

MEMBANGUN SERVER PORTABLE BERBASIS RASPBERRY PI SEBAGAI MEDIA STREAMING

Yulius Orland Kristiawan¹, Joko Triyono², Prita Haryani³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email : ¹ yuliusorlandkristiawn@gmail.com, ² jack@akprind.ac.id,
³pritaharyani@akprind.ac.id

ABSTRACT

The development of the digital age is increasingly rapid, making human needs increase, one of its needs is multimedia, the need for multimedia including watching movies, watching videos, viewing photos and listening to music. Multimedia development is accompanied by the development of server computers, now server computers are not only used in large companies or agencies, but are also used in smaller housing or agencies. Raspberry Pi was chosen as an alternative used in making streaming media servers due to its small size so that it is easy to carry or move, besides the price is cheaper when compared to a PC server. plex media software was chosen as software used as a streaming media processor configured on the server.

One method to analyze the performance of Plex media server is to use the Quality of Service (QoS) parameter so that the service criteria provided by the server are in accordance with the parameters of the QoS that have been determined. ITU-T G.1010 is a predetermined assessment parameter to measure the quality of streaming provided by the server, including parameters of the value of packet loss and delay.

In this study the implementation of video streaming services using Plex media streaming has been implemented. Testing of five streaming service scenarios according to Tiphone standards falls into the satisfying category, the value of packet loss and delay generated is in accordance with the ITU-T G1010 standard. Therefore, the Raspberry Pi portable server is worthy of being used as an alternative server for streaming media.

Keywords: Plex, Streaming, Raspberry Pi, QoS, ITU-T G1010

INTISARI

Perkembangan zaman digital semakin pesat, membuat kebutuhan manusia semakin bertambah, salah satu kebutuhannya adalah multimedia, kebutuhan akan multimedia diantaranya adalah menonton film, melihat video, melihat foto dan mendengarkan musik. perkembangan multimedia berjalan seiring dengan perkembangan komputer server, sekarang komputer server tidak hanya digunakan pada perusahaan atau instansi besar, tetapi juga digunakan pada perumahan atau instansi yang lebih kecil. *Raspberry Pi* dipilih sebagai alternatif yang digunakan dalam pembuatan server media *streaming* dikarenakan ukuran yang kecil sehingga mudah untuk dibawa atau dipindah, selain itu harganya yang lebih murah jika dibandingkan dengan pc server. plex media software dipilih sebagai perangkat lunak yang digunakan sebagai pengolah media *streaming* yang dikonfigurasi pada server.

Salah satu metode untuk menganalisis performa dari Plex media server adalah menggunakan parameter Quality of Service (QoS) sehingga diketahui kriteria layanan yang diberikan oleh server sesuai dengan parameter dari QoS yang telah di tentukan nilainya. ITU-T G.1010 merupakan parameter penilaian yang telah ditentukan untuk mengukur kualitas streaming yang diberikan oleh server meliputi parameter *nilai packet loss* dan *delay*.

Dalam penelitian ini telah melakukan implementasi layanan video *streaming* menggunakan Plex media streaming. Pengujian lima skenario layanan *streaming* menurut standar Tiphone masuk kedalam kategori memuaskan, nilai *packet loss* dan *delay* yang dihasilkan sesuai dengan standar ITU-T G1010. Oleh karena itu server portable *Raspberry Pi* layak dijadikan sebagai server alternatif untuk media *streaming*.

Kata Kunci : *Plex, Streaming, Raspberry Pi, Qos , ITU-T G1010.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, berkembang juga kebutuhan manusia dalam berbagai hal, salah satunya adalah kebutuhan mendapat hiburan. Hiburan yang dimaksud dapat berupa menonton film, mendengarkan musik menonton video dan melihat foto. Dengan perkembangan multimedia yang semakin canggih maka semua kebutuhan multimedia tersebut dapat diakses melalui satu server yang akan memberikan layanan multimedia yang diinginkan, untuk membuat layanan multimedia tersebut tentu diperlukan storage yang besar untuk menyimpan file multimedia seperti film, music dan video, oleh karena itu diperlukan storage external yang berfungsi sebagai cloud media storage.

