Pemodelan dan Simulasi Video Streaming pada Jaringan 802.11a dan 802.11b dengan Menggunakan Network Simulator 2 (NS2)

Dedi Hary Saputra¹, Helmy Fitriawan², Herlinawati³

^{1,2,3}*Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung*

Intisari--- *Streaming video* merupakan sebuah teknologi yang mampu mengirim file *audio* dan *video* dari sebuah *server* melalui suatu jaringan dalam ukuran yang lebih kecil. Efisiensi dan manajemen dalam penggunaan jaringan *wireless* menjadi hal yang penting dalam membangun suatu jaringan *streaming video*. Besarnya *bandwidth*, serta kecepatan pengiriman data pada *wireless* yang akan digunakan dalam *streaming video* akan mempengaruhi kualitas hasil *streaming video*. Penelitian dilakukan menggunakan perangkat lunak *Network Simulator* versi 2 (NS2) dengan menggunakan *cygwin* agar dapat berjalan pada sistem operasi *Windows*. Pemodelan dan simulasi didasarkan pada parameter *spesifikasi wireless cisco aironet 1130AG* dan mengacu kepada standar IEEE 802.11a dan IEEE 802.11b. Kinerja jaringan pada *streaming video* menggunakan protokol IEEE 802.11a dan 802.11b dengan melakukan beberapa variasi keadaan dan membandingkan kualitas kedua protokol. Hasil menunjukkan bahwa pada protokol 802.11a menghasilkan kualitas yang lebih baik dalam penanganan layanan *streaming video* dibandingkan protokol 802.11b. Pada simulasi protokol 802.11a memberikan tingkat performansi nilai *delay*, *paket loss*, yang lebih kecil dibandingkan dengan simulasi menggunakan protokol 802.11b.

Kata kunci--- *Streaming video*, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, *Network Simulator*, Pemodelan dan Simulasi.

Abstract--- Video streaming is a technology that is capable of sending audio and video files from a server via a network in a smaller size. Efficiency in the use and management of wireless networks have become important factors in building a network of streaming video. The amount of bandwidth, as well as the speed of data transmission in wireless video streaming will be used in will affect the quality of streaming video. The study was conducted using the software *Network Simulator* version 2 (NS2) using *cygwin* to run on the *Windows* operating system. Modeling and simulation based on the parameters of the *Cisco Aironet 1130AG* wireless specifications and adhere to standards IEEE 802.11a and IEEE 802.11b. Network performance on streaming video using the IEEE 802.11a and 802.11b protocol by doing some variation of circumstances and compare the quality of the two protocols. The results showed that the 802.11a protocol produces better quality video streaming services in handling than the 802.11b protocol. In the 802.11a protocol simulations provide the level of performance value *delay*, *packet loss*, which is smaller than the simulation using the 802.11b protocol.

Keywords--- *Streaming video*, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, *Network Simulator*, Pemodelan dan Simulasi.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan jaringan *wireless* sekarang ini sudah semakin banyak, baik digunakan untuk kepentingan pribadi, bisnis maupun penelitian. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan dalam jaringan *wireless* adalah *streaming video*. *Streaming video* merupakan sebuah teknologi yang mampu mengirim file video dan audio dari sebuah *server* melalui suatu jaringan dengan ukuran yang lebih kecil. Efisiensi dan manajemen dalam penggunaan jaringan *wireless* menjadi hal yang penting dalam membangun suatu jaringan *streaming video*. Besarnya *bandwidth*, serta kecepatan pengiriman data pada jaringan *wireless* yang akan digunakan dalam *streaming video* akan mempengaruhi kualitas hasil *streaming video*. Untuk itu diperlukan penelitian berupa pengukuran trafik jaringan, pemodelan dan

simulasi dengan perhitungan beberapa parameter *Quality of Service* (QoS). Jaringan yang digunakan adalah *wireless* dengan standar 802.11a dan 802.11b yang tipikalnya bekerja di *bandwidth* 2,4 GHz (802.11b) atau 5 GHz (802.11a) serta data rate maksimum 11 Mbps (802.11b) dan 54 Mbps (802.11a). Pemodelan dan simulasi merupakan salah satu bentuk gambaran yang dapat digunakan untuk melihat kinerja dari jaringan *wireless* untuk *streaming video*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Streaming Video

Streaming video merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan pentransmisian data berupa audio dan video. Pengkodean dari video atau citra

bergerak yang bisa digunakan adalah MPEG (Moving Picture Expert Group). Adapun beberapa jenis estándar yang digunakan diantaranya : MPEG 1, MPEG 2 , MPEG 3 dan MPEG 4.[1] Adapun beberapa komponen yang digunakan dalam streaming video adalah : video, *Encoder dan Decoder, Receiver*.

