

IMPLEMENTASI MEDIA *STREAM* BERBASIS *DIGITAL LIVING NETWORK ALLIANCE* (DLNA) PADA JARINGAN LAN

Yuli Novita Putri

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, ynputri95@gmail.com

Agus Prihanto

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, agusprihanto@unesa.ac.id

Abstrak

Saat ini banyak aplikasi yang digunakan untuk *video streaming* seperti TV Streaming, musik *streaming*, *video streaming* dan sebagainya. Teknologi *streaming* tersebut harus mampu di akses menggunakan *device* yang beragam seperti melalui PC, Laptop, *Smartphone Android*, *Iphone* dan sebagainya. Salah satu protokol yang digunakan adalah DLNA (*Digital Living Network Alliance*) yang mana teknologi ini dapat menstansfer data *video streaming* melalui berbagai platform, namun ada kendala yaitu DLNA bersifat UPnP (*Plug and Play*) hanya terbatas pada jaringan satu subnet (LAN). Penelitian ini bertujuan untuk melewati protokol DLNA melalui jaringan yang berbeda, dimana *server* dan *client* terpisah *network* dengan menggunakan metode *Tunneling PPTP BCP*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa protokol DLNA dapat melewati *network* yang berbeda setelah jaringan di *setting* VPN PPTP BCP. Sedangkan hasil pengujian protokol DLNA dibandingkan dengan file sharing *network* menunjukkan bahwa video file sharing mempunyai performa yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan protokol DLNA, hal ini ditunjukkan dari hasil pengukuran *delay*, *packet loss* dan *jitter* dengan menggunakan *wireshark*.

Kata kunci : *Digital Living Network Alliance (DLNA)*, *video streaming*, *file sharing*.

Abstract

Today many applications are used for streaming video such as TV Streaming, streaming music, streaming video and so on. Streaming technology must be able to access using various devices such as through PC, Laptop, Android Smartphone, Iphone and so on. One of the protocols used is DLNA (*Digital Living Network Alliance*) which this technology can transfer video streaming data through various platforms, but there are constraints that DLNA is UPnP (*Plug and Play*) is limited to one subnet (LAN) network. The purpose of this research is to pass DLNA protocol over different network, where server and client are separate network using BCP Tunneling PPTP method.

The test results show that DLNA protocol can pass through different network after network in VPN PPTP BCP settings. While the first test results, DLNA protocol compared with file sharing network shows better performance compared to DLNA, this is shown from the results of delay measurement, packet loss and jitter using *wireshark*.

Keywords: *Digital Living Network Alliance (DLNA)*, *video streaming*, *file sharing*.

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi informasi pada era globalisasi, terutama dalam bidang jaringan komputer, akan memicu berkembangnya teknologi baru yang memanfaatkan teknologi jaringan komputer sebagai media yang dapat melayani dan mengakomodasi kebutuhan manusia akan informasi. Jaringan komputer dalam semua ukuran didesain agar dapat membagi informasi. Penggunaan jaringan komputer yang sangat populer adalah jaringan berbasis TCP/IP atau *Transmission Control Protocol / Internet Protocol*.

Penggunaan teknologi informasi dan jaringan komputer memberi manfaat yang sangat besar bagi kehidupan manusia, salah satunya dibidang hiburan. Beberapa contoh perangkat elektronik yang terkomputerisasi dibidang hiburan seperti *SmartTV*, *game console*, *laptop* dan telepon selular atau *smartphone*. Akan tetapi, permasalahannya adalah bagaimana membuat dua

perangkat yang berbeda misal *smartphone* dan laptop/pc bisa saling terhubung satu sama lain, sehingga kita bisa mendengarkan musik atau video di *smartphone* walaupun *file* musik atau video ada pada komputer.

Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan teknologi *Digital Living Network Alliance (DLNA)*, dengan menggunakan teknologi DLNA bisa menjembatani kesulitan untuk membuat beberapa perangkat bisa tersambung satu sama lain, dan bisa mendapat semua jenis hiburan multimedia seperti menonton film, mendengarkan musik dan bermain *game*. Perangkat-perangkat tersebut juga bisa saling terhubung satu sama lain. Implementasi DLNA memerlukan sebuah media *center* yang terdiri dari media *server*, *client* dan data *storage* yang berisi konten media yang akan di-*stream* ke jaringan menggunakan jaringan kabel ataupun nirkabel.

