

ANALISA KINERJA MANET (*Mobile Ad Hoc Network*) PADA LAYANAN VIDEO CONFERENCE DENGAN RESOLUSI YANG BERBEDA

I Gede Nengah Semara Putra¹, I GAK. Diafari Djuni H², Pande Ketut Sudiarta³
Jurusan Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
Email: semara_putra141@yahoo.com¹, igakdiafari@unud.ac.id², sudiarta@unud.ac.id³

ABSTRAK

Video Conference merupakan teknologi yang bersifat multimedia, *real-time* dan *multipoint*. Pengguna jaringan saat ini mulai merasakan kebutuhan untuk melakukan komunikasi yang melibatkan lebih dari dua orang secara bersamaan. Aplikasi *Video Conference* ini menggunakan jaringan MANET dimana jaringan MANET ini merupakan jaringan yang tidak mempunyai sebuah infrastruktur yang tetap. *Node-node* pada jaringan ini bergerak secara acak dan berubah-ubah sehingga topologi jaringan ini dapat berubah dengan cepat dan tidak dapat diperkirakan. *Routing protocol* yang digunakan dalam simulasi yaitu AODV, simulasi *video conference* ini membandingkan resolusi SQCIF dan QCIF dengan jumlah *frame* 15 fps, jumlah *node* yang digunakan untuk simulasi, 2 sampai 20 *node*. Hasil penelitian ini nilai *delay*, *packet loss* dan *throughput* sudah sesuai standar ITU. Nilai *delay* terendah 28 ms, nilai *packet loss* terendah 0,002% dan *throughput* sebesar 952.370 bps.

Kata Kunci: *Video Conference*, MANET, AODV, Resolusi Video SQCIF dan QCIF

ABSTRACT

Video Conference is a technology of multimedia, *real-time* and *multipoint*. The current network users began to demand the need to do communications involving more than two people simultaneously. Application of *Video Conference* using MANET networks where this MANET network is a network that does not have a fixed infrastructure. Nodes in this network moving randomly and changing so that this network topology can change rapidly and unpredictably. *Routing protocol* used in the simulation was AODV, this simulation of *video conference* compared SQCIF and QCIF resolution at 15 fps frame number, the number of nodes used for simulation was, 2 to 20 nodes. The results of this study the value of *delay*, *packet loss* and *throughput* already follow the standard of ITU. The value of *delay* lowest 28 ms, the value of *packet loss* lowest 0,002% and *throughput* of amounted 952 370 bps.

Keywords: *Video Conference*, MANET, AODV, SQCIF and QCIF video resolution

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam bidang komunikasi, kebutuhan manusia terhadap komunikasi antara dua orang atau lebih dapat dilakukan dengan layanan *video conference*. *Video conference* yaitu aplikasi jaringan komputer yang bersifat *real time*, multimedia, interaktif dan merupakan salah satu solusi akan kebutuhan komunikasi *multipoint*.

Aplikasi *Video Conference* menggunakan protokol yang sesuai *standart International Telecommunications Union* (ITU) yaitu H.261 yang mendukung beberapa resolusi SQCIF, 4CIF & 16CIF dan juga di dukung oleh H.263 terdapat resolusi QCIF, CIF, SIF dan 4SIF.

Video conference pada MANET (*Mobile Ad Hoc Networks*) dimana jaringan komunikasi ini juga berkembang pesat. Definisi *ad hoc network* merupakan jaringan *wireless*, disebut *ad hoc network* karena tidak bergantung pada infrastuktur yang suda ada, seperti *router* dalam jaringan kabel maupun *access point* pada jaringan nirkabel.

Sebelumnya terdapat beberapa penelitian yang terkait dengan layanan *video conference*, seperti layanan *video conference* yang telah dilakukan oleh Nugroho [1]. Penelitian tersebut membahas mengenai *performansi protocol routing* pada jaringan *Wireless LAN Mesh Network* yang meng-

gunakan protokol AODV dan OLSR untuk layanan *Video Conference*. Parameter yang dianalisis yaitu *throughput* serta *rtt time*. Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Calafate dkk [2] yang membahas video stream transmisi di 802.11b berdasarkan Jaringan *Mobile Ad-hoc* (MANET).