Plex media server merupakan *software* yang tepat untuk digunakan dalam penelitian ini, karena client Plex media streaming sendiri merupakan perangkat lunak open source yang tersedia dalam free product maupun berbayar, untuk penelitian kali ini peneliti menggunakan versi gratis dari Plex media server. Fasilitas yang disediakan oleh software ini yaitu streaming video, streaming audio, serta streaming CCTV (*Closed Circuit Television*) melalui DVR (*Digital Video Recorder*). Nantinya client yang terhubung ke server langsung berinteraksi dengan interface yang disediakan oleh Plex, untuk pengguna handphone dapat mengunduh aplikasi bernama Plex yang terdapat pada Playstore. Dapat juga menggunakan browser dengan mengetikkan terlebih dahulu alamat IP server/domain dan port yang telah di konfigurasi pada server.

Raspberry Pi dipilih sebagai *hardware* yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem diatas sesuai permasalahan yang akan dianalisis oleh peneliti. Model *Raspberry Pi 3 b+* dipilih karena berdasarkan hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya yang dirujuk dalam penelitian ini mampu menjalankan berbagai aplikasi dan *client* layaknya sebuah server biasa. Alasan pemilihan Model *Raspberry Pi 3 b+* karena model yang paling terbaru dari semua generasi *Raspberry Pi* yang telah diluncurkan, dan yang akan digunakan pada penelitian ini

Penggunaan parameter QoS pada penelitian ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang dirujuk dalam penelitian ini menggunakan parameter yang sama, yaitu menggunakan QoS sebagai parameter untuk mengukur kualitas sebuah server media streaming. untuk parameter yang dipakai adalah *Delay, Packet Loss, Throughput* dan *Jitter*.

Berdasarkan masalah yang dijabarkan diatas, muncul sebuah ide untuk mengimplementasi dan menganalisis performansi *Raspberry Pi* sebagai server media streaming menggunakan Plex software media streaming.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan pustaka hasil penelitian sebelumnya yang relevan, yaitu penelitian (Amir, Bondan & Uning, 2014), (Chongyu & Honglin, 2014), (Faizal & Okqi, 2017), (Yuli, Imam & Ajub, 2014).

Penelitian (Amir, Bondan & Uning, 2014) yang berjudul "Membangun Media Server dengan Menggunakan *Raspberry Pi* Untuk Pengolahan data Audio Video", pada penelitian ini telah dilakukan penelitian mengenai penggunaan *Raspberry Pi* sebagai media server pengolah data audio dan video, pada penelitian ini peneliti menggunakan aplikasi XBMC (*X-BOX MEDIA CENTRE*) sebagai media player yang merupakan standar bagi media server. Pembuatan server dengan konsep open source yang diharapkan biaya yang dikeluarkan lebih murah, hasil dari penelitian yang dilakukan adalah bagaimana mengolah data audio dan video yang kemudian dibuat rule akses oleh user dengan level yang berbeda, yaitu user admin, User dan moderator, kemudian peneliti memastikan jika media server telah berjalan sesuai dengan rule-nya. Hanya saja pada penelitian ini, peneliti kurang memfokuskan pada analisis performa *Raspberry Pi* yang berfungsi sebagai server.

Penelitian (Chongyu & Honglin, 2014) yang berjudul "Applications of a Streaming Video Server in a Mobile Phone Live Streaming System" pada penelitian ini peneliti memfokuskan pada protokol yang digunakan pada proses live Streaming yang berjalan antara server Streaming dengan smartphone, untuk protokol yang digunakan oleh peneliti yaitu mengenai protokol RTSP (*Rapid Spanning Tree Protocols*) protocol

