

Simulasi Dan Analisis Transmisi Video Streaming Pada Jaringan Wifi Dengan Menggunakan Opnet Modeler 14.5

HEIFAT AHMAD ABDULLAH¹, TUTUN JUHANA², LITA LIDYAWATI³

1. Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung
2. Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung
3. Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : EL_Ninofat@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan standar WiFi berdasarkan publikasi IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) adalah 802.11a, 802.11b dan 802.11g dimana dari tiap standar memiliki kelebihan maupun kelemahan dalam penerapannya. Salah satu aplikasi pengembangan dari wireless yang digunakan adalah untuk komunikasi data. Luas cakupan WLAN meliputi daerah satu gedung, satu kantor, satu wilayah dan sebagainya.. Dalam tugas akhir ini penulis akan menganalisa transmisi video streaming pada standar wireless LAN 802.11a, 802.11b dan 802.11g dengan melihat parameter QoS yang terdiri dari Delay WLAN, Throughput, Packet Delay Variation, Packet End to End Delay yang menggunakan software OPNET modeler 14.5 yang akan diimplementasikan pada mobile node atau client yang dapat bergerak sesuai dengan ketentuan yang masih dalam jangkauan/area wireless. Hasil pengujian dari setiap tipe WiFi menunjukkan bahwa QoS pada tipe 802.11g lebih baik dibanding dari pada tipe 802.11a dan 802.11b dengan nilai Delay WLAN 0,03462, Packet Delay Variation 1,64, Packet End to End Delay 3.2 sec dan Throughput 1012000 bps.

Kata kunci : Wireless LAN, IEEE 802.11a/b/g, QoS, Video

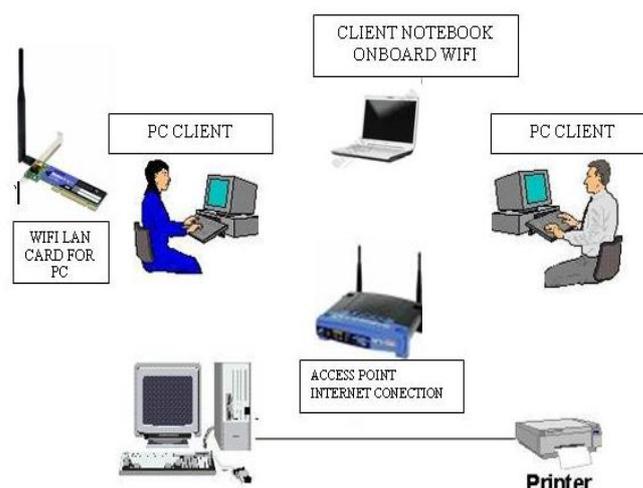
ABSTRACT

Development of the WiFi standard based on the publication IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) is 802.11a, 802.11b and 802.11g standard which each have advantages and disadvantages in its application. One of the development of wireless applications that are used for data communication. WLAN coverage area includes one building, one office, one territory and so on .. In this thesis the author will analyze the transmission of video streaming on wireless LAN standards 802.11a, 802.11b and 802.11g to see QoS parameters consisting of WLAN Delay, throughput, Packet Delay Variation, Packet End to End Delay using OPNET modeler 14.5 software that will be implemented on a mobile node or a client that can be moved in accordance with the provisions of which are still in range / wireless area. The test results of each type showed that the QoS in WiFi 802.11g is better than the type of the type of 802.11a and 802.11b WLAN with a value of 0.03462 Delay, Packet Delay Variation 1.64, Packet End to End Delay 3.2 sec and 1.012 million bps throughput .