Dilihat dari permasalahan yang ada dan penelitian yang telah dibuat sebelumnya, maka dalam penelitian ini akan menganalisa bagaimana pengaruh resolusi video yang terkompresi pada layanan komunikasi *Video Conference* pada *routing protocol* AODV di jaringan MANET. *Video conference* menggunakan resolusi video SQCIF dan QCIF pada *routing protocol* AODV dengan kinerja MANET. Parameter yang dianalisa yaitu *throughput*, *end to end delay* dan *packet loss*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Video Conference

Menurut Riyanto [3], konferensi video atau *video conference* adalah bagian dari dunia *teleconference*. Konferensi video merupakan data yang ditransmisikan dalam bentuk audio dan video atau audiovisual. *Vicon* adalah salah satu jenis aplikasi multimedia yang dapat menghubungkan beberapa titik secara simultan.

2.2 Design Jaringan Aplikasi Video

Didalam jaringan aplikasi video hal – hal yang menjadi kunci dari keberhasilan jaringan itu sendiri yaitu dengan beberapa faktor sebagai berikut.

a. Bandwidth

Bandwidth adalah besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang bisa dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah *network*. Istilah ini berasal dari bidang teknik listrik, di mana *bandwidth* dapat menunjukkan total jarak atau berkisar antara tertinggi dan terendah sinyal pada saluran komunikasi (*band*).

Terdapat 2 jenis *bandwidth*, yaitu :

1. *Digital Bandwidth*, adalah jumlah atau volume data yang bisa dikirimkan melalui sebuah saluran komunikasi dalam satuan *bits per second* tanpa distorsi.
2. *Analog Bandwidth*, adalah perbedaan antara frekuensi rendah dengan frekuensi tinggi dalam sebuah rentang frekuensi yang diukur dalam satuan *Hz* (*Hertz*) atau siklus per detik, yang menentukan berapa banyak informasi yang bisa ditransmisikan dalam satu saat [4].

b. Resolution

Resolusi merupakan jumlah pixel yang berbeda pada setiap dimensi yang dapat ditampilkan, biasanya dinyatakan sebagai (lebar x tinggi) dengan satuan pixel. Berikut ini standarisasi resolusi video.

1. SQCIF merupakan salah satu jenis resolusi CIF, standar resolusi ini memiliki ukuran yang lebih kecil yaitu 128×96 .
2. QCIF (*Quarter CIF*) QCIF merupakan varian yang didukung oleh resolusi CIF, QCIF memiliki ukuran resolusi 176×144 dengan mengurangi setengah dari kedua resolusi *horizontal* dan *vertical* dari ukuran resolusi CIF dasar [5].

2.3 Mobile Ad Hoc Network (MANET)

Mobile Ad-Hoc Network (MANET) merupakan pengembangan *Ad-Hoc Network*, dimana *node* dari jaringan ini memiliki mobilitas yang dinamis. Mobilitas dari *node* ini menyebabkan perubahan topologi jaringan sesuai dengan kondisi yang ada. Untuk menangani kondisi ini, diperlukan metode *routing* yang sesuai. Berdasarkan *routing strategy*, metode *routing protocol* pada MANET terbagi menjadi *Table-Driven routing protocols* (*proactive*) dan *On-Demand routing protocols* (*reactive*) [6].

2.4 AODV (Ad-hoc On-Demand Distance Vector)

Route request (RREQ), *route reply* (RREP) dan *route error* (RERR) adalah jenis pesan yang ditentukan oleh AODV. Pesan dikirim menggunakan pengalamatan IP. Dimana pesan tersebut ditambahkan *header* yang berfungsi untuk menentukan alamat yang akan di tuju. Setelah sampai pada penerima, IP *header* tersebut dipecah untuk mengetahui pesan yang dikirim.

Selama koneksi rute pengirim ke penerima telah *valid*, AODV tidak mencari rute lagi dan sebaliknya ketika diperlukan rute ke penerima yang baru, sehingga pengirim akan menyebarkan pesan *route request* (RREQ) secara *broadcast* ke semua *node*. *Node* yang menerima RREQ akan mengirim pesan balasan berupa RREP jika *node* tersebut merupakan penerima atau memiliki rute ke penerima. *Node* yang mengetahui rute ke penerima juga disebut *node* penghubung. Baik *node* penghubung dan penerima akan menyimpan informasi baru yang dibawa oleh RREQ, kemudian mengirim RREP ke pengirim. Setiap *node* yang dapat dilewati RREP akan membentuk rute sendiri menuju pengirim [7].

