

Analisis Performansi Transmisi Video Pada Jaringan *Multicast* Dan *Unicast* Dengan Menggunakan WLAN IEEE 802.11n

Mutia Muliana¹, Rizal Munadi², Teuku Yuliar Arif³

Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7 Darussalam, Banda Aceh 23111, Indonesia

¹ mutia.muliana1@gmail.com

³ rizal.munadi@gmail.com

Abstrak— Perkembangan pemakaian internet semakin meluas khususnya dalam bidang jaringan. Saat ini orang berkomunikasi tidak hanya dengan suara maupun teks, tetapi juga secara visual maupun menggunakan video *streaming*. Penggunaan akses wireless sangat tinggi namun wilayah *coverage* wireless yang tersedia dalam satu gedung terbatas sehingga daya tangkap sinyal wireless berbeda satu dengan yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performansi *multicast* dan *unicast* dengan melihat pengaruh *bit rate* dan terhadap kualitas layanan *streaming* menggunakan protocol *Real Time Protocol* (RTP) dan *User Datagram Protocol* (UDP). Pada penelitian menggunakan dua format video yang berbeda yaitu MPEG 4 dan H.264 dengan WLAN 802.11n menggunakan metode eksperimental untuk evaluasi kinerja dua protokol yang berbeda dengan parameter *Quality of Service* (QoS). *Multicast* bekerja dengan mengirim data kepada banyak titik sekaligus dan *unicast* bekerja dengan mengirim data kepada satu client. Standar IEEE 802.11n digunakan untuk menguji performa wifi dalam mentransmisikan video *streaming*. Hasil dari penelitian menunjukkan dengan *multicast* menggunakan sebanyak 4 client yaitu mempertimbangkan QoS terbaik yaitu *throughput* tertinggi, *delay* terkecil dan *packet loss* minimum diusulkan penggunaan protokol RTP dengan format video MPEG 4 lebih baik pada sistem transmisi *streaming* secara *Unicast*.

Kata Kunci— *Video Streaming, Multicast, Unicast, 802.11n, QoS*.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan pemakaian internet semakin meluas khususnya dalam bidang jaringan. Saat ini orang berkomunikasi tidak hanya dengan suara maupun teks, tetapi juga secara visual dengan menggunakan video. Salah satu teknologi yang sedang *tren* saat ini adalah teknologi video *streaming*. Video *streaming* adalah istilah yang sering digunakan saat melihat video di internet melalui *browser* dimana pengguna tidak perlu mengunduh video tersebut untuk dapat memutarinya. Dengan teknologi video *streaming* ini, pengguna tidak perlu menunggu hingga *file* selesai diunduh secara keseluruhan untuk memainkannya. Dalam jaringan area lokal nirkabel (WLAN), *multicast link-layer* adalah teknologi yang menjanjikan untuk banyak aplikasi multimedia seperti untuk konferensi video, karena *frame multicast* dapat menjangkau banyak *client* secara bersamaan [1].

Jika paket yang dikirimkan berupa voice yang akan melewati jaringan mengalami *delay*, dan *packet loss* maka hasil kualitas dari aplikasi video conference tidak sempurna. Kondisi terjadinya *packet loss* merupakan paket yang dikirim melalui jaringan tidak dapat sampai pada node perangkat tujuan dan dalam kondisi lain dapat disebabkan apabila *time to live* pada saat *buffering* di sebuah node jaringan telah habis. Penggunaan bandwidth yang terbatas dan sangat mahal diperlukan metode *multicasting* untuk tetap menjaga ketahanan bandwidth [1].

Menurut Anisa, Isnawaty, LM. *Fid Aksara* Pengiriman dengan *multicast* bekerja dengan mengirim datagram kepada beberapa *host* sekaligus, dengan *host* tujuan dikelompokkan berdasarkan kelompok tertentu melalui alamat kelompoknya. Setiap penerima akan mendapatkan *streaming* yang sama. Hal ini akan mengakibatkan pengiriman menjadi lebih efektif dan dapat terhubung ke *client* lebih banyak. Parameter video *bit rate* dan perbedaan trafik jaringan adalah parameter yang akan mempengaruhi kualitas video dan layanan *streaming* [2]. Format video H.264 dan MPEG 4 dipilih karena adanya teknologi kompresi data yang lebih baik dan menghasilkan gambar yang berkualitas tinggi sehingga ideal untuk melakukan *streaming*.