Keywords : Wireless LAN, IEEE 802.11a/b/g, QoS, Video

1. PENDAHULUAN

Wireless Local Area Network (WLAN) adalah suatu sistem jaringan komputer yang terintegrasi dalam suatu daerah atau lokasi dan memberikan kemudahan bagi para penggunanya untuk saling berkomunikasi melalui komputer. Kebutuhan terhadap LAN membuat teknologi untuk pengembangan LAN tersebut begitu pesat dan meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Salah satu pengembangan teknologi WLAN yang menggunakan jaringan nirkabel untuk komunikasi data, video dan suara adalah teknologi Wireless LAN. Wireless LAN berkembang dengan pesat karena teknologi ini *relative* murah dan mudah diimplementasikan. Standar untuk wireless LAN ini dibuat oleh Grup IEEE (*Institute Of Electrical And Electronic Engineer*). Grup inilah yang menetapkan standar-standar wireless yang disebut juga standar 802.11a/b/g. Pada saat ini dalam penggunaan transmisi video *streaming* melalui internet semakin meningkat. Peningkatan jumlah penggunaan transmisi video *streaming*-pun seiring dengan peningkatan penggunaan teknologi jaringan tanpa kabel. Penggunaan transmisi video *streaming* melalui jaringan *wireless* menjadi tantangan tersendiri karena karakteristik jaringan tanpa kabel yang terbatas dibandingkan dengan jaringan kabel, dan karakteristik transmisi video *streaming* yang membutuhkan penanganan berbeda dibandingkan dengan transmisi data teks pada umumnya. Dalam tugas akhir ini penulis akan menganalisa transmisi video *streaming* pada karakteristik standar *wireless* LAN 802.11a/b/g dengan melihat pengaruh *QoS* pada umumnya yang terdiri dari *Delay WLAN*, *packet End to End delay*, *delay variation* dan *Troughput* yang menggunakan *software* OPNET modeler 14 yang akan diimplementasikan pada *mobile node* atau *client* yang dapat bergerak atau pindah tempat sesuai dengan ketentuan, selama masih dalam jangkauan *wireless* atau masih dalam satu area *wireless*. Konfigurasi infrastruktur adalah komunikasi antar masing-masing PC melalui sebuah *access point* pada WLAN atau LAN. Komunikasi *Ad-Hoc* adalah komunikasi secara langsung antara masing-masing komputer dengan menggunakan piranti *wireless*. Penggunaan kedua *mode* ini tergantung dari kebutuhan untuk berbagi data atau kebutuhan yang lain dengan jaringan berkabel. (Hantoro.2009) Dibawah ini dapat dilihat contoh Gambar 1 jaringan WiFi :



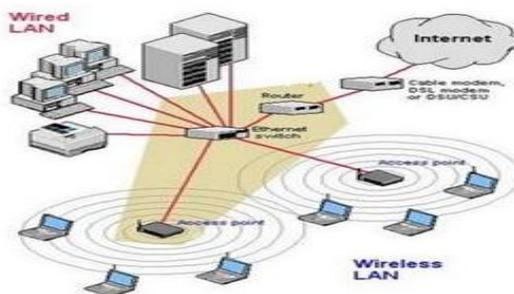
Gambar 1. Contoh Jaringan WiFi

Perbedaan dari beberapa standar WiFi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Standarisasi Tipe WiFi

Standar	802.11a	802.11b	802.11g
Kompatibilitas	IEEE 802.11a	IEEE 802.11b	IEEE 802.11b dan 802.11g
Jumlah <i>channel</i>	8 <i>non-overlapping</i>	3 <i>non-overlapping</i>	3 <i>non-overlapping</i>
Jangkauan dalam ruangan	12 m @54 Mbps; 91 m @6Mbps	30 m @11 Mbps; 91 m @1 Mbps	30 m @54 Mbps; 91 m @1 Mbps
Data rates	54, 48, 36, 24, 18, 12, 8, dan 6 Mbps	11, 5.5, 2 dan 1 Mbps	54, 48, 36, 24, 18, 12, 11, 9, 6, 5, 2 dan 1 Mbps
Modulasi & frekuensi	<i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> , 5 GHz	<i>Direct Sequence Spread</i> , 2.4 GHz	<i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> , 2.4 GHz

Access Point atau yang lebih sering disebut dengan istilah AP merupakan sebuah perangkat penghubung antara jaringan *wired* dengan *wireless*. Maksudnya sebuah AP akan bertugas mengubah data yang lalu lalang di media kabel menjadi sinyal-sinyal radio yang dapat ditangkap oleh perangkat *wireless*. AP akan menjadi gerbang bagi jaringan *wireless* untuk dapat berkomunikasi dengan dunia luar maupun dengan antar sesama perangkat *wireless* di dalamnya. (Hantoro,2009)



Gambar 2. jaringan *wireless* menggunakan *access point*.

Streaming adalah suatu metode untuk memainkan *video file* atau *audio file* baik secara langsung maupun terlebih dahulu melalui proses *prerecorded* pada sebuah mesin *server* (*web server*). Pada saat proses *streaming*, *file-file* tersebut di *download* oleh perangkat *client* yang terkoneksi dengan *server*. Untuk itu, terdapat sejumlah *buffer* yang berfungsi menampung sejumlah *data file* yang tiba pada *client*. Dalam waktu yang cepat *buffer* akan terisi penuh, dan secara otomatis *video file* atau *audio file* tersebut akan diputar atau ditampilkan kembali dengan menggunakan aplikasi tertentu pada perangkat *client*. Program aplikasi akan membaca dan menampilkan kembali informasi yang terdapat pada *buffer* dengan tetap melakukan proses *download*. (Wiharsono, 2007)

Dasar dari *video streaming* adalah *server* membagi *video file* kedalam beberapa bagian paket-paket data, mentransmisikan paket-paket data tersebut, dan kemudian pada sisi *client* dilakukan proses *decode* dengan memainkan potongan paket-paket tersebut tanpa harus menunggu keseluruhan paket tiba. (Wiharsono, 2007)

Terdapat beberapa parameter Layanan QoS (Quality Of Service)

1. Delay

Delay adalah tenggang waktu yang dibutuhkan mulai mengirim data sampai dengan data diterima. Sama halnya dengan karakteristik *reability*, program aplikasi mentoleransi *delay* berbeda-beda. Untuk proses login, saluran telepon, konferensi suara dan konferensi video membutuhkan *delay* yang minimum dibandingkan proses pengiriman data atau *email*.