3. METODE PENELITIAN

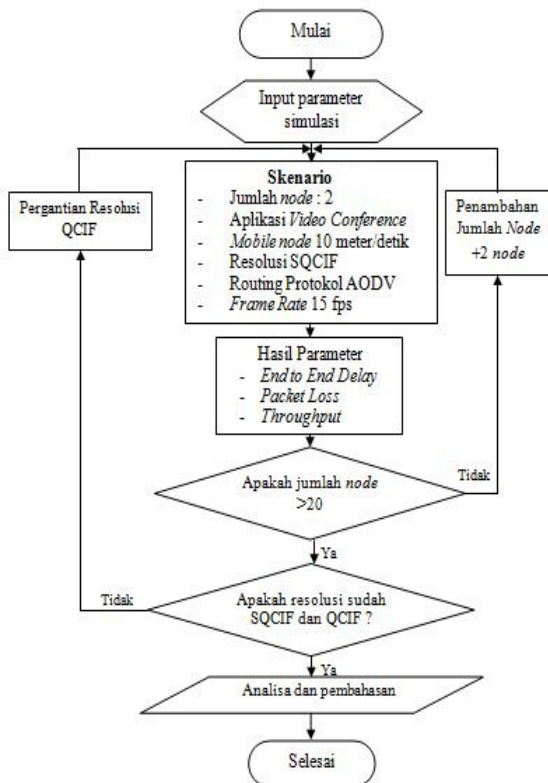
3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian layanan *video conference* dilakukan dengan langkah - langkah sebagai berikut.

1. Pengumpulan Data
Proses pengumpulan yang digunakan berupa data primer.
2. Perancangan Simulasi
Pembuatan rancangan simulasi yang nantinya digunakan sebagai perbandingan *input* dan *output* sesuai dengan tujuan yang diharapkan.
3. Pengerjaan Simulasi
Pengerjaan simulasi yang di bangun yaitu kinerja MANET pada layanan *Video Conference* dengan resolusi SQCIF dan QCIF menggunakan 15 fps dengan jumlah *node* 2 sampai 20.
4. Uji Coba Simulasi
Melakukan uji coba simulasi dengan *simulator* OPNET modeler 14.5.
5. Pembuatan Laporan dan Kesimpulan
Tahap terakhir yaitu pembuatan laporan dan pembuatan kesimpulan dari hasil yang telah didapat dari simulasi *video conference*.

3.2 Alur Simulasi Video Conference

Alur simulasi *video conference* yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Simulasi Video Conference

3.3 Parameter Simulasi

Parameter yang digunakan pada layanan *video conference* dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Parameter Simulasi

Parameter	Keterangan
WLAN	IEEE 802.11b
Receive Sensitivity	802.11b: -88dBm
Antenna Gain	2 dBi
Frequency	2,4 GHz
Data Rate	11 Mbps
Transmit Power	0,04 W
Software	OPNET Modeler 14.5
Application	Video Conference
Routing Protocols	AODV
User	2 - 20
Size Scenario	2000m x 2000m
Simulation Time	1 Jam
Resolution	SQCIF dan QCIF
Frame	15 fps

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

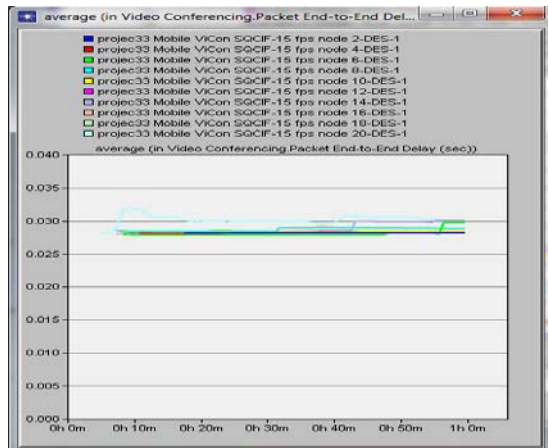
Pada simulasi *video conference* ini terdapat dua resolusi yaitu SQCIF dan QCIF menggunakan *frame rate* 15 fps.