Penelitian ini menganalisis performansi analisis transmisi video *streaming* secara *Multicast* dengan WLAN IEEE 802.11n dengan menggunakan dua format video MPEG-4 dan H.264 yang ditransmisikan menggunakan dua protokol yang berbeda yaitu *Real Time Protocol* (RTP) dan *User Datagram Protocol* (UDP) melihat pengaruh *bit rate* terhadap kualitas *streaming* dengan *server streaming*, berdasarkan parameter QoS yaitu *delay*, *throughput*, dan *packetloss*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Aplikasi *streaming* video mengalami pertumbuhan cepat dan permintaan untuk kebutuhan bisnis yang beragam. Aplikasi video *streaming* termasuk misalnya, aplikasi komersial seperti *e-learning*, konferensi video, *streaming* video yang tersimpan; dan aplikasi militer seperti pengawasan video bidang yang ditargetkan atau objek tertentu [4].

Video atau *motion picture* merupakan gambar-gambar dalam suatu *frame* yang bergerak dengan kecepatan tertentu

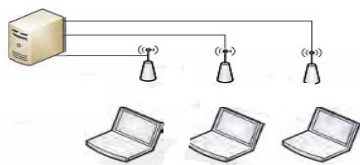
(*frame rate*). Kecepatan tersebut dihitung dalam skala fps (*frame per second*). Sama halnya dengan jenis data yang lain, video juga dapat disimpan, diubah, ataupun dikirimkan melalui jaringan. merupakan teknologi untuk menjalankan suatu data video dan audio secara *real-time* dari *server* yang berfungsi untuk membagikan data digital video melalui suatu jaringan data. Metode dasar *streaming* yaitu membagi paket data video dengan beberapa bagian paket, selanjutnya komputer penerima (*receiver*) dapat mendecodekan data video tanpa harus menunggu keseluruhan data video terkirim ke *receiver* [4].

1) *Real Time Protocol (RTP)* merupakan protokol yang digunakan untuk berkomunikasi dengan mengirimkan paket audio dan video dalam jaringan internet protokol (IP). RTP menyediakan fungsi *end to end network transport* yang memfasilitasi pengiriman data *realtime*[5].

2) *User Datagram Protocol (UDP)* merupakan kependekan dari *User Datagram Protocol* yang berupa bagian dari *internet protocol (IP)*. UDP memungkinkan suatu aplikasi yang berfungsi untuk mengirimkan *datagram* tanpa harus mengkoneksikan terlebih dahulu antara *server* dengan *client*. UDP digunakan untuk suatu aplikasi berbasis *server* dan *client*. Sebagai contoh *client* akan mengirimkan pesan singkat dengan mengharapkan balasan secepat mungkin. [5].

A. Sistem Transmisi Streaming

1) *Unicast* digunakan oleh komputer dalam suatu jaringan yang saling terhubung. Karakteristiknya adalah pada satu *host* dengan satu *host (one-to-one)* atau *end to end*, setiap transmisi data yang akan menuju ke suatu *node* akan menggunakan satu jalur data yang sama, sehingga komunikasi dengan banyak *host* sekaligus akan menambah jalur data yang terpakai. Model komunikasi ini memiliki keterbatasan jika jumlah *host* yang terlibat banyak. *Host* yang berhubungan *multipoint* harus membuat hubungan sebanyak *host* yang terlibat, sehingga meningkatkan beban kerja dan *traffic* yang ditimbulkan oleh komunikasi akan berlipat ganda sebanyak *host* yang terlibat. Hal ini akan menimbulkan masalah pemakaian *bandwidth*. Model *streaming unicast* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model *Streaming Unicast* [6]

2) *Multicast* dapat diilustrasikan dengan alamat *Internet Protocol (IP)* yang digunakan untuk pengiriman paket data dari satu pengirim ke beberapa penerima (*receiver*) dalam satu jaringan atau disebut dengan *one-to-many*. para

penerima dapat berasal dari berbagai jaringan yang berbeda yang terhubung melalui sebuah *router*. Oleh sebab itu alamat *Internet Protocol (IP) receiver* dikelompokkan pada suatu grup tertentu sehingga menjadi lebih efisien. *IP multicast* berada pada kelas D yaitu 224.0.0.0 – 239.255.255.255.

B. Quality of Services (QoS)

Quality of service (QoS) adalah untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*. Terdapat beberapa parameter QoS yang digunakan adalah *delay*, *packet loss*, dan *throughput*. Performansi mengacu ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data didalam suatu komunikasi [1]. Performansi merupakan kumpulan dari beberapa parameter teknis yaitu:

1) *Throughput* adalah kecepatan (*rate*) transfer data efektif yang diukur dalam bit pers. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama *interval* waktu tertentu dibagi oleh durasi *interval* waktu tersebut. *Throughput* dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 1 berikut:

TABLE I
KATEGORI THROUGHPUT [14]

Kategori Throughput	Index
Sangat bagus	76% - 100%
Bagus	51% - 75%
Sedang	26% - 50%
Jelek	< 25%

2) *Delay (waktu tunda)* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik dan kongesti dan waktu proses yang lama.

