

ANALISIS KUALITAS LAYANAN VIDEO CONFERENCE PADA JARINGAN WLAN 802.11g MENGUNAKAN OPNET MODELER

Yansen Andriyanto, Ngurah Indra ER, Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Kampus Bukit Jimbaran, Bali, 80361

Email: yonathan46@yahoo.com

Abstrak

Perkembangan jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)* adalah dengan ditetapkannya standar yang dikeluarkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* yaitu *WLAN IEEE 802.11g*. Penelitian ini untuk menentukan kualitas layanan (*Quality of Service*) video conference pada jaringan *WLAN 802.11g*, sehingga dapat menjadi masukan untuk perancangan video conference. Berdasarkan hasil simulasi dapat disimpulkan pada perhitungan teoritis *throughput* maksimum *WLAN 802.11g* pada data rate 54 Mbps adalah 20,78 Mbps, bertambahnya jumlah client dan peningkatan frame rate berpengaruh terhadap peningkatan nilai *bitrate* dan *packet loss*.

Kata Kunci : *Wireless network, Video conference, OPNET, QoS*.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi kini menjadi sebuah kebutuhan di masyarakat. Salah satunya kemajuan dalam dunia internet yang telah menjadi fasilitas yang diperlukan bagi banyak orang di tempat-tempat seperti kantor, sekolah sampai dengan rumah makan, dikarenakan kebutuhan untuk berkomunikasi dan bertukar data dengan cepat dan mudah. Revolusi perkembangan jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)* adalah dengan ditetapkannya standar yang dikeluarkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* yaitu *WLAN IEEE 802.11g*. Standar *WLAN* yang telah dipublikasikan tahun 2009 ini mendukung sebuah transmisi data sampai 54 Mbps. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan penelitian layanan *video conference* pada jaringan *WLAN IEEE 802.11g* menggunakan *OPNET Modeler*, untuk dapat mengetahui kualitas layanan *video conference* berupa seberapa jauh jangkauan maksimum dan nilai *throughput, traffic, delay, dan packet loss* yang didapat pada penelitian di gedung Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Arsitektur WLAN

Pada tahun 1997 IEEE merilis standar pertama *WLAN* yaitu IEEE 802.11. Pada standar *WLAN IEEE 802.11* mendefinisikan dua layer dari *WLAN* yaitu *physical layer* dan *Media Access Control (MAC) layer* dari model *Open System Interconnection (OSI) layer*. *WLAN* menggunakan arsitektur logika *physical layer* dan *data link layer*, namun hanya *MAC* yang digunakan sebagai fungsi logika *WLAN*.

Menurut standar yang diajukan IEEE untuk *wireless LAN* ada dua model konfigurasi yang dapat digunakan yaitu teknologi yang menyediakan konektivitas ke jaringan antar masing-masing *client* melalui sebuah *access point* yang biasa disebut jaringan infrastruktur dan teknologi yang menyediakan konektivitas dari satu perangkat komputer ke perangkat komputer lain dengan menggunakan piranti *wireless* atau disebut jaringan *ad hoc*. Arsitektur *WLAN* infrastruktur terdiri atas dua macam layanan, satuan layanan dasar atau juga disebut *Basic Service Set (BSS)* dan satuan layanan lanjutan atau *Extended Service Set (ESS)*. Konfigurasi *BSS* minimal terdiri dari sebuah *access point* yang terhubung ke jaringan kabel atau internet.

2.2 Komponen WLAN

Untuk membangun konfigurasi jaringan *wireless LAN* ada beberapa komponen utama agar jaringan *wireless LAN* bisa berkomunikasi yaitu : *access point*, dan *Wireless network adapter*. Spesifikasi *access point WLAN* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Spesifikasi *access point WLAN*

Spesifikasi	Access Point
Standar	802.11g,
Frekuensi	2.4 GHz
Data rate	802.11g: 54 Mbps (dynamic)
Sensitivitas penerima	-65 dBm
Modulasi	64 QAM
Power transmit	10 mW

2.3 Sistem Modulasi

WLAN 802.11g menerapkan metode OFDM yang dimodulasi menggunakan teknik *Binary Phase Shift Keying* (BPSK), *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK), *Quadrature Amplitude Modulation* (QAM) 16-QAM, atau 64-QAM).

