV, laptop, dan HP. Laptop yang berfungsi sebagai server harus terhubung dengan jaringan lokal yang ada, kemudian pada laptop telah terdapat media server yang berbasis DLNA seperti “KooRaRoo Media”. KooRaRoo merupakan media untuk video streaming yang akan dilihat pada laptop yang berfungsi sebagai client, laptop yang berfungsi sebagai client menggunakan Windows Media Player. Setelah laptop client terhubung dengan laptop server

maka akan memulai menjalankan video streaming dengan format video MKV dan MP4.

Pengukuran dilakukan dengan cara membandingkan dua video yang sama dengan format yang berbeda, dan perbandingan video dilakukan pada protokol HTTP yang ada pada KooRaRoo Media. Untuk pengujian format yang pertama menggunakan MP4 dan untuk format yang kedua menggunakan MKV. Metode yang digunakan adalah metode Mean Opinion Score (MOS), metode ini digunakan untuk menentukan kualitas transmisi audio dan video dalam jaringan IP. Metode Mean Opinion Score (MOS) terbagi antara dua standar, yaitu Metode MOS E-model ITU-T P.800 dan E-Model ITU-T G 107. Pada standar E-Model ITU-T P.800 pengujiannya menggunakan pendapat dari orang-perorangan. Sedangkan pada E-Model ITU-T G 107 metode ini menggunakan pendekatan secara matematis, parameter yang digunakan adalah faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan kualitas suara dalam jaringan VoIP diantaranya adalah delay dan packet loss. Nilai akhir dari E-Model ITU-T G 107 disebut dengan R faktor. R faktor di definisikan sebagai faktor kualitas transmisi yang dipengaruhi oleh beberapa parameter seperti *signal to noise ratio*, *codec* dan *decoder*, *packet loss*, dan *delay*. R faktor d definisikan sebagai berikut: $R = 94.2 - Id - If$. Id merupakan faktor penurunan kualitas yang disebabkan oleh pengaruh delay, sedangkan If merupakan faktor penurunan kualitas yang disebabkan oleh teknik kompresi dan packet loss yang terjadi

2. Desain Sistem



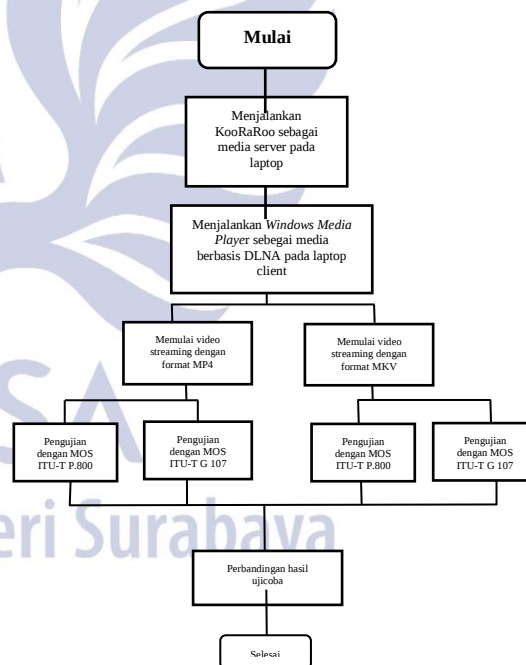
Gambar 2 Topologi DLNA (Digital Living Network Alliance)

Pada gambar menunjukkan topologi DLNA. Untuk penjelasan Gambar sebagai berikut:

KooRaRoo yang berfungsi sebagai media server pada laptop harus terhubung dengan jaringan yang ada untuk menjalankan video streaming yang akan dilihat melalui beberapa media seperti

Handphone, laptop, dan Tv. Handphone, laptop, dan TV yang berfungsi sebagai media harus tersambung juga dengan jaringan yang sama dengan jaringan yang terhubung dengan KooRaRoo. KooRaRoo merupakan media server yang berbasis DLNA yang menggunakan protokol HTTP, sedangkan pada Handphone juga harus memiliki aplikasi berbasis DLNA seperti Bubble UPnP, sedangkan pada laptop dapat menggunakan Windows Media Player karena berbasis DLNA. Tidak terkecuali ketika ingin menggunakan game console dan terhubung dengan TV harus tersambung dengan jaringan yang sama dengan jaringan yang terhubung dengan media server. Laptop yang berfungsi sebagai server dan terdapat media server didalamnya seperti KooRaRoo Media memulai melakukan streaming video, dan video yang telah berjalan dapat dilihat melalui handphone, laptop atau TV. Pada handphone bisa melalui aplikasi berbasis DLNA seperti Bubble UPnP, dan bisa melihat sesering mungkin karena video telah ada pada Bubble UPnP selama jaringan yang sama masih tersambung.