Tujuan dari penelitian tentang *file sharing* melalui *network* yang berbeda dengan tunneling menggunakan metode PPTP BCP. *Software* Media DLNA menggunakan KooRaRoo media server, karena KooRaRoo mudah digunakan, cepat, dan *software* nya berukuran kecil. Saat pemutaran video, secara otomatis KooRaRoo dapat menemukan format terbaik yang didukung dan mengubah file tersebut kedalamnya. Proses instalasi utama dapat selesai dengan cepat sehingga tidak perlu khawatir akan memakan waktu, dan tidak ada *spyware* atau jenis *malware* lainnya yang disertakan dalam program ini. Perbandingan antara *file sharing* KooRaRoo dengan *file sharing network* biasa yaitu menghitung delay, packet loss dan jitter pada video yang telah di stream di *Windows Media Player*, cara menghitungnya dengan menggunakan aplikasi *wireshark*.

KAJIAN PUSTAKA

DLNA (Digital Living Network Alliance)

Menurut Romain (2013), DLNA (*Digital Living Network Alliance*) merupakan standar teknologi yang memungkinkan semua perangkat media untuk saling terhubung dan beroperasi dengan lancar. DLNA mempermudah konsumen untuk menggunakan, berbagi dan menikmati foto-foto digital, musik serta video dari perangkat yang satu ke perangkat yang lain. Pada Tabel 1 menjelaskan tentang apa saja komponen DLNA.

Tabel 1. Komponen 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

DLNA dipisahkan sebagai berikut:

- a. Perangkat jaringan
 - 1. *Digital Media Server* (DMS)
Perangkat ini menyimpan konten dan membuatnya tersedia untuk pemutar jaringan *Digital Media Players* (DMP) and *Digital Media Rendrers* (DMR), beberapa *Digital Media Server* (DMS)

juga dapat membantu melindungi konten yang disimpan.

- 2. *Digital Media Player* (DMP)
Perangkat ini menemukan konten di DMS dan menyediakan pemutaran dan kemampuan *rendering*.
 - 3. *Digital Media Renderer* (DMR)
Perangkat ini menerima dari *Digital Media Controller* (DMC), yang akan menemukan konten dari DMS.
 - 4. *Digital Media Controller* (DMC)
Perangkat ini menemukan konten dari DMS dan bermain di DMR.
 - 5. *Digital Media Printer* (DMPPr)
Perangkat ini menyediakan jasa percetakan untuk jaringan rumah DLNA. Umumnya, DMP dan DMC dengan kemampuan cetak dapat mencetak pada DMPPr.
- b. Perangkat Mobile
 - 1. *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 DMPPr.
 - 2. *Mobile Digital Media Player* (M-DMP)
Perangkat nirkabel ini menemukan dan bermain konten pada DMS atau M-DMS.
 - 3. *Mobile Digital Media Uploader* (M-DMU)
Perangkat nirkabel ini mengirim (*upload*) konten ke DMS atau M-DMS.
 - 4. *Mobile Digital Media Downloader* (M-DMD)
Perangkat nirkabel ini menemukan dan menyimpan konten download dari DMS atau M-DMS.
 - 5. *Mobile Digital Media Controller* (M-DMC)
Perangkat nirkabel ini menemukan konten pada DMS atau M-DMS dan mengirimkannya ke DMR.

KooRaRoo Media

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 menggunakan 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).

UPnP (Universal Plug and Play)

Universal Plug and Play (UPnP) adalah seperangkat protokol jaringan yang memungkinkan jaringan perangkat, seperti komputer pribadi, printer, gateway Internet, Wi-Fi akses point dan perangkat mobile untuk menemukan jaringan dan membangun fungsional layanan jaringan untuk berbagi data, komunikasi, dan hiburan. UPnP ditujukan terutama untuk jaringan perumahan tanpa perangkat kelas enterprise. Sejak tahun 2016, UPnP dikelola oleh *Open Connectivity Foundation* (OCF).