2.4 Format pada video

Format video menggunakan CIF yang memiliki resolusi 352 x 288

2.5 Throughput pada WLAN

Parameter PHY karakteristik yang telah ditetapkan IEEE, berikut ini ditunjukkan pada Tabel 2 berikut. [IEEE]

Tabel 2. PHY Karakteristik WLAN 802.11g

Parameter	Notasi	802.11g
Slot time	T_{SLOT}	9 μs
SIFS duration	T_{SIFS}	10 μs
Signal extension		6 μs
DIFS duration	T_{DIFS}	28 μs
Regular GI symbol interval	T_{SYM}	4 μs
Minimum CW size	CW_{min}	15
Length of service bits	L_{SER}	1024 bits
Length of tail bits	L_{Tail}	6 bits
MAC header size including 32 bit FCS	L_{MACHdr}	34 bytes
MAC ACK frame size	L_{ACK}	14 bytes

Throughput pada *Wireless Local Area Network* merupakan jumlah *bit* yang dapat diterima dengan sukses perdetik melalui sebuah sistem atau media komunikasi dalam selang waktu tertentu. *Throughput* umumnya dilihat dalam satuan *bit/sec* dan

memberikan gambaran kesuksesan suatu jaringan dalam mengirimkan data melalui media transmisi. Perhitungan teori Maksimum *throughput* dapat dicari dengan persamaan (1) berikut :

$$T = \frac{8 \times L}{T_{DIFS} + T_{BO} + T_{RTS} + T_{SIFS} + T_{CTS} + T_{DATA} + T_{ACK}} \quad (1)$$

Dimana :

L = panjang *payload*

T_{DIFS} = waktu DIFS

T_{BO} = waktu *backoff*

T_{RTS} = waktu *ready to sent*

T_{SIFS} = waktu SIFS

T_{CTS} = waktu *clear to sent*

T_{DATA} = waktu pengiriman data

T_{ACK} = waktu *acknowledgement*

2.7 Packet Loss

Packet loss (kehilangan paket data pada proses transmisi) terjadi karena penumpukan data saat beban puncak. *Packet loss* dapat dihitung dengan persamaan (2) berikut :

$$packet\ loss = \frac{packet\ send - packet\ receive}{packet\ send} \times 100\% \quad (2)$$

2.8 Software Pendukung

Penelitian ini menggunakan *software OPNET Modeler*, yang merupakan *software* yang mampu menganalisis parameter kualitas layanan jaringan.

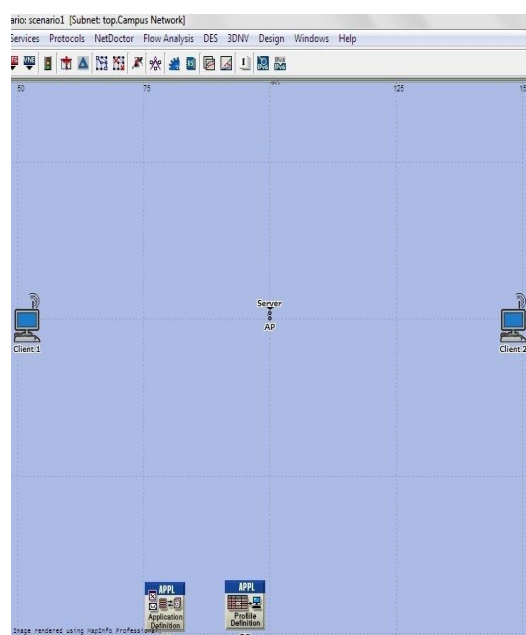
OPNET Modeler merupakan *software* yang mampu memperlihatkan nilai *bitrate* dan *packet loss* pada jaringan *video conference* yang disimulasikan.

3. METODELOGI PENELITIAN

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu dihitung *throughput* maksimum WLAN 802.11g secara teoritis, Penelitian dilanjutkan dengan melakukan instalasi program, kemudian melakukan perancangan simulasi *video conference* pada jaringan WLAN 802.11g dimana *Access Point* menggunakan tipe WLAN 802.11g dengan frekuensi 2,4 GHz, menggunakan variasi *frame rate* 1 s.d 30 fps, ukuran resolusi 352 x 288, dan jumlah *client* sebanyak 1 s.d 4 *client*.

Kemudian penelitian dilanjutkan dengan melakukan pengukuran terhadap simulasi jaringan *video conference* WLAN 802.11g dimana para *client* diletakkan posisinya dalam jangkauan *access point* 802.11g. Pengukuran simulasi menggunakan *notebook* di lingkungan *indoor* laboratorium,

dengan beberapa skenario yaitu dimulai dari jumlah *client* sebanyak 2 *client* hingga meningkat menjadi 4 *client*, pengukuran ini akan dilakukan pada kondisi yang meliputi pengukuran *bitrate* dan *packet loss* pada layanan *video conference* menggunakan jaringan WLAN 802.11g menggunakan variasi *frame rate* 1 s.d 30 fps. Konfigurasi layanan *video conference* dengan menggunakan 2 *client*, 3 *client*, dan 4 *client* dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3 berikut ini.



Gambar 1. Pengukuran pada simulasi *video conference* 2 *client*



Gambar 2. Pengukuran pada simulasi *video conference* 3 *client*



Gambar 3. Pengukuran pada simulasi *video conference* 4 *client*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas layanan suatu jaringan ditentukan oleh beberapa parameter, diantaranya meliputi maksimum *throughput*, *bitrate*, dan *packet loss*.

Maksimum *throughput* WLAN 802.11g untuk *data rate* 54 Mbps, dihitung menggunakan persamaan (1), maka didapatkan nilai maksimum *throughput* sebesar 20,78 Mbps.