4.1 Analisa Hasil Simulasi Resolusi SQCIF

Pada simulasi jaringan ini menggunakan *node* yang bergerak dengan kecepatan 10 m/s dari 2, 4, 6, 8, 10, 14, 18 dan 20 *node* dengan resolusi SQCIF dan *Frame* 15 fps.

1) End to end Delay

Hasil grafik *end to end delay* 15 fps yang didapat seperti pada Gambar 2 dimana hasilnya dari 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 dan 20 *node* yang mendapatkan peningkatan nilai hanya pada *node* 20. Peningkatan terjadi akibat *node* yang mengirimkan *packet* bersamaan sehingga antrean semakin banyak yang mengakibatkan terjadinya *packet drop*. *Packet drop* terjadi karena pengirim mencari rute untuk mencapai *node* yang di tuju sehingga *end to end delay* semakin tinggi.



Gambar 2. Simulasi End to end Delay SQCIF

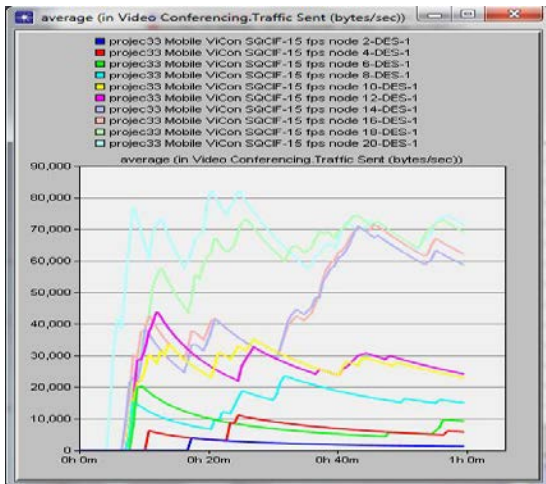
Hasil simulasi sudah sangat baik menurut standar ITU tidak melebihi 150 ms. Hasil dari *end to end delay* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *End to end Delay*

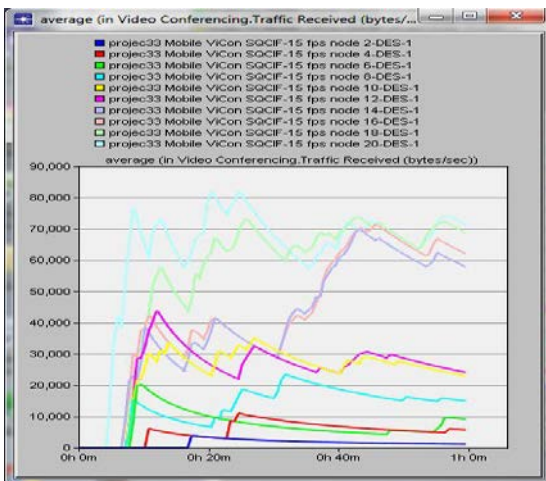
Node	Nilai Rata-rata <i>End to end Delay</i>
2	0,028 second
4	0,028 second
6	0,028 second
8	0,028 second
10	0,028 second
12	0,028 second
14	0,028 second
16	0,028 second
18	0,028 second
20	0,030 second

2) **Packet Loss**

Pada Gambar 3 *traffic sent* dan Gambar 4 *traffic received* pada 15 fps mendapatkan hasil yang tidak sama untuk setiap kenaikan *node* dari 2, 4, 6, 8,10, 12, 14, 16, 18 dan 20 *node*. Dari dua hasil grafik simulasi ini dapat dihitung untuk mendapatkan nilai *packet loss*.