UPnP menjalankan jaringannya menggunakan Internet Protocol (IP) dan kemudian memanfaatkan HTTP, SOAP dan XML di atas IP, dalam memberikan deskripsi perangkat / layanan, tindakan, dan membuat transfer data. Perangkat UPnP yang "plug and play" membuat terhubung ke jaringan, mereka secara otomatis membangun konfigurasi yang dapat bekerja dengan perangkat lain. (Austerberry, 2013).

Delay

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Delay di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut: (Kelmizona, 2015).

1). *Packetization delay*

Delay yang disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk proses pembentukan paket IP dari informasi user. Delay ini hanya terjadi sekali saja, yaitu di sumber informasi.

2). *Queuing delay*

Delay ini disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh router dalam menangani transmisi paket di jaringan. Umumnya delay ini sangat kecil, kurang lebih sekitar 100 micro second.

3). *Delay propagasi*

Proses perjalanan informasi selama di dalam media transmisi, misalnya kabel SDH, coax atau tembaga, menyebabkan delay yang disebut dengan delay propagasi. Untuk menghitung nilai delay digunakan persamaan :

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket data yang diterima}} \dots\dots(1)$$

Jitter

Jitter merupakan variasi delay antar paket yang terjadi pada jaringan IP. Besarnya nilai jitter akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya

tumbukan antar paket (congestion) yang ada dalam jaringan IP. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya congestion dengan demikian nilai jitter akan semakin besar. Semakin besar nilai jitter akan mengakibatkan nilai QoS akan semakin turun. Untuk mendapatkan nilai QoS jaringan yang baik, nilai jitter harus dijaga seminimum mungkin. (Kelmizona, 2015).

Untuk menghitung nilai jitter digunakan persamaan :

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket data yang diterima}} \dots\dots(2)$$

Total variasi delay = Delay – (rata-rata delay)

Packet Loss

Packet loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya yaitu:

- Terjadinya *overload* trafik didalam 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*.

Di dalam implementasi jaringan IP, nilai paket loss ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum. Secara umum terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai. (Kelmizona, 2015).

Untuk menghitung nilai *Packet Loss* digunakan persamaan:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Tot paket data dikirim} - \text{Tot paket data diterima}}{\text{Tot paket data dikirim}} \times 100 \% \dots\dots(3)$$

Wireshark

Wireshark adalah salah satu dari sekian banyak tool *Network Analyzer* yang banyak digunakan oleh *Network administrator* untuk menganalisa kinerja jaringannya. Wireshark banyak disukai karena interfacenya yang menggunakan *Graphical User Interface* (GUI) atau tampilan grafis. Seperti namanya, Wireshark mampu menangkap dan paket-paket data/informasi yang ada di dalam jaringan, sehingga data tersebut dapat kita analisa untuk berbagai keperluan. diantaranya:

Troubleshooting masalah di jaringan

- Memeriksa keamanan jaringan
- Sniffer “ data-data privasi di jaringan

Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berseliweran dalam jaringan. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format protokol pun akan

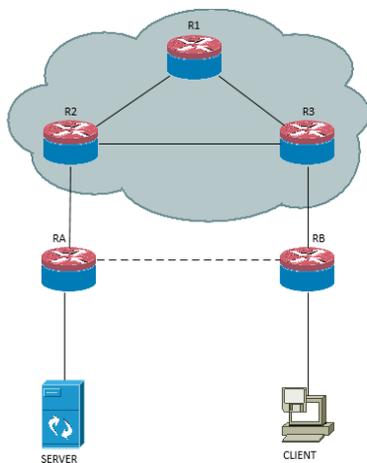
dengan mudah ditangkap dan dianalisa. Karenanya tak jarang tool ini juga dapat dipakai untuk sniffing (memperoleh informasi penting spt password email atau account lain) dengan menangkap paket-paket yang berseliweran di dalam jaringan dan menganalisanya. (Agus Kurniawan, 2012).