2. Delay Variation

Delay variation merupakan keterlambatan dalam waktu transmisi data yang bervariasi dari pengirim dan penerima. (Wiharsono, 2007)

3. End to End delay

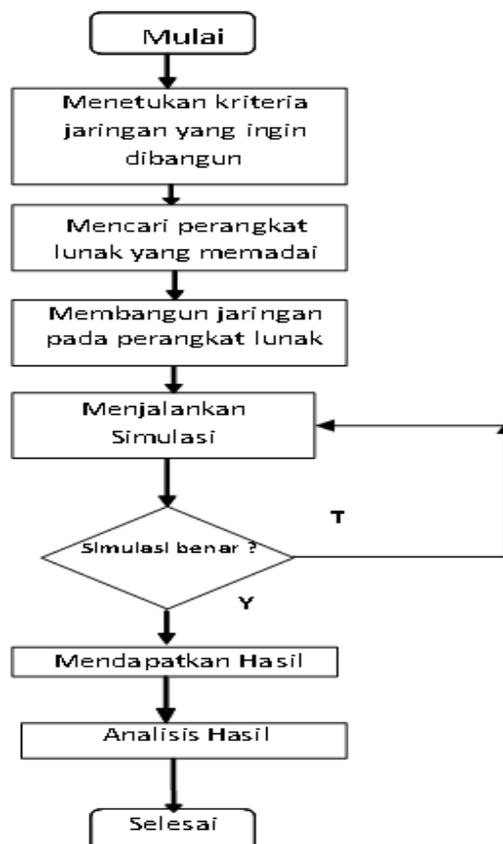
End to End delay merupakan *delay* secara keseluruhan dari proses pengiriman data sampai ke penerima. (Wiharsono, 2007)

4. Throughput

Throughput adalah bandwidth *actual* yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan *route* internet yang spesifik ketika sedang mendownload suatu *file*. (Wiharsono, 2007)

2.METODOLOGI PENELITIAN

Dalam suatu perancangan dibutuhkan suatu alur cerita agar dapat melakukan penelitian dengan benar dan mendapatkan hasil yang akurat dan sesuai dengan yang kita inginkan. Langkah pertama dalam memulai rancangan simulasi ini adalah menentukan kriteria jaringan yang akan dibangun, yaitu suatu jaringan WLAN yang melibatkan *access point*.



Gambar 3. Bagan alir (*flowchart*) perancangan

Berdasarkan dengan kriteria simulasi jaringan yang akan dibangun , dipilih simulasi OPNET Modeler 14.5 untuk menjalankan simulasi WLAN dengan pertimbangan sebagai berikut (Abdulghani, A. & Amir, M. 2000) :

1. OPNET mendukung sistem jaringan WLAN yang dapat digunakan sebagai referensi
2. Di dalam OPNET hasil simulasi dapat menghasilkan suatu simulasi yang menggambarkan suatu kondisi jaringan dari waktu ke waktu. OPNET modeler juga dapat melakukan modeling dan analisis untuk memprediksi performasi dari sebuah infrastruktur. Dan OPNET juga dapat melakukan simulasi terhadap suatu titik tertentu saja ataupun untuk semua titik didalam suatu jaringan.

2.1 Model Skenario

Rincian untuk masing-masing *scenario* adalah sebagai berikut :

1. Skenario pertama

Pada perancangan *scenario* pertama ini akan menguji performa masing-masing QOS pada WLAN tipe 802.11a dalam menangani pengaksesan video pada *server* oleh beberapa *client*. Simulasi dalam *scenario* ini akan dijalankan dalam beberapa kondisi yang berbeda. Kondisi pertama menggunakan 2, 4 , 6 ,8 10 *client* dan menggunakan *datarate* 6, 54 Mbps.

2. Skenario Kedua

Perancangan *scenario* kedua ini sama dengan perancangan *scenario* pertama yakni akan menguji performa masing-masing QOS dalam menangani pengaksesan video pada *server* oleh beberapa *client* pada WLAN namun dengan tipe berbeda yaitu 802.11b dengan *datarate* 1,2,5 dan 11 Mbps. Namun pengaksesan video *streaming* ini hanya menggunakan *datarate* 1 dan 11 Mbps saja.