TABLE II
KATEGORI DELAY [14]

Kategori Latensi	Besar Delay
Sangat bagus	<150
Bagus	150 s.d 300 ms
Sedang	300 s.d 450 ms
Jelek	450 ms

3) *Packet Loss (Paket Hilang)* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi tersebut. Untuk menghitung *packet loss* digunakan persamaan 3 berikut:

TABLE III
KATEGORI PACKET LOSS [14]

Kategori Degradasi	Packet loss
Sangat bagus	0 % -2%
Bagus	3% - 14%
Sedang	15% - 24%
Jelek	>25%

C. Format Video

1) *Format H.264*, Menurut K. Aleksander, G. Krzysztof, H-264 adalah teknologi kompresi MPEG 4 generasi ke-10 yang mana teknologi kompresi ini menggunakan format MPEG 4. namun memiliki sejumlah perbaikan di mana teknologi kompresi H.264 memiliki kemampuan untuk memprediksikan perpindahan antar gambar video sampai 32 kemungkinan.

Standar H.264 lebih dikenal sebagai MPEG-4 part 10 atau AVC (*Advance Video Coding*) dimana tujuan pengembangan H264/AVC adalah untuk membuat suatu standar video digital yang dapat menghasilkan kualitas video yang baik pada *bitrate* yang lebih kecil dibandingkan dengan standar video digital sebelumnya (MPEG-2, H.263, maupun MPEG-4 part 2). 3 buah profile yang dimiliki oleh H.264, yaitu *Baseline Profile*, *Main Profile* dan *Extended Profile*, dimana tiap profil berfungsi untuk mendukung fungsi dari pengkodean dan memberikan spesifikasi yang dibutuhkan dalam *coding* dan *encoding*. H.264 menggunakan pengkodean *Context-base Adaptive Binary Arithmetic Coding* (CABAC).

Kelebihan H.264 menghasilkan kompresi data yang lebih baik daripada MPEG-4 sehingga membuat teknologi kompresi ini paling ideal dalam streaming CCTV dan menghasilkan gambar yang berkualitas tinggi [9]. Format kompresi video H.264 secara drastis mengurangi jumlah volume data yang diperlukan untuk menyimpan file video dibandingkan dengan format MPEG 4 dan memperkecil *bandwidth* internet yang dibutuhkan pada saat online.

2) *Format MPEG-4*, Menurut *Chappell*, MPEG sebenarnya merupakan singkatan dari kelompok gambar bergerak yang dibentuk oleh *International Standart Organization* (ISO) untuk menetapkan standart untuk kompresi audio dan video dan transmisi. Data terkompresi kemudian diteruskan melalui saluran komunikasi dan kembali ke tingkat mula oleh *expander*. Rasio antara tingkatan sumber data dan tingkatan data saluran disebut faktor kompresi. MPEG4 memperkenalkan sejumlah alat pengkodean baru. MP4 adalah salah satu format multimedia disebut juga MPEG 4.

MPEG 4 juga memperkenalkan standart untuk animasi wajah dan tubuh. *spesialized vektor* memungkinkan gambar diam wajah dan opsional tubuh untuk animasi untuk memungkinkan *ekspression* dan gerakan pada *bit rate* sangat rendah. Pada umumnya format ini digunakan untuk merekam video serta audio, tetapi kelebihan lainnya adalah dapat menangani data lain seperti subtitle dan streaming melalui

internet. Kegunaan MPEG-4 adalah *internet (streaming media)* dan CD, *video phone*, dan televisi *broadcast*.

3) *Wireshark*, Menurut I. Iskandar dan A.Hidayat, *Wireshark* adalah sebuah *Network packet analyzer* yang mencoba menangkap paket-paket jaringan dan menampilkan semua informasi dipaket tersebut sedetail mungkin. *Wireshark* dipasang di server agar dapat mengetahui *throughput* dari server sebagai pengirim video. *Wireshark* juga dipasang pada sisi penerima untuk mengetahui keterlambatan data dan parameter Qos. *Wireshark* dijalankan ketika komunikasi data berlangsung, untuk memilah paket data yang diinginkan terdapat fitur filter pada *wireshark* [11].

III. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan penggunaan perangkat Lunak VLC Media Player dan perangkat keras *wireless* router DAP-1360. Yang diteliti pada penelitian ini adalah Performansi transmisi video streaming format H.264 dan MPEG-4 pada WLAN IEEE 802.11n dengan menggunakan protokol RTP dan UDP untuk melihat pengaruh kualitas layanan parameter QoS delay, packet loss dan throughput. Tahapan penelitian diperlihatkan pada gambar 1.

A. Konfigurasi Peralatan Jaringan,

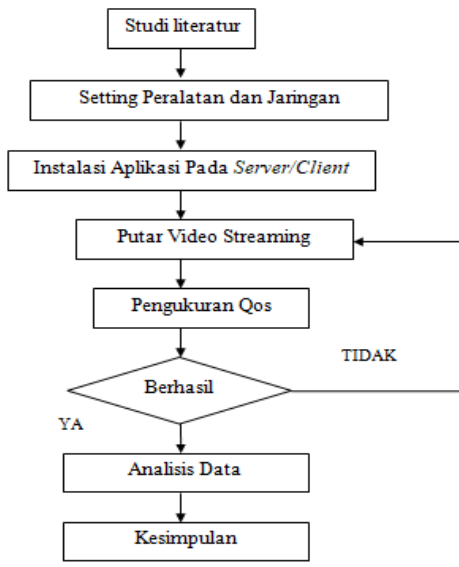
Kondisi wireless rauter pada saat konfigurasi ini adalah default dengan IP 192.168.1.1 dan DHCP enable, kemudian pada saat konfigurasi wireless router mode yang digunakan adalah 802.11n. Pada sisi server, IP yang akan dicreate adalah 239.1.1.2 sedangkan pada sisi client atau user IP address didapatkan secara DHCP sehingga tidak perlu konfigurasi. Untuk lebih jelas bisa dilihat pada Gambar 2.

B. Data pengujian,

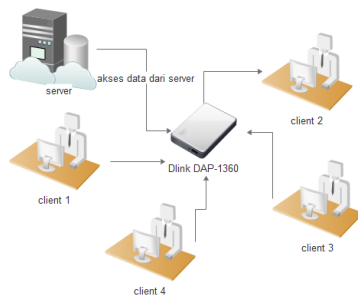
Pada penelitian ini data yang diuji adalah video dengan format MPEG-4 dan H.264. untuk menguji performansi transmisi dengan menggunakan protokol RTP dan UDP pada Wireless LAN 802.11n, dan mendapatkan hasil parameter *QoS Delay*, *paket loss* dan *throughput*.

C. Pengukuran QoS,

Teknik yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental. Pada Pengujian ini melihat kualitas jaringan dengan cara streaming pada paket data dengan menggunakan protokol RTP dan UDP. Teknik yang digunakan yaitu server mengirimkan ke client melalui dikonfigurasi dengan menggunakan software VideoLan access point (AP) suatu data yaitu streaming video Client yang telah



Gambar 2. Alur Penelitian



Gambar 3. Topologi jaringan Multicast

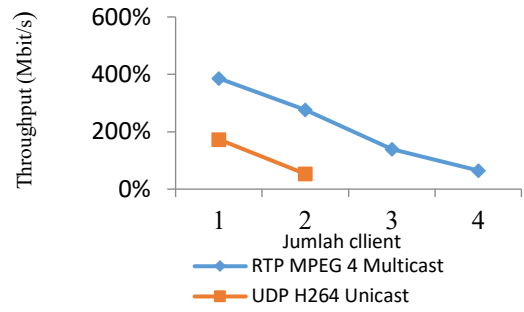


Gambar 4. Topologi Jaringan unicast

IV. HASIL

A. Perbandingann Throughput Multicast Dan Unicast,

Grafik perbandingan pengujian *throughput* dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 5. Grafik Perbandingan Throughput Multicast dan Unicast

Dari hasil Gambar 5 pengujian *throughput* tertinggi secara multicast didapat dengan protokol RTP format video MPEG 4 dan unicast didapat dengan protokol UDP dengan format video H.264. Perbandingan pengujian secara multicast menghasilkan *throughput* tinggi hingga 4% dan unicast dibawah 2%.