METODE

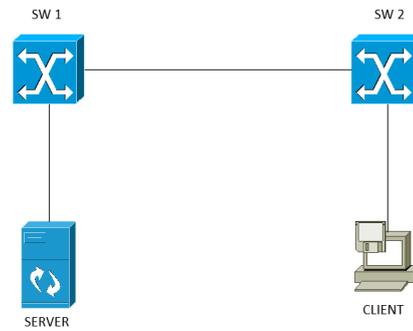
Analisis Sistem

Sistem yang akan dibuat pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan *media stream video* melalui *network* yang berbeda dengan *tunneling* menggunakan metode PPTP BCP. Sebelum melakukan implementasi, penulis melakukan simulasi pada GNS3 untuk mempermudah saat proses implementasi. Untuk menghubungkan antara server dengan client, maka dibangun sebuah *Virtual Private Network (VPN)* yang nantinya koneksi antar server dengan client akan menggunakan teknologi *tunneling*. Untuk membuat sebuah *tunneling*, maka antara server dengan client harus terhubung ke internet. *Software Media DLNA* menggunakan KooRaRoo media server, karena KooRaRoo mudah digunakan, cepat, dan *software* nya berukuran kecil. Saat pemutaran video, secara otomatis KooRaRoo dapat menemukan format terbaik yang didukung dan mengubah file tersebut kedalamnya. Proses instalasi utama dapat selesai dengan cepat sehingga tidak perlu khawatir akan memakan waktu, dan tidak ada *spyware* atau jenis *malware* lainnya yang disertakan dalam program ini. Perbandingan antara file sharing KooRaRoo dengan *file sharing network* biasa yaitu menghitung delay, packet loss dan jitter pada video yang telah di *stream* di *Windows Media Player*, cara menghitungnya dengan menggunakan aplikasi *wireshark*

Desain Topologi



Gambar 1. Topologi jaringan sebelum ditunnel

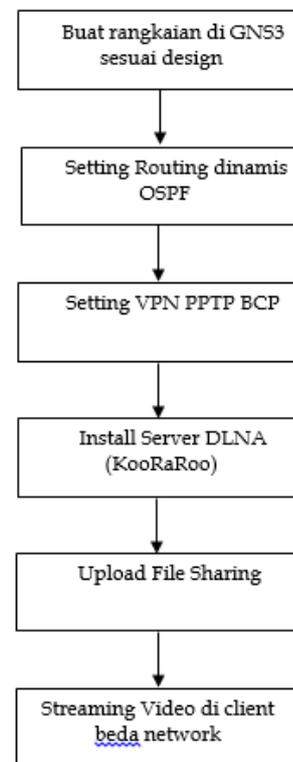


Gambar 2. Topologi jaringan sebelum di tunneling

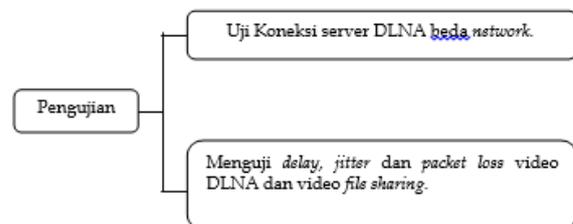
Pada Gambar 1 menunjukkan topologi jaringan sebelum di *tunneling*, jadi masih harus melewati banyak router agar server bisa tersambung ke client.

Pada Gambar 2 menunjukkan topologi jaringan sesudah di *tunneling*, maka router akan berubah menjadi *switch*. Ketika server dan client telah tersambung dan bisa ping antara client dengan server, maka server sudah bisa mengunggah video dan client bisa *stream* video.