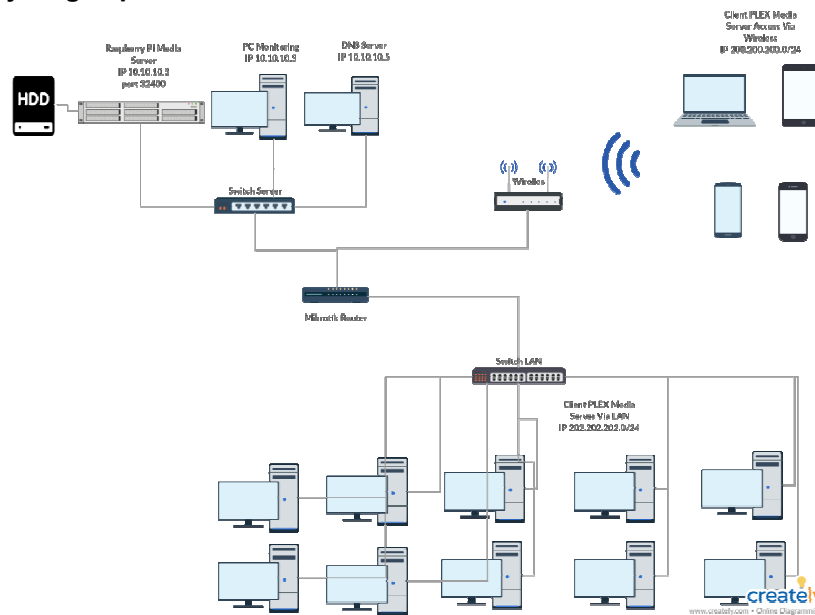
ini digunakan karna bisa mendukung pada proses pengambilan video dari server Streaming untuk kemudian diolah oleh server dan dibroadcast secara multicast ke client yang terhubung ke server Streaming, server yang dikembangkan berdasarkan library dari open source live 555, server dapat berjalan pada sistem operasi windows dan Linux. Untuk format video yang dianalisis adalah H264. Kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan adalah server Streaming dapat berjalan untuk sistem operasi windows maupun sistem operasi Linux, dalam jaringan nirkabel 3G, WLAN dan WAN sistem dapat berjalan dengan interkoneksi yang lebih cepat kemudian protokol RTSP dapat berjalan secara realtime untuk Delay dari transmisi sebesar 2.41s

Penelitian (faizal & Okqi, 2017) yang berjudul "Implementasi Sistem Plex Media Server Berbasis Wireless Local Area Network" pada penelitian ini, peneliti mencoba mengimplementasikan Plex media server menggunakan sistem operasi windows service pack v1. Untuk penelitian ini peneliti memfokuskan pada implementasi tanpa adanya analisis terhadap hasil dari implementasi, hasil penelitian ini adalah Plex media server dapat berjalan dengan baik pada istem operasi windows 7 Ultimate, dimana koneksi ke server menggunakan koneksi *Wireless Local Area Network*. Peneliti selanjutnya membandingkan pengujian ketika belum mengguanakan Plex media server (file sharing) dan ketika sudah menggunakan Plex media server dan hasilnya adalah jika hasilnya lebih baik ketika menggunakan Plex media server dibandingkan ketika menggunakan file sharing dilihat dari waktu transfer data.

Peneliti (Yuli, Imam & Ajub, 2014) yang berjudul "Perancangan Pengukuran Kinerja *Video Streaming* Menggunakan *RED5* Pada Mesin Virtual" pada penelitian ini peneliti membuat sebuah server Streaming menggunakan aplikasi Red5, aplikasi Red5 merupakan aplikasi yang berjalan pada OS Linux, media server yang telah dikonfigurasi berfungsi sebagai media Streaming CCTV secara real time.

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukaknya adalah, server yang dibuat dapat berjalan dengan baik dengan, pengujian yang dilakukan mengguankan 4 skenario percobaan yang diperoleh nilai tundaan tertinggi 195.5 ms, penggunaan terbaik dengan nilai tundaan terendah 10,37 ms, packet loss tertinggi 5,22 % dan nilai terendahnya adalah 0 %, nilai luaran tertinggi adalah 0,82 Mbps nilai terendah adalah 0,6 Mbps, nilai tundaan, packet loss dan luaran masih dalam kategori baik dan memenuhi standar berdasarkan ITU-T G1010.