3. Skenario ketiga

Perancangan *scenario* ketiga ini juga akan menguji performa masing-masing QOS dengan menggunakan tipe 802.11g *WiFi* dalam menangani Pengaksesan Video *Streaming* pada *server* oleh beberapa *client* dengan *datarate* 1, 6, 11, 24 dan 54 Mbps. Spesifikasi jaringan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Server

- *Server* akan menyediakan aplikasi video
- *Server* dihubungkan ke *backbone* menggunakan kabel jaringan (PPP1)

2. Access Point

- Aplikasi yang dilayani oleh *backbone* adalah video, sesuai dengan apa yang sudah disediakan oleh *server*.

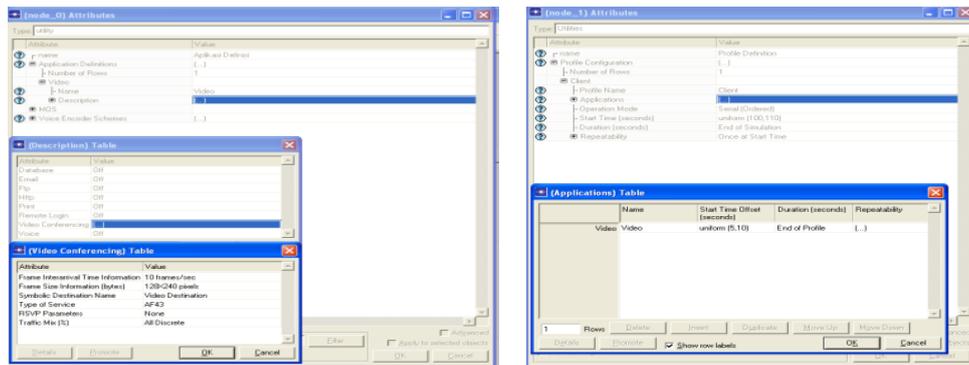
3. Subscriber Station

- Seluruh *subscriber station* meminta satu aplikasi yang sama, yaitu *file transfer*.
- Tipe 802.11a dan 802.11g menggunakan modulasi yang digunakan OFDM dengan maksimum *datarate* 54 Mbps
- tipe 802.11b menggunakan modulasi DSSS dengan *maksimum datarate* 11Mbps.
- Tipe dari *subscriber station* adalah *Mobile* (bergerak)

Sebagai langkah selanjutnya disini akan membangun jaringan Wifi yang akan digunakan pada seluruh scenario OPNET Modeler serta melakukan konfigurasi. Spesifikasi jaringan yang akan digunakan pada seluruh *scenario* OPNET Modeler adalah sebagai berikut :

1. *Application* dan *Profile Configuration* (Konfigurasi Aplikasi dan Profil)

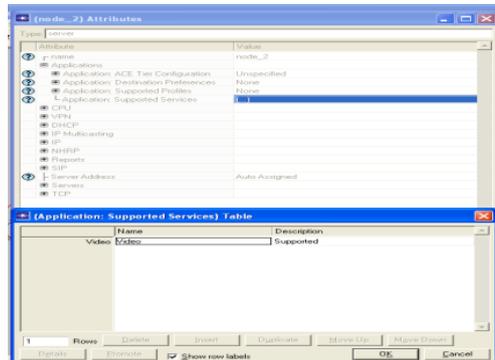
Pada *Application Config* kami akan mendefinisikan jenis aplikasi beserta dengan deskripsi dari aplikasi yang dipergunakan dalam jaringan. Dimana kami akan menggunakan *video conference* sedangkan Pada *Profile Config* kami akan mengatur profil dari aplikasi yang sudah didefinisikan sebelumnya pada *Application Config*.



Gambar 4. Atribut pada konfigurasi Aplikasi dan konfigurasi profil

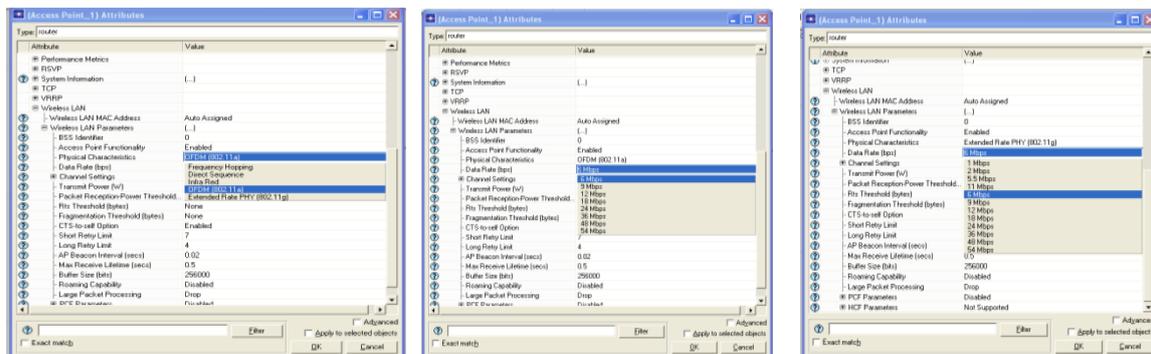
2. *Server (ethernet_wkstrn)* untuk aplikasi *video conference*.