Perancangan Sistem



Gambar 3. Perancangan Sistem Skenario Pengujian



Gambar 4. Skenario Pengujian

Penjelasan Gambar 4 tentang skenario pengujian adalah sebagai tahap menganalisa hasil dari uji coba. Tahapan pengujian penelitian sebagai berikut:

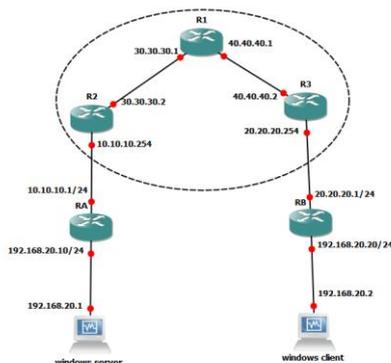
- 1) Pengujian server dengan client yang berbeda *network* dengan cara ping IP *server* pada *client*, serta untuk mendeteksi *KooRaRoo* pada *windows media player*.
- 2) Melakukan perbandingan kualitas *stream* video dengan menggunakan DLNA vs *file network sharing*, yaitu dengan menghitung *jitter*, *delay* dan *packet loss* yang di hitung melalui aplikasi *wireshark*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan media stream video dengan menggunakan media DLNA, dan dengan menggunakan *sharing network windows* antara server dan client menggunakan tunneling metode PPTP BCP. Untuk mengetahui kualitas stream video tersebut, penulis melakukan perbandingan kualitas stream video melalui *wireshark* dengan menghitung *delay*, *packet Loss*, dan *jitter*.

Terdapat juga rumus – rumus untuk menghitung *delay*, *packet loss* dan *jitter* yang saat dihitung menggunakan *wireshark* dengan memasukkan IP server dan client, serta memasukkan protocol yang digunakan oleh DLNA dan *network sharing* agar *packet – packet* data video saat di *stream* keluar sesuai dengan data – data video yang di *stream* antara server dan client.

Untuk melakukan *file sharing* dibutuhkan jaringan internet yang bisa dikonfigurasi pada beberapa perangkat seperti *PC/laptop*, *smart tv*, *smartphone* dan *game console*. Saat melakukan *file sharing*, perangkat yang digunakan seperti *server* dan *client* yang berbeda *network* harus sudah terhubung ketika sudah di *tunnel*. Jadi mekanisme *file sharing* pada DLNA dan *file sharing network* yaitu dengan cara mengunggah *file* yang di inginkan di sever DLNA dan di *file sharing network*, kemudian akan di *stream* melalui *windows media player* di *client*.



Gambar 5. Topologi File sharing antara server dengan client

Berikut merupakan pembagian IP yang terdapat pada Gambar 5 :

1. RA (Server) :
 - a) Ether0 : 10.10.10.1/24
 - b) Ether1 : 192.168.20.10/24
2. RB (Client) :
 - a) Ether0 : 20.20.20.1/24
 - b) Ether1 : 192.168.20.20/24
3. IP Tunnel
 - a) IP tunnel client : 172.20.20.2/24
 - b) IP tunnel server : 172.20.20..1/24
4. Windows (Server)
 - a) IP Server : 192.168.20.1/24
5. Windows (Client)
 - a) IP client : 192.168.20.2/24

Hasil Implementasi

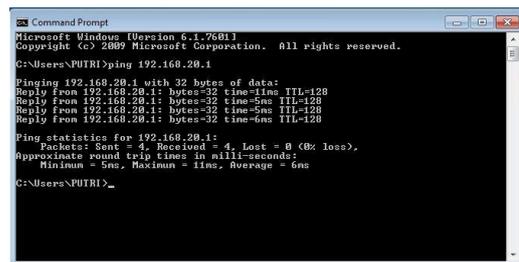
Berikut adalah konfigurasi yang dilakukan pada Server maupun Client

- 1) Setting router cloud OSPF
 - a) Konfigurasi IP address
 - b) Konfigurasi routing dinamik OSPF
- 2) Setting Router server
 - a) Konfigurasi IP address
 - b) Konfigurasi firewall NAT
 - c) Konfigurasi routing statik
 - d) Konfigurasi Bridge-PPTP
 - e) Konfigurasi PPTP Server
 - f) Konfigurasi PPTP client
- 3) Setting host client dan server
 - a) Konfigurasi IP statik
 - b) Membuat folder sharing
 - c) Konfigurasi Server KooRaRoo