Topologi jaringan plex media server



Gambar 1. Topologi Jaringan Plex Media Server

Pada Gambar 1 merupakan rancangan topologi jaringan plex media server yang digunakan pada penelitian ini, topologi pada jaringan diatas terdiri dari perangkat yang

berfungsi sebagai server maupun client. Pada topologi jaringan plex media server client dapat terhubung dengan media server menggunakan jaringan via LAN maupun menggunakan jaringan via WLAN, untuk jaringan server terdapat satu switch yang masing-masing terhubung dengan raspberry pi server,dns server dan pc monitoring, switch pada jaringan server terhubung dengan mikrotik pada port 3 mikrotik router. Kemudian untuk jaringan client via lan terhubung melalui switch yang terhubung dengan mikrotik router port 2. Untuk perangkat seperti tab, handphone dan laptop yang tidak bisa terhubung via LAN dapat mengakses via WLAN.

RANCANGAN PENGALAMATAN IP

Tabel 1. Rancangan Pengalamatan IP di jaringan Private LAN

NO	Perangkat	Alamat IP
1	Raspberry Pi 3 (hostname : pi)	10.10.10.2
2	Laptop (remote dan monitoring)	10.10.10.3

Tabel 2. Rancangan Pengalamatan IP di jaringan Public Wireless

NO	Perangkat	Alamat IP
1	Wireless Router Access Piont	200.200.200.1
2	Laptop dan perangkat Lainnya (interaksi ke layanan Plex server via Wireless)	200.200.200.2 – 200.200.200.254 (via DHCP)

Tabel 3. Rancangan Pengalamatan IP di jaringan Public LAN

NO	Perangkat	Alamat IP
1	LAN Router	202.202.202.1
2	Laptop dan perangkat Lainnya (interaksi ke layanan Plex server via LAN)	202.202.202.2 – 202.202.202.254 (via DHCP)

Untuk pengalamatan IP pada device yang digunakan pada penelitian ini dikonfigurasi pada router mikrotik. Pada tabel 1 merupakan tabel pengalamatan IP untuk jaringan private LAN. Untuk jaringan privat LAN diberikan IP network 10.10.10.0 dengan subnet 255.255.255.248 dengan host yang bisa dipakai berjumlah 6 host. Selanjutnya untuk tabel 2 merupakan pengalamatan IP untuk jaringan public wireless untuk client yang ingin mendapatkan layanan server plex via jaringan wireless menggunakan IP 200.200.200.0/24. Untuk table 3 merupakan tabel pengalamatan IP untuk client Plex yang akan terhubung via jaringan public LAN dengan IP 202.202.202.0/24.

PEMBAHASAN

Tampilan halaman registrasi pada jaringan privat

Plex media server mempunyai halaman login untuk client, client yang akan meminta layanan streaming harus melakukan login terlebih dahulu, user yang telah diverifikasi oleh server maka dapat masuk untuk mengakses layanan server.



Gambar 3. Tampilan Halaman Login

Tampilan halaman streaming

Pada form login ini, pengguna khusus dapat langsung login dengan mengisi field username dan password. Tampilan halaman login ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman *streaming*

Tampilan *live streaming*

Pada Gambar 5 merupakan saat user melakukan streaming Film.