B. Wireless

Wireless merupakan teknologi yang menghubungkan dua perangkat atau lebih untuk berkomunikasi mengakses suatu aplikasi pada perangkat lain dengan menggunakan gelombang radio atau sejenisnya Ada tiga standar yang biasanya diimplementasikan diantaranya 802.11a, 802.11b dan 802.11g.[2]

C. Protokol

Protokol adalah sebuah aturan yang mendefinisikan beberapa fungsi yang ada dalam sebuah jaringan. Secara umum fungsi protocol adalah untuk menghubungkan sisi pengirim dan penerima dalam berkomunikasi dalam berkomunikasi serta bertukar informasi agar dapat berjalan dengan baik dan benar dengan kehandalan yang tinggi.[3]

D. Network Simulator 2 (NS2)

Network simulator 2 merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan simulasi *networking*, mulai dari LAN, WLAN dan WIMAX. Simulator NS 2 dijalankan dengan menggunakan dua bahasa pemrograman, yaitu

C++ dan Otcl. C++ berfungsi dalam menangani mekanisme internal pada simulasi dengan NS2. OTcl menangani interaksi langsung antara pengguna dengan *simulator* serta menangani antara objek-objek OTcl lainnya. C++ dan OTcl saling terhubung dengan menggunakan komponen TclCl. Variabel-variabel domain OTcl dipetakan dengan menggunakan C++.[4]

E. Evalvid

Evalvid merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menganalisa kualitas video yang ditransmisikan baik secara nyata maupun simulasi pada sebuah jaringan, Evalvid dilengkapi dengan paket/*frame loss*, *paket frame jitter*, *PSNR*, dan *MOS metric* untuk tujuan *assessment* [5-6]

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap performansi dari jaringan *wireless* untuk streaming video. Pemodelan dan simulasi dibagi dalam dua tahapan. Pada simulasi pertama adalah sebuah user hanya mengakses sebuah video dari sebuah *server*. Sedangkan Untuk simulasi kedua *user* tidak hanya mengakses video, tetapi melakukan aktivitas lain(*background traffic*). Adapun bentuk variasi lain dalam penelitian adalah jumlah *frame* video jumlah *user*, dan *background traffic* . Semua tahapan tersebut dilakukan dengan menggunakan *wireless* 802.11a dan 802.11b secara bergantian.

Gambar 1: Proses video streaming pada jaringan 802.11[7]

Seperti pada Gambar 1 di atas implementasi pada simulasi *video streaming* dimulai dari *raw video source*. File video tersebut disimpan dalam bentuk YUV. File YUV tersebut kemudian di *encoder*, yaitu menggunakan tools

Mpeg4encoder.exe. Hasil file tersebut kemudian diextrak untuk menghasilkan *trace file* dengan menggunakan *MP4.exe*. Hasil file *trace* tersebut kemudian disematkan kedalam program *.Tcl* . Setelah itu dilakukan eksekusi dengan

menggunakan program NS2. Hasil dari eksekusi tersebut berupa file *rd* dan *sd*. File *rd* dan *sd* tersebut kemudian dengan bantuan *tools Et.exe* digunakan untuk menghasilkan *paket loss*, *delay* dan *jitter*. Kemudian untuk menganalisa kualitas hasil video dari eksekusi dengan NS 2, pertama tama file video di *decoder* kembali dengan menggunakan *Mpeg4decoder.exe*. Dengan bantuan *myfix.exe* memperbaiki urutan video yang kemungkinan terdapat kesalahan akibat hasil *decoder* tadi digunakan *psnr.exe* untuk menghitung PSNR dari video hasil pengujian tersebut

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perbandingan End to End delay pada protocol 802.11a dan 802.11b

1. Perbandingan End to end delay dua receiver

Gambar 2: Grafik perbandingan End to End delay antara protocol 802.11a dan 802.11b 90 frame terhadap variasi jumlah paket beban traffic : (a) 802.11a dan (b) 802.11b

Gambar 3 : Grafik perbandingan End to End delay antara protocol 802.11a dan 802.11b 300 frame terhadap variasi jumlah paket beban traffic : (a) 802.11a dan (b) 802.11b

Gambar 4 : Grafik perbandingan End to End delay antara protocol 802.11a dan 802.11b 2000 frame terhadap variasi jumlah paket beban traffic : (a) 802.11a dan (b) 802.11b

Pada Gambar 2 menggambarkan perbandingan *end to end delay* dengan jumlah *frame* 90. Dari kedua grafik terlihat, bahwa nilai *delay* yang dihasilkan pada protokol 802.11a lebih kecil bila dibandingkan dengan protokol 802.11b. Pada kedua protokol terlihat bahwa penambahan beban dalam jaringan, meningkatkan nilai *end to end delay* yang dihasilkan.