Gambar 3. *Traffic sent*



Gambar 4. *Traffic received*

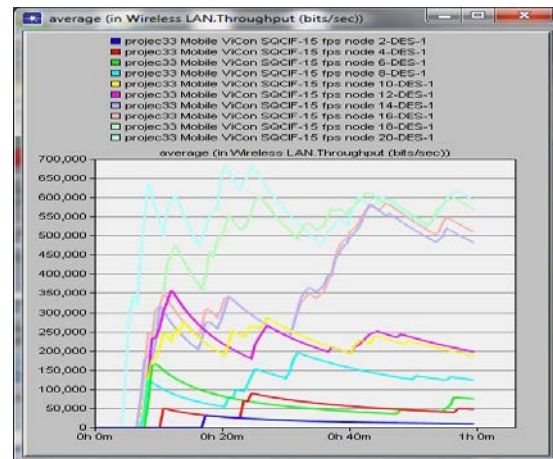
Hasil nilai *traffic sent* dan *traffic received* maka dapat dihitung untuk men-dapatkan nilai *packet loss* seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. *Traffic Sent dan Traffic Received*

Node	Nilai Rata-rata <i>Traffic Sent</i>	Nilai Rata-rata <i>Traffic Received</i>	<i>Packet Loss</i>
2	1.412,056 bps	1.412,034 bps	0,002 %
4	5.178,798 bps	5.178,717 bps	0,002 %
6	7.096,970 bps	7.096,385 bps	0,008 %
8	13.170,676 bps	13.156,829 bps	0,105 %
10	23.830,704 bps	23.815,276 bps	0,065 %
12	24.561,077 bps	24.552,394 bps	0,035 %
14	40.461,858 bps	40.201,952 bps	0,642 %
16	42.186,696 bps	42.138,224 bps	0,115 %
18	54.452,711 bps	54.275,489 bps	0,325 %
20	61.679,933 bps	61.594,258 bps	0,139 %

3) **Wireless LAN Throughput**

Hasil simulasi dapat dianalisa bahwa nilai *throughput* pada resolusi SQCIF jika dilihat dari 2, 4, 6, 8, 10, 14, 18 dan 20 *node*. Setiap penambahan *node* nilai yang didapat mengalami peningkatan, seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Throughput*

Bertambahnya jumlah *node* membuat *packet sent* meningkat sampai pada kondisi tertentu sehingga *throughput* juga mengalami kenaikan, sedangkan bila *packet send* mengalami penurunan menyebabkan nilai *throughput* juga menurun, seperti Tabel 4.

Tabel 4. *Throughput*

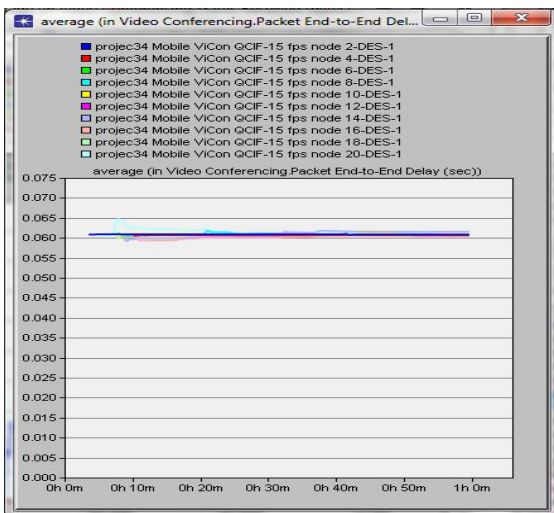
Node	Nilai Rata-rata <i>Throughput</i>
2	11.431 bps
4	41.977 bps
6	57.564 bps
8	108.237 bps
10	194.077 bps
12	199.965 bps
14	332.152 bps
16	345.617 bps
18	448.248 bps
20	511.177 bps

4.2 Analisa Hasil Simulasi Resolusi QCIF

Pada simulasi jaringan ini menggunakan *node* yang bergerak dengan kecepatan 10 m/s dari 2, 4, 6, 8, 10, 14, 18 dan 20 *node* dengan resolusi QCIF dan *Frame* yang digunakan 15 fps.

1) End to end Delay

Hasil grafik *end to end delay* 15 fps yang didapat seperti pada Gambar 6 dimana hasilnya dari 2, 4, 6, 8,10, 12, 14, 16, 18 dan 20 *node* yang mendapatkan peningkatan nilai hanya pada *node* 20. Peningkatan terjadi akibat *node* yang mengirimkan *packet* bersamaan sehingga antrean menjadi semakin banyak mengakibatkan terjadinya *packet drop*. *Packet drop* terjadi karena pengirim mencari rute untuk mencapai *node* yang di tuju sehingga *end to end delay* semakin tinggi.