Skenario Pengujian



Gambar 3 Skenario Pengujian

Skenario pengujian sebagai tahap menganalisa hasil dari uji coba. Tahapan pengujian penelitian sebagai berikut:

1. Memulai dengan menjalankan KooRaRoo Media sebagai media server.
2. Menjalankan Windows Media Player pada laptop client untuk melihat video yang dijalankan

melalui KooRaRoo Media

3. Memulai video streaming pada format video MKV dan MP4
4. Kemudian, melakukan pengujian kualitas pada video streaming dengan perbandingan format video menggunakan bantuan *wireshark* kemudian dihitung menggunakan metode Mean Opinion Score (MOS)
5. Pengujian metode MOS terdapat dua standar yaitu MOS ITU-T P.800 yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan MOS ITU-T G.107 yang dilakukan dengan perhitungan matematis.
6. Pengujian kualitas dilakukan sebanyak 10 (sepuluh) kali yaitu dengan mengubah format dari video dengan format MKV dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dan video dengan format MP4 dilakukan pengujian sebanyak 5 kali, dan menjalankan dua video pada protokol HTTP dan memulai dengan melakukan pengujian dengan menggunakan bantuan *wireshark* kemudian dihitung menggunakan metode Mean Opinion Score (MOS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Implementasi

Hasil implementasi merupakan proses pembangunan komponen-komponen yang sudah dibuat pada bab sebelumnya. Pada tahapan ini penulis mengimplementasikan penggunaan KooRaRoo Media sebagai server yang akan digunakan untuk menjalankan video streaming.

a. Konfigurasi Server

Pertama melakukan penginstalan pada KooRaRoo Media, kemudian setelah proses penginstalan selesai membuat folder baru pada KooRaRoo Media dengan memilih file yang akan ditambahkan pada KooRaRoo Media dan memberi nama dengan kebutuhan format video.

b. Konfigurasi Client

Pertama dengan cara menghubungkan jaringan pada laptop server dan laptop client, kemudian melakukan streaming pada laptop client.

c. Proses Pengujian

Untuk melakukan pengujian menggunakan *wireshark* harus mengetahui IP yang berfungsi sebagai server dan client, kemudian melakukan pengujian sebanyak 5 kali untuk format video MKV dan pengujian sebanyak 5 kali untuk format video MP4 agar mendapat hasil yang lebih akurat. Pengujian

menggunakan *wireshark* untuk menentukan hasil dari rata-rata delay dan paket loss.

- Perhitungan nilai MOS dengan menggunakan *wireshark* mendapat nilai delay dengan menggunakan persamaan (1) pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Delay

Percobaan	Format Video	Hasil Delay
1	MKV	0,304464593
	MP4	0,004455355
2	MKV	0,187862914
	MP4	0,231824805
3	MKV	0,2179996
	MP4	0,234173607
4	MKV	0,356693793
	MP4	0,337220297
5	MKV	0,324436677
	MP4	0,206141975

- Perhitungan nilai MOS dengan menggunakan *wireshark* mendapat nilai paket loss dengan menggunakan persamaan (2) pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil Paket Loss

Percobaan	Format Video	Paket yang dikirim	Paket yang diterima	Hasil Paket Loss
1	MKV	30308	30242	0,00217764%
	MP4	72659	72433	0,00311042%
2	MKV	30420	30246	0,00571992%
	MP4	68646	68512	0,00195204%
3	MKV	30441	30362	0,00259518%
	MP4	69763	69552	0,00302453%
4	MKV	31041	30984	0,00183628%
	MP4	69403	69299	0,00149849%
5	MKV	31103	31039	0,00205768%
	MP4	68579	68525	0,00078741%

- Kemudian dengan menggunakan persamaan (3) didapat faktor kualitas transmisi (faktor R) pada tabel 5.

Tabel 5 Nilai faktor R

Percobaan	Format Video	Hasil R
1	MKV	$94,2 - 0 - 7,964273561 = 86,23572644$
	MP4	$94,2 - 0 - 8,368018202 = 85,8319818$
2	MKV	$94,2 - 0 - 9,469478119 = 84,73052188$

	MP4	94,2 – 0 – 7,865803348 = 86,33419665
3	MKV	94,2 – 0 – 8,145673707 = 86,05432629
	MP4	94,2 – 0 – 8,331067861 = 85,86893214
4	MKV	94,2 – 0 – 7,815150505 = 86,3848495
	MP4	94,2 – 0 – 7,666853713 = 86,53314629
5	MKV	94,2 – 0 – 7,911953489 = 86,28804651
	MP4	94,2 – 0 – 7,352258283 = 86,84774172

- Menentukan rata-rata dari nilai akhir faktor kualitas transmisi (faktor R) pada tabel 6.