Pada *server* penulis akan menentukan jenis aplikasi apa saja yang didukung pada *server*.



Gambar 5. Atribut pada server

Pada *Access Point* penulis akan menentukan *Classifier Definition* (definisi penggolongan) yang terdiri dari jenis *service access point*, karakteristik *traffic* dan jenis kelas layanan yang digunakan.



Gambar 6. Atribut pada *Access Point* untuk tipe 802.11a, 802.11b, 802.11g

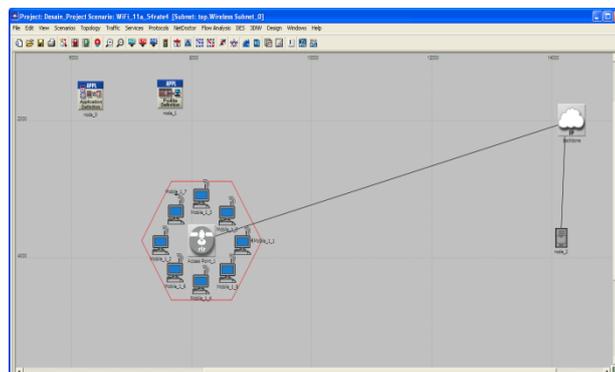
Simulasi dan analisis transmisi video streaming pada jaringan wifi dengan menggunakan opnet modeler 14.5

3. *Backbone*

4. *Subscriber Station* yang menggunakan QoS yang sama.

5. Kabel data (PPP1) untuk menghubungkan *server* dan *Backbone*

Dan untuk model jaringan yang akan dibuat dengan proses *transfer* file berupa video seperti Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 7. Model jaringan untuk video conferencing

2.2 Pemilihan Statistik

Untuk aplikasi yang digunakan mempunyai statistik yang sama dan dalam aplikasi *video conferencing* besaran data yang dihasilkan setiap detik serta waktu tunda saat mengirim paket dari sumber ke tujuan dan sebaliknya merupakan faktor penting agar *video conference* berjalan dengan lancar, maka statistik yang akan digunakan adalah *packet delay variation*, *packet end-to-end delay*, *WLAN Delay* dan *WLAN throughput*.

4. HASIL SIMULASI DAN PEMBAHASAN

Pada saat melakukan pemodelan jaringan di OPNET, hal pertama yang akan ditemui adalah peletakkan *subnet-subnet* pada peta dunia yang telah disediakan. Sedangkan *network* mode berada di dalam masing-masing *subnet* yang telah dibuat. Setiap *network* model terdiri atas topologi dari jaringan yang inginkan yang dibentuk dari *node-node* yang telah disediakan. *Node-node* tersebut nantinya dihubungkan dengan menggunakan berbagai macam *link* yang telah disediakan.

Dari hasil pengujian diperoleh tabel dan grafik seperti gambar-gambar dibawah ini dan dapat dilihat perbandingan dari setiap tipe *WiFi* yaitu 802.11a, 80211b dan tipe 802.11g.

Tabel 2. Tipe 802.11a dengan Datarate 6 Mbps dan 54 Mbps

802.11a	6 Mbps				54 Mbps			
	<i>Delay Variation (sec)</i>	<i>end to end delay (sec)</i>	<i>delay wlan (sec)</i>	<i>Throughput (bps)</i>	<i>Delay Variation (sec)</i>	<i>end to end delay (sec)</i>	<i>delay wlan (sec)</i>	<i>Throughput (bps)</i>
2	2.9	6.8	0.23	1540000	3.2	6.52	0.00041	1500000
4	2.4	6.6	0.59	1520000	3.2	5.51	0.00065	1510000
6	3.6	6.8	1.01	1550000	4	6.4	0.002	1520000
8	1.9	6.7	2.3	1520000	2.78	7	0.0018	1510000
10	0.95	3.8	1.5	1500000	2.8	6.4	0.0031	1500000

Tabel 3. Tipe 802.11b dengan *Datarate* 1 Mbps dan 11 Mbps

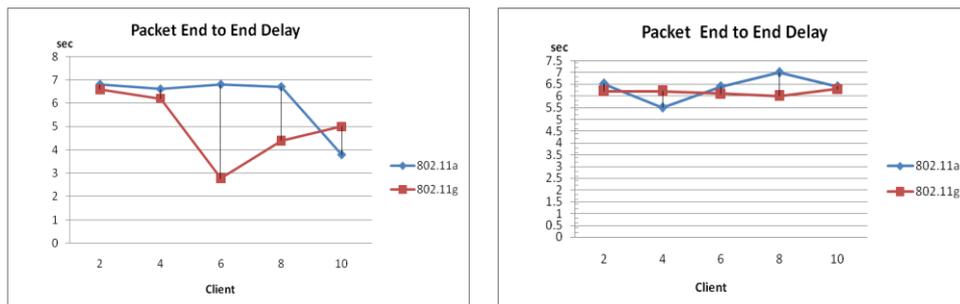
802.11b	1 Mbps				11 Mbps			
	<i>Delay Variation (sec)</i>	<i>end to end delay (sec)</i>	<i>delay wlan (sec)</i>	<i>Throughput (bps)</i>	<i>Delay Variation (sec)</i>	<i>end to end delay (sec)</i>	<i>delay wlan (sec)</i>	<i>Throughput (bps)</i>
2	0	0.71	1.7	310000	3	6.7	0.005	1550000
4	0	0.93	4.52	340000	2	6.5	0.31	1500000
6	0	0.67	7.3	310000	2.35	4.2	0.32	1340000
8	0	0.83	7.7	282000	4.7	6.7	0.92	1200000
10	0	0.85	6.2	289000	3.8	6.3	0.6	1470000