Hasil pengukuran pada jumlah *client* sebanyak 2 *client* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil pengukuran simulasi 2 *client*

<i>Frame rate</i> (fps)	<i>Bitrate</i> (bit/second)	<i>Packet loss</i> (%)
1	$4,20 \times 10^5$	0
5	$2,05 \times 10^6$	0,92
10	$4,10 \times 10^6$	1,85
15	$6,15 \times 10^6$	2,78
20	$8,20 \times 10^6$	3,71
25	$10,30 \times 10^6$	4,67
30	$12,40 \times 10^6$	5,60

Pada Tabel 3 hasil pengukuran simulasi layanan *video conference* dengan jumlah *client* 2 *client* dapat dilihat pada *frame rate* 1 fps memiliki nilai *bitrate* $4,20 \times 10^5$ bps dan *packet loss* sebesar 0%, pada *frame rate* 30 fps memiliki nilai *bitrate* $12,40 \times 10^6$ bps dan *packet loss* sebesar 5,60%.

Hasil pengukuran pada jumlah *client* sebanyak 3 *client* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil pengukuran simulasi 3 *client*

Frame rate (fps)	Bitrate (bit/second)	Packet loss (%)
1	$6,10 \times 10^5$	0,25
5	$3,05 \times 10^6$	1,38
10	$6,15 \times 10^6$	2,77
15	$9,20 \times 10^6$	4,16
20	$12,30 \times 10^6$	5,55
25	$15,40 \times 10^6$	6,94
30	$18,20 \times 10^6$	8,33

Pada Tabel 4 hasil pengukuran simulasi layanan *video conference* dengan jumlah *client* 3 *client* dapat dilihat pada *frame rate* 1 fps memiliki nilai *bitrate* $6,10 \times 10^5$ bps dan *packet loss* sebesar 0,25%, pada *frame rate* 30 fps memiliki nilai *bitrate* $18,20 \times 10^6$ bps dan *packet loss* sebesar 8,33%.

Hasil pengukuran pada jumlah *client* sebanyak 4 *client* dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hasil pengukuran simulasi 4 *client*

Frame rate (fps)	Bitrate (bit/second)	Packet loss (%)
1	$8,10 \times 10^5$	0,33
5	$4,05 \times 10^6$	1,80
10	$8,10 \times 10^6$	3,75
15	$12,15 \times 10^6$	6,05
20	$16,21 \times 10^6$	8,21
25	$20,27 \times 10^6$	9,87
30	$24,33 \times 10^6$	20,58

Pada Tabel 5 hasil pengukuran simulasi layanan *video conference* dengan jumlah *client* 4 *client* dapat dilihat pada *frame rate* 1 fps memiliki nilai *bitrate* $8,10 \times 10^5$ bps dan *packet loss* sebesar 0,33%, pada *frame rate* 30 fps memiliki nilai *bitrate* $24,33 \times 10^6$ bps dan *packet loss* sebesar 20,58%.

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil perhitungan teoritis maksimum *throughput* pada WLAN 802.11g untuk *data rate* 54 Mbps adalah 20,78 Mbps

2. Bertambahnya jumlah *client* dan peningkatan *frame rate* pada layanan *video conference* memberikan pengaruh terhadap peningkatan *bitrate*, dimana pada 2 *client* dengan *frame rate* minimum memiliki *bit rate* sebesar $4,20 \times 10^5$ bps, pada 4 *client* dengan *frame rate* minimum memiliki *bit rate* sebesar $8,10 \times 10^5$ bps, pada 2 *client* dengan *frame rate* maksimum memiliki *bit rate* sebesar $12,40 \times 10^6$ bps, pada 4 *client* dengan *frame rate* maksimum memiliki *bit rate* sebesar $24,33 \times 10^6$ bps
3. Peningkatan *bit rate* pada layanan *video conference* memberikan pengaruh terhadap peningkatan *packet loss*, dimana pada *bit rate* minimum $4,20 \times 10^5$ bps memiliki nilai *packet loss* sebesar 0%, pada *bit rate* maksimum $24,33 \times 10^6$ bps memiliki nilai *packet loss* sebesar 20,58%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriana, K.2011. Analisis Karakteristik WLAN 802.11g Menggunakan OPNET Modeller, Bali: Universitas Udayana.
- [2] Akhavan, M.R. 2006. *Study the Performance Limits of IEEE 802.11 WLANs*. Sweden: Lulea University of Technology
- [3] Ilyas, T. ----, OFDM Pada Komunikasi Digital Pita Lebar, Depok : Universitas Indonesia.
- [4] Singh, J. 2009. *Quality of Service in Wireless LAN Using OPNET Modeler*. Patiala : Thapar University.
- [5] Shaikh, K.M. 2009. *The Performance Evaluation of OFDM Based WLAN (IEEE 802.11a and 802.11g)*
- [6] Zyren, J. 2001. *IEEE 802.11g Explained*, ---- : Intersil Corporation.