Tabel 6 Rata-rata nilai faktor R

Format Video	Rata-rata	Grade	Keterangan
MKV	85,6	B	Very Good
MP4	85,8	B	Very Good

- Rata-rata nilai akhir faktor kualitas transmisi (faktor R) pada format video MKV adalah **85,6** tergolong dalam grade **B**
- Rata-rata nilai akhir faktor kualitas transmisi (faktor R) pada format video MP4 adalah **85,8** tergolong dalam grade **B**

Perhitungan MOS dengan metode kuesioner ini memperhatikan 3 aspek: kejelasan, kecacatan, dan delay yang responden alami. Rekapitulasi hasil kuesioner adalah:

Tabel 7 Hasil Rekapitulasi Nilai MOS

Responden	Format	Kejelasan	Kecacatan	Delay
1	MKV	4	3	3
	MP4	5	4	4
2	MKV	2	3	3
	MP4	4	3	2
3	MKV	3	2	3
	MP4	4	5	4
4	MKV	4	5	5
	MP4	3	4	3
5	MKV	3	2	2
	MP4	4	3	2
	MKV	4	4	3

6	MP4	3	3	4
7	MKV	4	4	3
	MP4	5	4	3
8	MKV	4	3	2
	MP4	5	5	3
9	MKV	3	4	2
	MP4	5	5	4
10	MKV	3	3	3
	MP4	4	3	4
Rata-rata	MKV	3,4	3,3	2,9
	MP4	4,2	3,9	3,3
Σ Rata-rata nilai MOS			MKV	3,2
			MP4	3,8

Hasil perhitungan nilai rata-rata MOS untuk format video MKV sebesar 3,2 dan rata-rata MOS untuk format video MP4 sebesar 3,8. Menurut standar Mean Opinion Score (MOS) untuk format video MKV dikategorikan D atau Conerning,

SIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan, Perhitung Metode Mean Opinion Score (MOS) standar E-Model ITU-T P.800 yang diuji dengan kuesioner mendapatkan hasil rata-rata sebesar 3,2 untuk format video MKV dan 3,8 untuk format video MP4. Menurut standar Mean Opinion Score (MOS) untuk format video MKV dikategorikan D atau Conerning, kategori ini menjelaskan bahwa teknologi Personal Video akan mengalami gangguan, dan sedikit mengganggu pada kerja dari layanan lainnya seperti IP telephony atau conference phone. Sedangkan video streaming dengan format MP4 dikategorikan C atau Acceptable, kategori ini menjelaskan bahwa teknologi Personal Video akan mengalami sedikit gangguan, namun tidak mengganggu kerja dari layanan lainnya seperti IP telephony atau conference phone. Sedangkan untuk dengan Metode Mean Opinion Score (MOS) standar E-Model ITU-T G 107 yang pengujiannya menggunakan perhitungan matematis mendapatkan hasil rata-rata sebesar 85,6 untuk format video MKV dan 85,8 untuk format video MP4 yang menurut hasil kereteria nilai MOS kedua nilai ini dikategorikan B atau *Very Good*. Kategori ini menjelaskan bahwa teknologi *Personal Video* tidak begitu mengalami gangguan, dan tidak mengganggu kerja dari layanan lainnya seperti IP telephony atau *conference phone*. Format video yang lebih baik digunakan menggunakan

Digital Living Network Alliance (DLNA) adalah MP4, karena sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan dengan metode Mean Opinion Score (MOS) dengan kedua standar yaitu E-Model ITU-T P.800 dan E-Model ITU-T G 107 mendapatkan hasil yang hampir sama untuk kualitas video MP4 lebih baik digunakan pada (DLNA) sesuai dengan pendengaran dan pengelihatn orang lain.

2. Saran

Saran yang diberikan berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Dapat menggunakan protokol lainnya seperti TCP, RTP, dan RSTP
2. Dapat menggunakan format video MPEG, MPEG 2, MPEG 4, MPEG H, VC-1, dan WMV9.
3. Menerapkan sistem pengaturan bandwidth agar penggunaan tidak melebihi alokasi bandwidth yang disediakan.

DAFTAR PUSTAKA

- David Austerberry, 2013. *"The Technology of Video and Audio Streaming"*: Taylor & Francis
- Romain Carbou, Michel Diaz, Exposito, Roman, Rodrigo Ernesto. 2013 *"Digital Home Networking"*: John Willey & Sons
- Lain E. Richardson, 2002. *"Video Codec Design: Developing Image and Video Compression Systems"*: John Willey & Sons
- Raf Knowlegde, *"Trik Memonitor Jaringan"*: Elex Media Komputindo
- Ardent Religian Putra, Adi, Wahyu. Fadilla, Dwi. *"Performansi Layanan Video Conference Pada Jaringan Wide Area Network (WAN) di Chevron Indonesia Company"*. Malang, diakses pada 17 Juni 2017
- Raanana., 2015 *"The Best DLNA Media Server"*. Israel <http://www.KooRaRoo.com/features.php>, diakses pada tanggal 7 April 2017
- Edi S. Mulyanta, 2008. *"Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer"*: Andi
- Pandapotan Sanipar, 2010 *"Cara Mudah Mengvideo Editing dengan Adobe Premiere Pro"*: Elex Media Komputindo