Tabel 4. Tipe 802.11g dengan *Datarate* 1,11, 6 dan 54 Mbps

802.11g	1 Mbps				11 Mbps			
	<i>Delay Variation (sec)</i>	<i>end to end delay (sec)</i>	<i>delay wlan (sec)</i>	<i>Throughput (bps)</i>	<i>Delay Variation (sec)</i>	<i>end to end delay (sec)</i>	<i>delay wlan (sec)</i>	<i>Throughput (bps)</i>
2	0	0.54	2.58	390000	3	6.2	0.0037	1550000
4	0	0.78	4.6	340000	2.2	6.3	0.138	1530000
6	0	0.99	6.8	385000	2.1	6.1	0.37	1350000
8	0	0.8	8.3	310000	4.21	7	0.31	1200000
10	0	1.2	4	340000	3.8	6.2	0.65	1440000

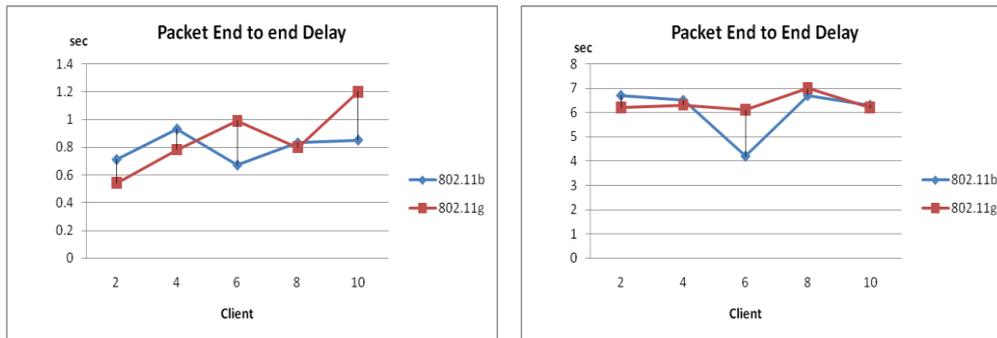
802.11g	6 Mbps				54 Mbps			
	<i>Delay Variation (sec)</i>	<i>end to end delay (sec)</i>	<i>delay wlan (sec)</i>	<i>Throughput (bps)</i>	<i>Delay Variation (sec)</i>	<i>end to end delay (sec)</i>	<i>delay wlan (sec)</i>	<i>Throughput (bps)</i>
2	2.4	6.6	0.168	1600000	3.2	6.2	0.00041	1500000
4	2.3	6.2	0.58	1520000	3.2	6.2	0.00072	1520000
6	0.52	2.78	0.8	1570000	4	6.1	0.0015	1520000
8	0.73	4.4	1.5	1550000	2.79	6	0.0019	1520000
10	0.98	5	4.58	1520000	2.8	6.3	0.0019	1520000

Dan dari tabel dibuat grafik untuk dibandingkan setiap tipe yang ada pada standarisasi WiFi untuk melihat kinerja setiap tipe WiFi dengan ketentuan memiliki persamaan *datarate* yang terlihat seperti pada Gambar-gambar dibawah ini :