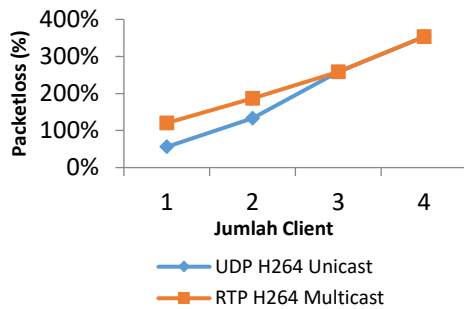
B. Perbandingan Delay Multicast Dan Unicast



Gambar 6. Grafik Perbandingan Packet loss Multicast dan Unicast

Dari Gambar 6. pengujian secara multicast parameter *delay* semakin naik disebabkan menggunakan 4 *client* yang tiap dikirim paket kepada masing-masing *client* mengalami keterlambatan. Sedangkan pengujian secara unicast persentase *delay* nya hanya sekitar 2% dibandingkan dengan multicast *delay* nya mencapai 4%.semakin kecil nilai *delay* maka semakin baik, dari pengujian *delay* terkecil lebih baik dengan protokol RTP dengan video H.264.

C. Perbandingan Packet loss Multicast Dan Unicast



Gambar 6. Grafik Perbandingan Packet loss Multicast dan Unicast

Dari Gambar 5. pengujian secara multicast parameter *packet loss* semakin naik disebabkan menggunakan 4 *client* yang tiap dikirim paket kepada masing-masing *client* mengalami keterlambatan. Sedangkan pengujian secara unicast persentase *packet loss* nya hanya sekitar 2,5 % dibandingkan dengan multicast *packet loss* nya mencapai 3,5 %. Semakin rendah nilai *packet loss* maka semakin baik

REFERENSI

- [1] Faisal, R.Munadi, Syahrial, Analisis Perbandingan Performansi Transmisi Video Dengan *Unicast* Pada WLAN IEEE 802.11ac , Vol. 1 No. 2, Oktober 2018.
- [2] S. Anisa, Isnawaty, LM. Fid Aksara, "Analisis Qos (Quality Of Service) Pada layanan Video *Streaming* Yang Menggunakan Protokol Rtmp (Real Time Messaging Protocol)", 2012.
- [3] Y. Yuanyuan, W. Jianchao, Y.Min, "A Service-Centric *Multicast* Architecture and Routing Protocol", IEEE Transactions On Parallel And Distributed Systems, Vol. 19, No. 1, January 2008.
- [4] J. M. Vella, Z. Saviour, "Infrastructure-Dependent *Wireless Multicast* over 802.11n WLAN", Dept. of Computer and Communications Engineering University of Malta Msida, Malta,2012.
- [5] Y. Liu, B. Du, S. Wang, Haibo Yang, et.al. "Design and Implementation of Performance Testing Utility for RTSP *Streaming Media Server*". First International Conference on Pervasive Computing, Signal Processing and Application. 2010. Page 193-196.
- [6] T. Ruso, C. Chellappan, P. Sivasanka "Ppsm:push/pull smooth video *streaming multicast* protocol design and implementation for an overlay network", Springer Science Business New York, 2015.
- [7] K. Aleksander, G. Krzysztof, et. al., "Performance Analysis of *Multicast* Video Streaming in IEEE 802.11 b/g/n Testbed Environment", Gdansk University of Technology, Poland, 2009.
- [8] R. Muzaffar, Ev, sen Yanmaz, et. al. "Live *multicast* video streaming from drones: an experimental study", Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2019.
- [9] Chappell," The Official *Wireshark* Certified Network Analyst Study Guide. In S. Spicer, & Nyetital", *Wireshark* Network Analysis, 2012.
- [10] Zulhipni. Konsumsi Data Pada Protokol Cccam Tv *Streaming*. Volume 5:Nomor: 2 Edisi : April 2017 - September 2015.
I. Iskandar and A.Hidayat, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi kasus: UIN Suska Riau)," J.CoreIT, vol. 1, no.2, pp. 67-76, 2015.

karena semakin kecil hilang paket data. Dari pengujian *packet loss* terkecil multicast lebih baik dengan protokol RTP dengan video H.264, sedangkan unicast lebih baik dengan protokol UDP dengan format video H.264.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang didapat bahwa kualitas layanan *streaming* video secara unicast lebih baik dibanding multicast. *Parameter throughput, delay* dan *packet loss* multicast 2 kali lebih besar dari unicast.

Hasil evaluasi kinerja dua protokol yang berbeda menghasilkan pengujian *packet loss* dengan format video H.264 dengan protokol UDP lebih tinggi dibanding dengan video MPEG4. Pengujian *delay* dengan format video H.264 lebih tinggi delay nya dengan protokol UDP dibanding dengan video dengan format MPEG 4 dengan ptokol RTP. Pengujian *throughput* dengan format video MPEG4 lebih tinggi *throughput*nya dengan protokol RTP dibanding video dengan format H.264.