Pada Gambar 3 menggambarkan perbandingan *end to end delay* dengan jumlah *frame* 300. Pada grafik terlihat pada saat pemberian beban nilai *end to end delay* yang dihasilkan pada protokol 802.11a berkisar diantara 0.21 *second*. Sedangkan pada protokol 802.11b nilainya hampir menyentuh 0.25 *second*. Dari grafik di atas terlihat bahwa pada saat penambahan beban nilai *end to end delay* sama-sama mengalami peningkatan, namun nilai *delay* dihasilkan pada protokol 802.11a lebih baik bila dibandingkan pada protokol 802.11b hal ini menyatakan bahwa protokol 802.11a lebih baik dalam mengatasi *delay* dikarenakan nilai *bandwith* yang lebih besar bila dibandingkan dengan protokol 802.11b.

Pada Gambar 4 menggambarkan perbandingan *end to end delay* dengan jumlah *frame* 2000. Pada grafik menggambarkan penambahan beban pada jaringan akan meningkatkan nilai *delay*. Hal tersebut berlaku untuk kedua protokol. Terlihat pada protokol 802.11a tanpa beban nilai *end to end delay* adalah 0.02 *second*, ketika diberikan beban 256 byte nilainya meningkat menjadi 0.12 *second* dan pada saat beban ditingkatkan menjadi 512 byte nilai *end to end delay* semakin meningkat, yaitu 0.23 *second*. Peningkatan nilai *end to end delay* pada saat peningkatan beban pada jaringan juga berlaku pada protokol 802.11b.

Pada 802.11b 2000 *frame* tanpa beban nilai *end to end delay* yang dihasilkan adalah 0.02 *second*. Pada saat beban dinaikkan menjadi beban 256 *byte* dan 512 *byte*, nilai *end to end delay* adalah 0.12 *second* dan 0.25 *second*. Ini menunjukkan bahwa nilai *end to end delay* berbanding lurus dengan nilai beban yang terdapat dalam jaringan.

Dari Gambar 2,3, dan 4 dapat dilihat juga perbandingan protokol terhadap jumlah *frame* terlihat bahwa baik pada protokol 802.11a dan 802.11b keduanya tidak menghasilkan perbedaan yang begitu mencolok pada saat jumlah *frame* bertambah.

2. Perbandingan *End to end delay* tiga receiver

Gambar 5 : Grafik perbandingan *End to End delay* antara protocol 802.11a dan 802.11b 90 *frame* terhadap variasi jumlah paket beban *traffic* : (a) 802.11a dan (b) 802.11b

Gambar 6 : Grafik perbandingan *End to End delay* antara protocol 802.11a dan 802.11b 300 *frame* terhadap variasi jumlah paket beban *traffic* : (a) 802.11a dan (b) 802.11b

Gambar 7 : Grafik perbandingan *End to End delay* antara protocol 802.11a dan 802.11b 2000 *frame* terhadap variasi jumlah paket beban *traffic* : (a) 802.11a dan (b) 802.11b

Gambar 5, 6 dan 7 merupakan grafik perbandingan *end to end delay* antara protokol 802.11a dengan protokol 802.11b. Pada gambar terlihat baik pada protokol 802.11a maupun 802.11b mengindikasikan bahwa penambahan jumlah pada kedua protokol mempengaruhi jumlah *end to end delay* yang dihasilkan. Pada dasarnya baik protokol 802.11a maupun 802.11b mengalami peningkatan *delay* yang disebabkan oleh peningkatan jumlah data yang dihasilkan. Peningkatan *delay* juga terjadi pada saat penambahan jumlah *receiver*. Baik pada protokol 802.11a maupun 802.11b keduanya mengalami peningkatan *delay*. Yang membedakan antara keduanya hanya *end to end delay* pada protokol 802.11b lebih besar dibandingkan 802.11a, ini menjelaskan bahwa kinerja protokol 802.11a dalam hal *end to end delay* lebih baik.

B. Perbandingan paket *loss* pada protocol 802.11a dan 802.11b

Pada protokol 802.11a maupun 802.11b mengindikasikan bahwa penambahan jumlah beban dan *receiver* pada kedua protokol mempengaruhi jumlah *loss* yang dihasilkan. Pada dasarnya baik protokol 802.11a maupun 802.11b mengalami peningkatan *loss* yang disebabkan oleh peningkatan jumlah data yang dihasilkan. Yang membedakan antara keduanya adalah nilai paket *loss* pada protokol 802.11b lebih besar dibandingkan 802.11a. Hal ini dikarenakan kesediaan *bandwith* pada protokol 802.11a lebih besar dibandingkan *bandwith* pada 802.11b. Sehingga data yang hilang pada jaringan 802.11a lebih sedikit bila dibandingkan dengan protokol 802.11 b. Ini juga menjelaskan bahwa kinerja

protokol 802.11a dalam hal *loss frame* lebih baik bila dibandingkan protokol 802.11b