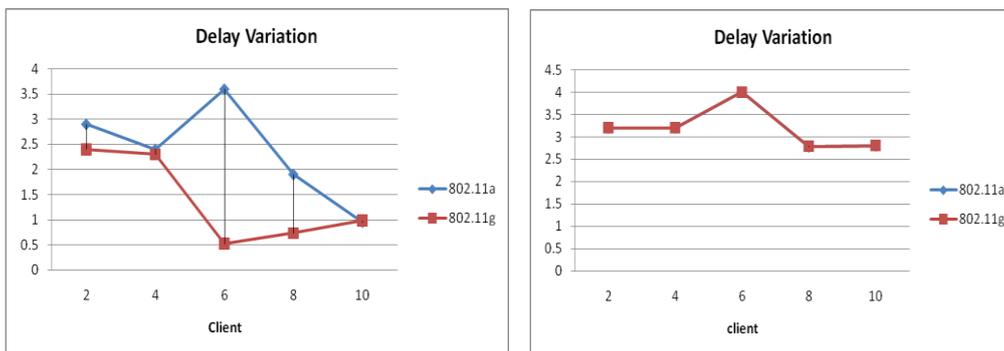


Gambar 8. Packet End to End Delay 6 Mbps dan 54 Mbps

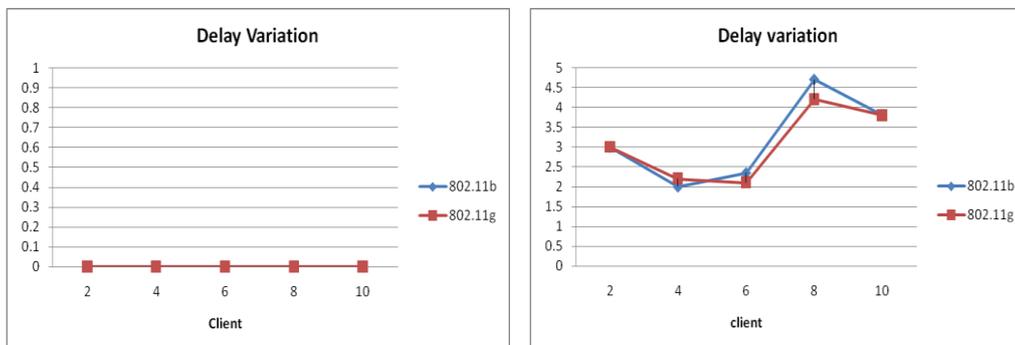
Simulasi dan analisis transmisi video streaming pada jaringan wifi dengan menggunakan opnet modeler 14.5



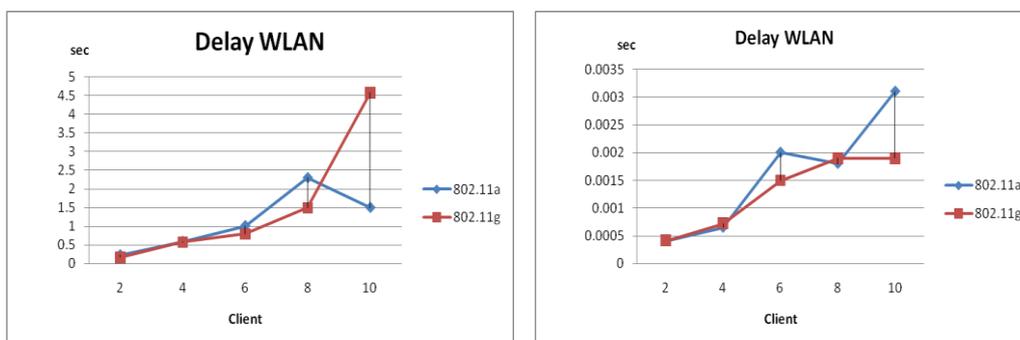
Gambar 9. Packet End to End Delay 1 Mbps dan 11 Mbps



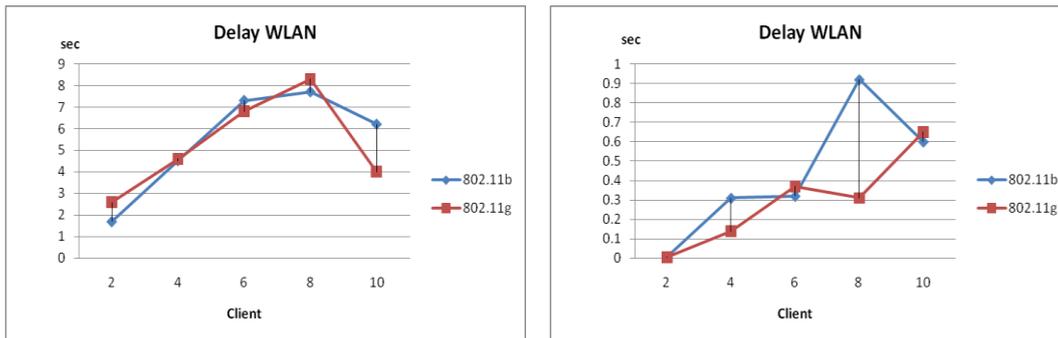
Gambar 10. Delay Variation 6 Mbps dan 54 Mbps