Gambar 5. Tampilan *Live Streaming*

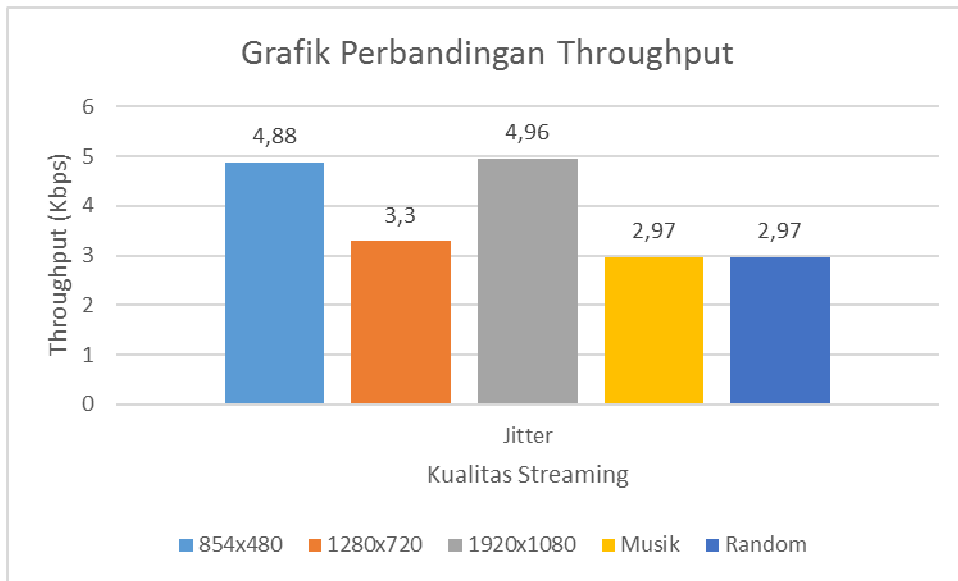
Pengujian qos

Table 1 Tabel Pengujian QoS

Kualitas Streaming	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter	Keterangan
854x480	164,87 Kbps	0,17%	10.65 ms	4,88 ms	Memuaskan
1280x720	147,34 Kbps	0,07%	8,93 ms	3,30 ms	Memuaskan
1920x1080	470,46 Kbps	0,01%	2,88 ms	4,96 ms	Memuaskan
Music	50,82 Kbps	0,18%	23,34 ms	2,97 ms	Memuaskan
Random	320,61 Kbps	0,13%	5,27 ms	2,97 ms	Memuaskan

Tabel 1 merupakan tabel dari hasil pengujian QoS, pengujian QoS dilakukan dengan beban streaming sebanyak 10 client kemudian data pengujian diambil sebanyak 10 kali dan diambil dari nilai rata-rata untuk dijadikan nilai akhir dari masing-masing parameter pengujian seperti *Throughput, Packet Loss, Delay, Jitter*. agar hasil penelitian terlihat lebih jelas maka hasil penelitian dari masing-masing parameter dibuat grafik perbandingan.

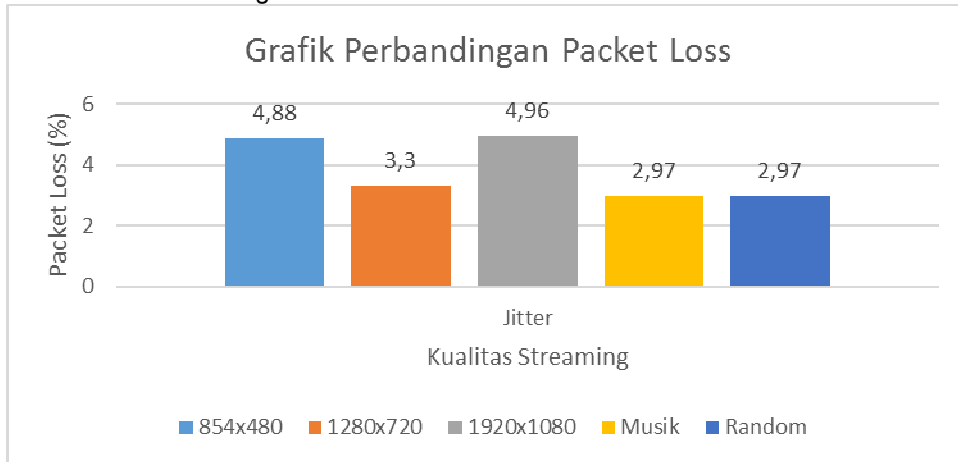
1. Grafik Perbandingan *Throughput*



Gambar 6. Grafik Perbandingan *Throughput*

Gambar 6 adalah grafik dari hasil pengujian *Throughput*, dari grafik tersebut terlihat jika masing-masing kualitas streaming memiliki nilai *throughput* yang berbeda. Untuk nilai *Throughput* tertinggi dihasilkan saat melakukan streaming dengan kualitas 1920x1080 dan terendah pada saat streaming musik dan akses random.