Pengujian dan Pembahasan

- 1) Uji Koneksi server DLNA beda network.
 - a) Uji koneksi dengan media DLNA *KooRaRoo*
 - Cek koneksi dengan *ping*

Buka *command prompt* pada *windows client* dan masukkan IP server 192.168.20.1. Jika server dan client sudah terhubung maka akan muncul pemberitahuan seperti Gambar 6



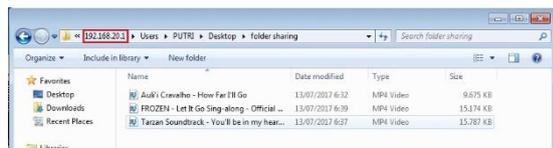
Gambar 6. Ping server

- Cek pada *windows media player*
KooRaRoo Media adalah media berbasis DLNA yang berfungsi sebagai server, untuk memulai menjalankan DLNA yaitu klik menu “start server”, setelah itu melakukan *streaming* pada client dengan menggunakan *windows media player*. Pada *windows media player* akan muncul *KooRaRoo Media* pada *Other Libraries*, yang berarti server telah terhubung. Kemudian klik *KooRaRoo Media* untuk memulai video streaming dengan cara klik Video pada *KooRaRoo Media*. Seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Melakukan stream video

- Uji koneksi dengan *file sharing network*
 Buka *Windows client* setelah itu klik *network* untuk mencari file video yang sudah di buat di server. Kemudian klik “*network*” dan masukkan IP server (\\192.168.20.1) seperti Gambar 8, maka akan muncul folder sharing yang tadi telah dibuat. Setelah itu *stream* video dengan menggunakan *windows media player*.



Gambar 8. File sharing network

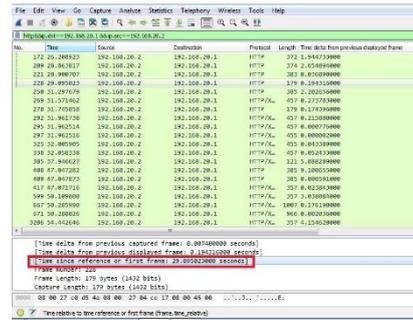
2) Pengujian Delay, Packet loss dan jitter.

- Video DLNA (KooRaRoo)
 - Delay
 Untuk mencari delay dengan *memfilter* protokol yang digunakan yaitu HTTP, dengan memasukkan “*http&&ip.dst==192.168.20.2&&ip.src==192.168.20.1*”. IP src berfungsi sebagai *server* dan IP dst berfungsi sebagai *client*.

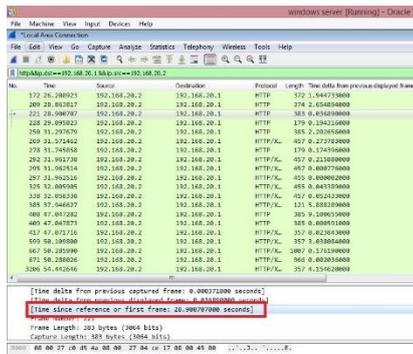
Menghitung delay yaitu menggunakan rumus: Delay = waktu paket yang diterima – waktu yang dikirim.

Diperhitungan ini memasukkan paket nomor 4 – paket nomor 3. Kemudian klik pada paket nomor 4 (HTTP request) → klik tanda +, kemudian lihat nilai “*time since reference or first frame*”, disitu

tertera 29,095023000 seconds, seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Waktu paket diterima



Gambar 10. Waktu paket dikirim

Pada Gambar 10 merupakan waktu paket dikirim. yaitu dengan cara klik pada paket nomor 3 (HTTP request) → klik tanda +, kemudian lihat nilai “*time since reference or first frame*”, disitu tertera 28,900707000 seconds.

Jadi delay = waktu paket yang diterima – waktu yang dikirim

$$= 29,095023000 - 28,900707000$$

$$= 0,194316 \text{ second}$$

$$= 194,316 \text{ ms}$$

- Packet Loss
 Untuk menentukan paket loss didapat dari data yang sama dengan data yang digunakan untuk mencari delay dengan *memfilter* *protocol* http saja, kemudian klik “*statistics*”, setelah itu klik “*Ipv4 Statistics*”, dan terakhir klik “*Source and Destination Addresses*”. Setelah selesai maka akan muncul seperti Gambar 11.