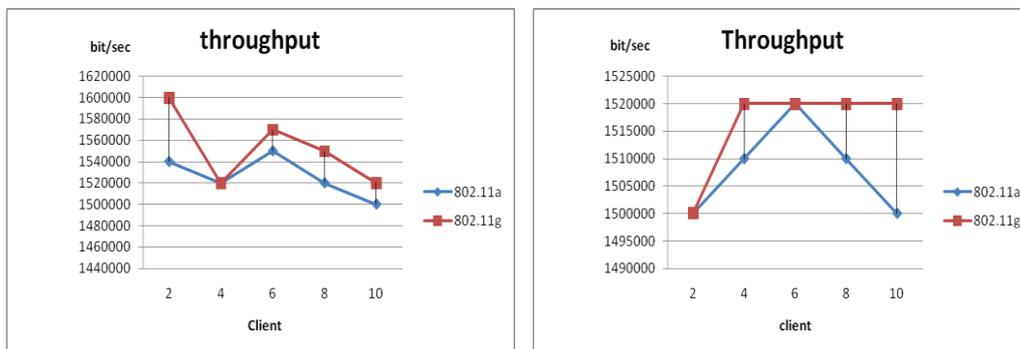
Gambar 11. Delay Variation 1 Mbps dan 11 Mbps



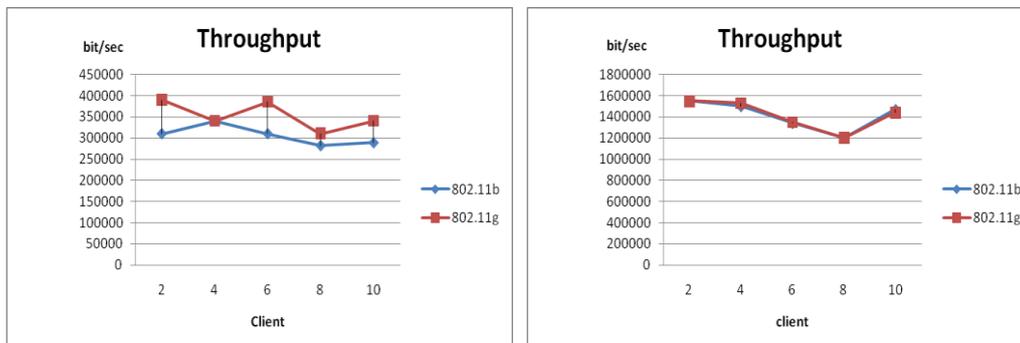
Gambar 12. Delay WLAN 6 Mbps dan 54 Mbps



Gambar 13. Delay WLAN (1Mbps dan 11 Mbps)



Gambar 14. Throughput (6 Mbps dan 54 Mbps)



Gambar 15. Throughput (1Mbps dan 11 Mbps)

Analisa dari hasil pengujian ini menunjukkan bahwa Pada *packet end to end delay* tipe WiFi 802.11g memiliki nilai *delay* lebih kecil dibanding dengan tipe WiFi 802.11a dan juga 802.11b meskipun memiliki jumlah *client* yang sama. *Delay* terkecil untuk *packet end to end delay* adalah 3.2 sec. sama juga untuk *delay variation* dan *Delay WLAN*, tipe 802.11g masih menghasilkan *delay* kecil yaitu 0.03462 sec dan 1,64.

1. Untuk *Throughput* apabila tipe 802.11a dibandingkan dengan tipe 802.11b dan 802.11g. tipe 802.11g yang menunjukkan hasil *throughput* paling besar yaitu 1012000 bps.
2. *Packet end to end delay* untuk tipe WiFi 802.11g pada *client* berjumlah 6, nilai *delay* 2.78 detik dengan *datarate* 6 Mbps.
3. Pertambahan *client* pada setiap tipe *Wi-Fi* mempengaruhi kinerja pengaksesan layanan video *streaming* meskipun dengan *data rate* yang besar

4. Semakin kecil *delay* yang dihasilkan pada setiap tipe *Wi-Fi* maka semakin baik kinerja yang diterima oleh *client*.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian sistem ini, maka diperoleh kesimpulan yang diharapkan berguna untuk perbendaharaan ilmu dan teknologi serta bagi kelanjutan dalam penyempurnaan sistem ini dari hasil pengujian dan analisa diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian dari setiap tipe *WiFi* menunjukkan bahwa QOS pada tipe 802.11g lebih baik dibanding dari pada tipe 802.11a dan 802.11b dengan nilai *Delay WLAN 0.00041 sec, Packet Delay Variation 0.52, Packet End to End Delay 0.54 sec* dan *Troughput 1012000 bps*.
2. Secara keseluruhan QoS terbaik dari pengujian ini adalah *WiFi* dengan tipe 802.11g karena dalam mengaplikasikan video *streaming* berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan yang telah dilakukan pada *client* yang sama maupun pada *client* yang berbeda didapat hasil yang lebih baik dari tipe *WiFi* lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Hantoro. Gunadi Dwi. (2009). "*WiFi (Wireless LAN)*". Bandung : Informatika Bandung.
- Wiharsono, Kurniawa. (2007). "Jaringan komputer". Semarang : SmitDev Community Semarang.
- Abdulghani, A. & Amir, M.(2000). "*H.263 Video Transmission in Wireless Local Area Network using Opnet*". Oman : Departemen of *Electrical and Computer Engineering* Sultan Qaboos University.