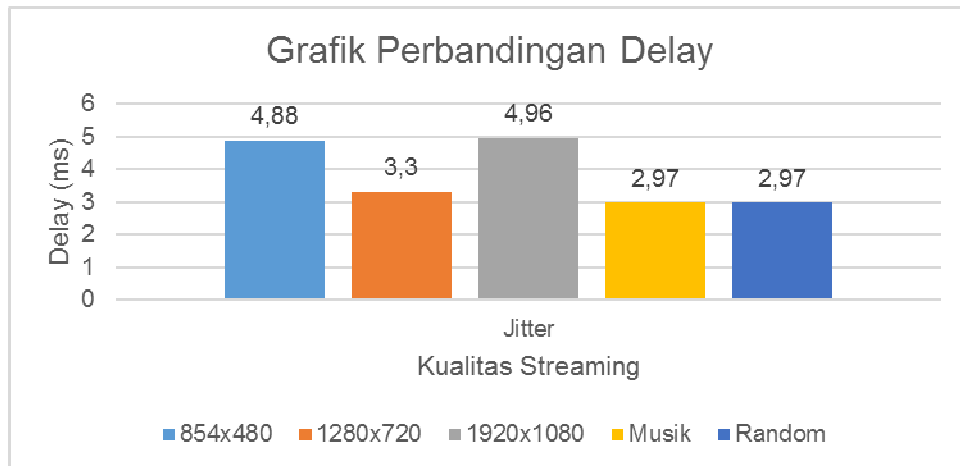
2. Grafik Perbandingan *Packet Loss*



Gambar 7. Grafik Perbandingan *Packet Loss*

Dari grafik *packet loss* pada gambar 7 menunjukkan grafik perbandingan dari hasil uji coba sebanyak 10 kali dengan lama waktu pengamatan selama 5 menit didapatkan nilai rata-rata dari *packet loss*, yaitu untuk streaming video dengan kualitas 854x480 didapatkan nilai *packet loss* sebesar 0,17%, video dengan kualitas 1280x720 memiliki *packet loss* sebesar 0,07%, video dengan kualitas 1920x1080 memiliki *packet loss* sebesar 0,01% dan yang terakhir adalah streaming musik mp3 dengan nilai *packet loss*nya sebesar 0,18%.