Topic / Item	Count	Average	Min val	Max val	Rate (ms)	Percent	Burst rate	Burst start
Source IPv4 Addresses	5452	0.0312	100%	1.2800	15.986			
192.168.20.2	3	0.0000	0.06%	0.0100	57.283			
192.168.20.10	3749	0.0215	68.76%	0.7200	15.986			
192.168.20.1	1697	0.0000	0.81%	0.0100	48.918			
Destination IPv4 Addresses	5452	0.0312	100%	1.2800	15.986			
255.255.255.255	6	0.0000	0.11%	0.0100	48.918			
259.255.255.250	22	0.0001	0.40%	0.0400	175.944			
228.0.0.252	28	0.0002	0.51%	0.0100	61.000			
192.168.20.255	87	0.0005	1.60%	0.0200	93.451			
192.168.20.2	1682	0.0096	30.85%	0.5600	15.986			
192.168.20.1	3627	0.0208	66.53%	0.7200	15.986			

Gambar 11. Perhitungan Packet Loss

Diketahui :

Paket yang dikirim : 1697

Paket yang diterima : 1682

$$\frac{1697-1682}{1697} \times 100 \% = 0,00883913 \text{ s}$$

$$= 8,83913 \text{ ms}$$

- Jitter
Untuk menentukan Jitter masih dengan data yang sama seperti data pada delay dan memfilter protokol http. Setelah itu save data tersebut agar bisa di hitung pada excel dengan menggunakan rumus untuk menghitung jitter. Seperti pada Gambar 12.

Gambar 12. Data untuk menghitung jitter

Diketahui : Total jitter = -0,021321/s
Jumlah Paket yang diterima = 37

$$\text{Rata - rata jitter} = \frac{-0,021321}{37-1}$$

$$= -1,00057624 \text{ s}$$

$$= -1000,57624 \text{ ms}$$

b) Video file sharing network

- Delay
Untuk mencari delay dengan memfilter protokol yang digunakan yaitu TCP, dengan memasukkan "http&&ip.dst==192.168.20.2&&ip.src==192.168.20.1". IP src berfungsi sebagai server dan IP dst berfungsi sebagai client.
Untuk menghitung delay yaitu menggunakan rumus : Delay = waktu paket yang diterima – waktu yang dikirim

Diperhitungan ini memasukkan paket nomor 4 – paket nomor 3. Kemudian klik pada paket nomor 4 (TCP request) → klik tanda +, kemudian lihat nilai "time since reference or first frame", disitu tertera 8,627458000 seconds, seperti pada Gambar 13.

Gambar 13. Waktu paket diterima

Gambar 14. Waktu paket dikirim

Pada Gambar 14 merupakan waktu paket dikirim, yaitu dengan cara klik pada paket nomor 3 (TCP request) → klik tanda +, kemudian lihat nilai "time since reference or first frame", disitu tertera 8,619998000 seconds.

Jadi delay = waktu paket yang diterima – waktu yang dikirim

$$= 8,627458000 - 8,619998000$$

$$= 0,00746 \text{ second}$$

$$= 7,46 \text{ ms}$$

- Packet Loss

Untuk menentukan packet loss didapat dari data yang sama dengan data yang digunakan untuk mencari delay dengan memfilter protokol tcp saja, kemudian klik "statistics", setelah itu klik "Ipv4 Statistics", dan terakhir klik "Source and Destination Addresses". Setelah selesai maka akan muncul seperti Gambar 15.