Gambar 6. Simulasi End to end Delay QCIF

Hasil simulasi Gambar 6 sudah sangat baik menurut standar ITU tidak melebihi 150 ms. Seperti pada Tabel 5 berikut:

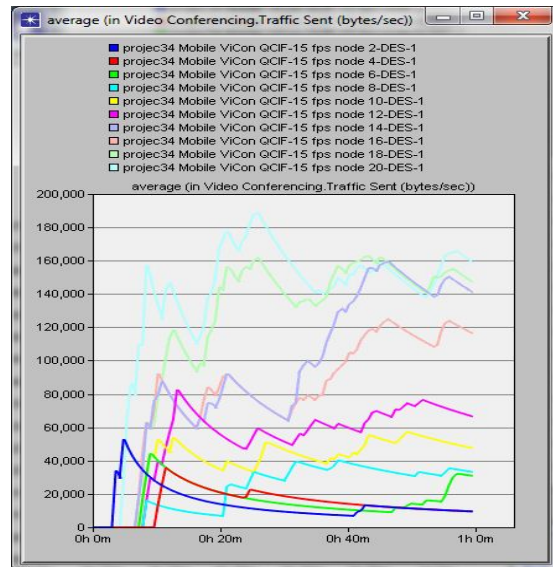
Tabel 5. End to end Delay

Node	Nilai Rata-rata End to end Delay
2	0,060 second
4	0,060 second
6	0,060 second
8	0,060 second
10	0,060 second
12	0,060 second
14	0,060 second
16	0,060 second
18	0,060 second
20	0,061 second

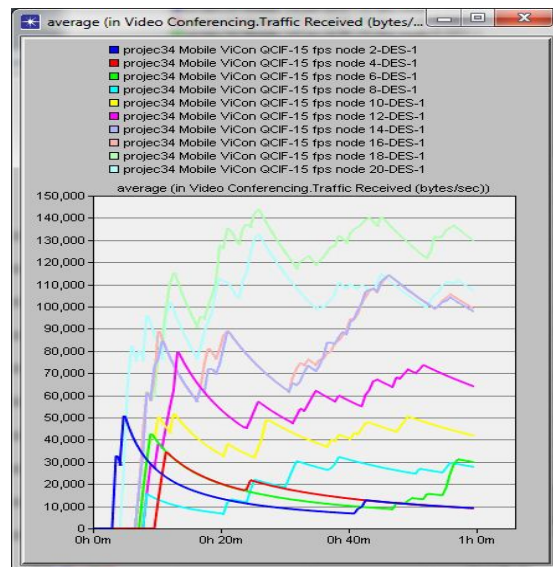
2) Packet Loss

Pada Gambar 7 *traffic sent* dan Gambar 8 *traffic received* pada 15 fps mendapatkan hasil yang tidak sama untuk setiap kenaikan

node dari 2, 4, 6, 8,10, 12, 14, 16, 18 dan 20 *node*. Dari dua hasil grafik simulasi ini dapat dihitung untuk mendapatkan nilai *packet loss*.



Gambar 7. Traffic sent



Gambar 8. Traffic received

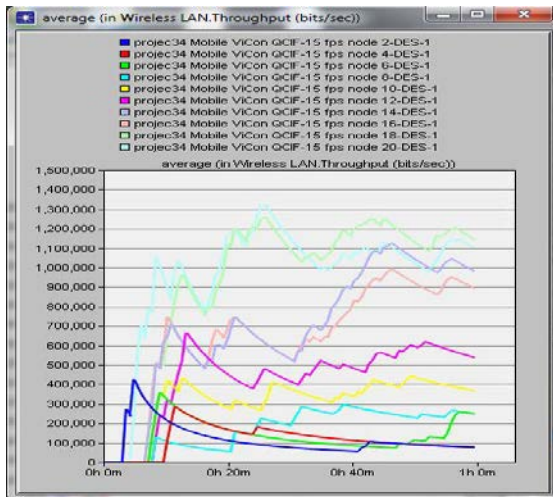
Hasil *traffic sent* dan *traffic received* pada resolusi QCIF maka dapat di hitung untuk mendapatkan nilai *packet loss*. Setelah mendapatkan hasil perhitungannya maka *node* 2, 4, 6, 8 dan 12 mendapatkan hasil yang sangat baik menurut standar yaitu 0-5%, untuk *node* 10, 14 dan 16 mendapatkan nilai cukup masih dalam standar, sedangkan dari *node* 18 dan 20 sudah mendapatkan nilai diluar standar. Kenaikan terjadi akibat adanya *packet drop* dan *route error* pada saat proses pengiriman *packet*. *Packet drop* dan *route error* terjadi karena pengirim mencari rute untuk mencapai tempat yang di tuju.