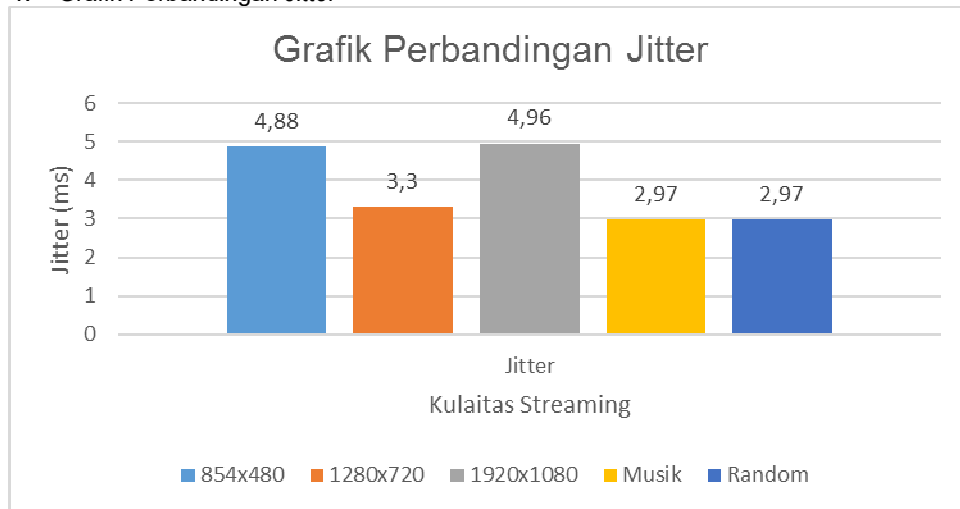
3. Grafik Perbandingan *Delay*



Gambar 8. Grafik Perbandingan *Delay*

Dari grafik pengujian *delay* pada gambar 8 menunjukkan perbandingan dari *delay* yang didapatkan dari masing-masing kualitas video streaming yang diuji, untuk video streaming dengan kualitas 854x480 memiliki nilai *delay* sebesar 10,65 ms, video dengan kualitas 1280x720 memiliki nilai *delay* rata-rata sebesar 8,93 ms, video dengan kualitas 1920x1080 memiliki nilai *delay* sebesar 2,81 ms sedangkan streaming musik memiliki nilai *delay* tertinggi yaitu sebesar 23,34 ms. Pada grafik IV.33 menunjukkan jika semakin besar kualitas streaming maka *delay* yang dihasilkan semakin kecil kecuali pada streaming musik, hal ini terjadi karena proses transcoding pada format mp3 untuk streaming musik terjadi secara sepat, sehingga *delay* yang dihasilkan besar.

4. Grafik Perbandingan *Jitter*



Gambar 9. Grafik Perbandingan *Packet Jitter*

Dari grafik perbandingan *jitter* pada gambar 9 menunjukkan bahwa *jitter* pada video streaming dengan kualitas 1920x1080 paling besar bila dibandingkan dengan video streaming dengan kualitas lainnya, untuk streaming video dengan kualitas 854x480 memiliki nilai *jitter* sebesar 4,88 ms, streaming video dengan kualitas 1280x720 memiliki nilai *jitter* sebesar 3,3 ms, streaming video dengan kualitas 1920x1080 memiliki nilai *jitter* sebesar 4,96 ms sedangkan streaming musik memiliki nilai *jitter* sebesar 2,97. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai *jitter* yang dihasilkan, yaitu lama proses transcoding pada streaming.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi *Raspberry Pi* sebagai server portable media streaming menggunakan Plex software media streaming berhasil dilakukan dan hasilnya server dapat mengatasi permintaan streaming video dan audio secara bersamaan dengan baik.
2. *External storage* yang digunakan sebagai *resource* tambahan dapat berjalan dengan baik, dengan mengkonfigurasi *external storage* dengan server melalui *mounting* maka *storage* dapat diakses oleh siapapun yang terhubung dengan server setiap waktu selama server dalam keadaan hidup.
3. User yang terhubung dengan jaringan via *LAN* dan via *WLAN* dapat melakukan streaming dengan baik, untuk pengguna PC proses streaming dapat dilakukan menggunakan browser, sedangkan pengguna ponsel pintar dapat mengakses media server melalui aplikasi dari Plex software yang disediakan di Playstore maupun melalui peramban chrome atau firefox atau opera dll.
4. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, *Raspberry Pi* media streaming dapat bekerja sebagai media server. Plex software yang dipilih sebagai perangkat lunak yang mengolah server dapat bekerja sesuai dengan fungsinya pada platform *Raspberry Pi*.
5. Pada pengukuran *throughput* dari kelima kualitas streaming penggunaan layanan diperoleh nilai *throughput* tertinggi pada saat streaming dengan kualitas video 1920x1080 adalah sebesar 470,46 Kbps, dan nilai *throughput* terendah sebesar 50,82 Kbps pada saat melakukan streaming musik. Untuk nilai *Throughput* dari kelima kualitas streaming menurut standar Tiphone masuk kedalam kategori memuaskan.
6. Pada pengukuran *packet loss* dari kelima kualitas streaming yang diuji diperoleh nilai *packet loss* tertinggi pada saat pengujian adalah sebesar 0,18% sedangkan nilai *packet loss* terendah adalah sebesar 0,01% yaitu saat mengakses video dengan resolusi 1920x1080. Nilai *packet loss* untuk keempat kualitas streaming yang diuji memenuhi standar ITU-T.G1010 karena memiliki *Packet Loss Ratio* (PLR) sebesar <1%.
7. Pada pengukuran *delay* dari kelima kualitas streaming penggunaan layanan diperoleh nilai *delay* tertinggi pada saat mengakses musik mp3 dengan *delay* sebesar 13,34 ms sedangkan *delay* terbaik didapatkan pada saat mengakses video streaming dengan kualitas video 1280x1080. Nilai dari *delay* yang didapatkan pada pengujian sesuai dengan standar ITU-T G.1010 yaitu nilai *delay* <10s.
8. Hasil pengukuran nilai *jitter* diperoleh nilai tertinggi sebesar 4,96 yaitu pada saat pengujian streaming dengan kualitas 1920x1080. Sedangkan nilai *jitter* terendah didapatkan pada saat melakukan pengujian streaming audio dengan nilai *jitter* sebesar 2,97. menurut standar Tiphone, nilai *jitter* dari kelima kualitas streaming yang telah dilakukan masuk kedalam kategori memuaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsam, Arfandi. (2014). Pembangunan Aplikasi Video Streaming Berbasis Android di STV Bandung. *KOMPUTA*.
- B.P Yudo, U. Lestari dan A. Hamzah. (2014). Membangun Media Server Dengan Menggunakan Raspberry Pi Untuk Pengolahan Data Audio Video. *Jurnal Garuda*, 9.
- Calvin J, Indrastanti R, Widiyari, Radius T. (2016). Perancangan Implementasi Server Streaming Menggunakan Protokol TCP/IP dan Protokol RTMP. *Jurnal Universitas Kristen Satya Wacana*.
- Chongyu Wei, Honglin Zhang. (2014). Applications of a Streaming Video Server in a mobile phone live streaming system. *Journal of Software Engineering and Applications*, 975-982.