C. Perbandingan PSNR pada protocol 802.11a dan 802.11b

Gambar 8 : Grafik perbandingan PSNR dengan variasi jumlah receiver antara protocol 802.11 a: (a) dua receiver, (c) tiga receiver dengan protocol 802.11b : (b) dua receiver, (d) tiga receiver

Dari Gambar 8 terlihat bahwa pada kedua protokol peningkatan jumlah beban dalam jaringan mengindikasikan penurunan nilai PSNR yang dihasilkan. Penurunan juga dihasilkan dari peningkatan jumlah *frame* yang digunakan dalam video yang ditransmisikan. Jumlah *receiver* pengakses video *streaming* juga berpengaruh terhadap nilai PSNR yang di dapatkan. Semakin banyak *receiver* maka data yang dibutuhkan semakin besar sehingga tumbukan pada proses transmisi lebih mungkin terjadi yang dapat menyebabkan *loss frame* pada video yang dikirimkan. Secara keseluruhan, nilai PSNR yang dihasilkan protokol 802.11a lebih besar dibandingkan dengan PSNR yang dihasilkan dari protokol 802.11b. Hal ini dikarenakan penanganan kebutuhan *bandwidth* yang besar untuk proses pengiriman video *streaming* dapat

ditangani lebih baik oleh protokol 802.11a dibandingkan dengan 802.11b

V. KESIMPULAN

Dari pemodelan dan simulasi jaringan *streaming video* baik pada *wireless* 802.11a dan *wireless* 802.11b, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai *end to end delay* pada 802.11a saat tanpa beban adalah 0.02 *second*, pada saat beban 256 *byte* adalah 0, 12 *second*, pada saat beban 512 *byte* adalah 0.22 *second*. Sedangkan pada 802.11b nilai *end to end delay* pada saat tanpa beban adalah 0.03 *second*, pada saat beban 256 *byte* adalah 0.14 *second*, beban 512 *byte* adalah 0.23 *second*. Dari hasil ini terlihat bahwa semakin besar beban paket yang diberikan baik pada protokol 802.11 a maupun 802.11b maka nilai *end to end delay* yang dihasilkan akan semakin besar.
2. Baik pada protokol 802.11a maupun 802.11b menunjukkan peningkatan jumlah *frame* dan jumlah *receiver*, berpengaruh terhadap nilai paket *loss* yang dihasilkan. Semakin besar jumlah *frame* dan jumlah *receiver*, maka nilai paket *loss* yang dihasilkan juga semakin besar.
3. Nilai PSNR 802.11a pada *frame* 90 tanpa beban, beban 256 *byte*, dan 512 *byte* dengan tiga *receiver* berturut-turut adalah 30.55db, 20.65db, dan 20.65db. Nilai PSNR 802.11b pada *frame* 90 tanpa beban, beban 256 *byte*, dan 512 *byte* dengan tiga *receiver* berturut-turut adalah 30.55db, 18.84db, dan 18.84db. Dari hasil diatas menunjukan bahwa semakin besar beban yang diberikan, maka nilai PSNR yang dihasilkan akan semakin kecil.
4. Dari perbandingan nilai *End to end delay*, *paket loss*, dan PSNR pada jaringan nirkabel 802.11a memiliki nilai yang lebih baik bila dibandingkan dengan protokol 802.11b. Hal ini menunjukan *QoS* pada protokol 802.11a lebih baik bila dibandingkan daripada protokol 802.11b dalam layanan video *streaming*

REFERENSI

- [1] <http://id.wikipedia.org/wiki/MPEG> (diakses 12 Januari 2013)
- [2] Purbo W. Ono. *Wireless di dunia berkembang*.
- [3] Sofana, Iwan. *Cisco CCNA jaringan komputer*
- [4] Network Simulator, www.isi.edu/nsnam/ns/ (diakses 10 Mei 2012)
- [5] EvalVid - A Video Quality Evaluation Tool-set" <http://www.tkn-berlin.de/research/evalvid/>

<http://140.116.164.80/~jhlin5/ns2/Prepare%20work%20for%20multimedia%20experiment.htm> (diakses 15 Oktober 2012)

- [6] EvalVid,
http://hpds.ee.ncku.edu.tw/~smallko/ns2/Evalvid_in_NS2.htm (diakses 15 oktober 2012)
- [7] Jirka Klaue, Berthold Rathke and Adam Wolisz, "Evalvid-A Framework for Video Transmission and Quality Evaluation", Proc. of the 13th International Conference On Modelling Techniques dan Tools for computer performance, Urbana, Illinois, USA, September 2003