Gambar 15. Perhitungan Packet Loss pada Network

Diketahui :

Paket yang dikirim : 1072

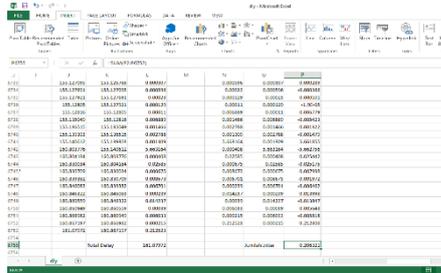
Paket yang diterima : 1065

$$\frac{1072-1065}{1072} \times 100\% = 0,00652985 \text{ s}$$

$$= 6,52985 \text{ ms}$$

• Jitter

Untuk menentukan Jitter masih dengan data yang sama seperti data pada *delay* dan *memfilter* protokol tcp. Setelah itu *save* data tersebut agar bisa di hitung pada *excel* dengan menggunakan rumus untuk menghitung jitter. Seperti pada Gambar 16



Gambar 16. Data untuk menghitung jitter

Diketahui : Total jitter = 0,206321/s
 Jumlah Paket yang diterima = 6753

$$\text{Rata - rata jitter} = \frac{0,206321}{6753-1}$$

$$= 0,00003056 \text{ s}$$

$$= 0,03056 \text{ ms}$$

Dari data perhitungan diatas dapat dibuat tabel perbandingan menurut standarisasi kinerja jaringan sebagai berikut:

Tabel 2. Perbandingan jaringan:

Jenis Video	Delay	Indeks	Packet Loss	Indeks	Jitter	Indeks
KooRaRoo	194,316 ms	3 (bagus)	9 %	2 (sedang)	-1000,57624 ms	3 (sedang)
Network	7,46 ms	4 (sangat bagus)	6 %	2 (sedang)	0,03056 ms	2 (bagus)

Jadi dapat disimpulkan bahwa jumlah packet data dengan menggunakan DLNA *KooRaRoo* lebih besar dari pada menggunakan *file sharing network*, dan *KooRaRoo* tidak lebih bagus dari *file sharing network*.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari pengujian dan pembahasan sebelumnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian beda *network* diperoleh hasil bahwa *protocol* DLNA dapat terhubung antara *server* dan *client* setelah menggunakan *tunneling*.
2. Pengujian kualitas video diperoleh hasil *streaming video* DLNA *KooRaRoo* memiliki nilai delay = 194,316 ms, jitter = -1000,57624 ms dan packet loss = 9 % dan *file sharing network* diperoleh nilai delay = 7,46 ms, jitter = 0,03056 ms dan packet loss = 6%. Jadi dari nilai tersebut diperoleh hasil bahwa *streaming video* dengan *file sharing* memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan *streaming* dengan DLNA.

Saran

Diharapkan pada penelitian selanjutnya pengujian DLNA dilakukan pada jaringan riil dan tidak menggunakan jaringan simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

Austerberry, David. (2013). “*The Technology of Video and Audio Streaming*”: Taylor & Francis

Carbou, Romain. Diaz, Michel, Exposito, Emesto, Roman, Rodrigo. (2013) “*Digital Home Networking*”. :John Wiley & Soons.

Furht, B. (2006). “*Multimedia File Sharing*”. University of California, San Diego, USA: Springer Science + Business Media, Inc.

Kurniawan, Agus. (2012). “*Network Forensics Panduan Analisis & Investigasi Data Jaringan Menggunakan Wireshark*”. Yogyakarta : Andi.

Raanana. (2015) “*The Best DLNA Media Server*”. Israel. (<http://www.KooRaRoo.com/features.php>, diakses pada tanggal 2 April 2017).

Sanipar, Pandapotan. (2010) “*Cara Mudah Mengvideo Editing dengan Adobe Premiere Pro*”: Elex Media Komputindo.

Saputra, Kelmizona. (2015). Jurnal. “*Analisis Kualitas Jaringan Internet Berbasis HSDPA pada Jaringan XL di Wilayah Padang Utara*”. Padang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Sugeng, Winarno. (2006). “*Jaringan Komputer dengan TCP/IP*”. Bandung: Informatika.

Wagito. (2007). “*Jaringan Komputer*”. Yogyakarta: Gava Media.

Web. (2011, Juli 04). “*Sejarah windows media player*”. (<http://www.inertseven.info/2011/04/sejarah-windows-media-player.html>, diakses pada tanggal 1 agustus 2017).