- Faizal Z, Okqi P. (2017). Implementasi Sistem Plex Media Server Berbasis Wireless Local Area Network. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*. Jakarta: SNITek.
- I, S. (2011). *Teori & Modul Praktikum Jaringan Komputer*. Bandung: Modula.
- I.S, C. (2011). *BIND 9 Administrator Reference Manual*. CA: Internet System Consortium.
- ITU. (2018, 12 12). <https://www.itu.int>. Diambil kembali dari <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.1010-200111-I>: <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.1010-200111-I>
- ITU-T. (2007, 11 07). *ITU-T*. Diambil kembali dari www.itu.int: <https://www.itu.int/rec/T-REC-H.264>
- MBTech Works*. (2018, 12 12). Diambil kembali dari MBTech Works: <https://www.mbttechworks.com/hardware/raspberry-pi-model-comparison.html>
- MODMYPI. (2018, 12 12). *MODMYPI*. Diambil kembali dari Raspberry Pi Comparison Table: <https://www.modmypi.com/blog/raspberry-pi-comparison-table>
- PLEX. (2018, 12 12). *PLEX*. Diambil kembali dari PLEX: <https://www.plex.tv/>
- Reno Muktiaji Herdiansyah, Whyu Adi P. Dwi Fadilla K. (2014). Quality of Service Layanan Video Conference Pada Jaringan High Speed Packet Access (HSPA) Menggunakan Emulator Graphical Network Simulator (GNS3) 3.
- Ristic, I. (2015). *Bulletproof SSL and TLS*. USA: Feisty Duck.
- W.Upton, Gareth H. (2016). *Raspberry Pi User Guide*. Empat.
- Yuli C, Imam S, Ajub A.Z. (2017). PERANCANGAN DAN PENGUKURAN KINERJA VIDEO STREAMING MENGGUNAKAN RED5 PADA MESIN VIRTUAL. *TRANSMISI*, 139.