Tabel 6. *Traffic Sent dan Traffic Received*

Node	Nilai Rata-rata Traffic Sent	Nilai Rata-rata Traffic Received	Packet Loss
2	14.048,581 bps	13.565,406 bps	3,439 %
4	14.179,492 bps	13.648,989 bps	3,741 %
6	16.289,223 bps	15.693,735 bps	3,656 %
8	21.759,716 bps	21.025,651 bps	3,374 %
10	39.573,515 bps	36.715,982 bps	7,221 %
12	52.452,859 bps	50.491,412 bps	3,739 %
14	56.830,129 bps	51.226,423 bps	9,860 %
16	80.279,483 bps	74.377,378 bps	7,352 %
18	119.385,874 bps	105.816,288 bps	11,366 %
20	135.603,279 bps	94.631,606 bps	30,214 %

3) *Wireless LAN Throughput*

Hasil simulasi dapat dianalisa bahwa nilai *throughput* jika dilihat dari 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 dan 20 *node*. Setiap penambahan *node* nilai yang didapat mengalami peningkatan, seperti pada Gambar 9.

Gambar 9. *Throughput*

Bertambahnya jumlah *node* membuat *packet sent* meningkat sampai pada kondisi tertentu sehingga *throughput* juga mengalami kenaikan, sedangkan bila *packet send* mengalami penurunan maka nilai *throughput* juga menurun seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. *Throughput*

Node	Nilai Rata-rata Throughput
2	113.284 bps
4	113.981 bps
6	131.478 bps
8	175.741 bps
10	313.584 bps
12	424.608 bps
14	684.628 bps
16	640.798 bps
18	929.177 bps
20	952.370 bps

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang diperoleh maka dapat dibuat sebuah simpulan.

Dari hasil simulasi layanan *Video Conference*, pengaruh resolusi SQCIF dan QCIF pada *node* yang bergerak menggunakan *frame* 15 fps masih memenuhi standar ITU. Dalam resolusi SQCIF hasil *delay* yaitu 0,028 *second*, *packet loss* 0,076% sedangkan untuk *throughput* mendapatkan hasil 161.133 bps pada jumlah *node* 20. Untuk resolusi QCIF hasil *delay* yaitu 0,060 *second*, *packet loss* 5,567% sedangkan untuk *throughput* mendapatkan hasil 330.760 bps pada jumlah *node* 20.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Nugroho, *Analisis Implementasi Perbandingan Kinerja Wireless Mesh Network Dengan Protokol Routing AODV Dan OLSR Pada Jaringan Hoc Pada Layanan Video Conference*. Universitas Telkom, 2011.
- [2] C. T. Calafate, M. P. Malumbres, and P. Manzoni, "Performance of H.264 Compressed Video Streams over 802.11B Based MANETs," in *Proceedings of the 24th International Conference on Distributed Computing Systems Workshops - W7: EC (ICDCSW'04) - Volume 7*, Washington, DC, USA, 2004, pp. 776–781.
- [3] R. Riyanto, *Aplikasi Live Video Conference Over Ip Pada Jaringan CATV - IT Telkom*. Universitas Telkom, 2008.
- [4] A. Akmal, F. Susanti, and M. I. Iskandar, "Jurnal Pa Konfigurasi Dan Analisis Manajemen Bandwidth Pada Pc Router Menggunakan Metode Htb," 2012. .
- [5] O. D. Nurhayati, "Kompresi Citra (Pertemuan 7)," 2010. .
- [6] F. S. Pratanda, *Simulasi dan Analisis Performansi Jaringan MANET Menggunakan Routing Protocol AODV dengan DCCP untuk Menangani Congestion*. Universitas Telkom, 2012.
- [7] W. E. Seputra, S. Sukiswo, and A. Ajulian, "Perbandingan Kinerja Protokol AODV Dengan OLSR Pada Manet," other, Diponegoro University, 2011.