

Aplikasi Pengaruh Quality Of Service (QoS) Video Conference Pada Trafik H.323 Dengan Menggunakan Metode Differentiated Service (Diffserv)

Taufiq Abdul Gani, Rahmad dan Afdhal

Center for Computational Engineering,

Jurusan Teknik Elektro - Fakultas Teknik - Universitas Syiah Kuala

Jl. Syeh Abdurrauf No.7 Darussalam Banda Aceh 23111

Telp 0651-54333: 51977

topgan@cce.unsyiah.ac.id, rahmad_mosa@yahoo.com, aafdhal@gmail.com

Abstrak—Dewasa ini, penggunaan teknologi *conference* berbasis IP dengan menggunakan protokol H.323. Meski demikian, pada kenyataannya kualitas teknologi *video conference* yang baik belum terjamin. Untuk itu, perlu sebuah pelayanan atau *service* yang dapat memberikan prioritas paket dan menekan gangguan dalam lalu lintas jaringan *conference*. Salah satu layanan tersebut yaitu *Differentiated Service* (Diffserv). Layanan ini dibuat untuk membagi aliran IP ke dalam kelas-kelas yang akan langsung ditransmisikan dengan cara menentukan kapasitas *bandwidth*, klasifikasi trafik, pemilihan mekanisme antrian (*queueing*) dan *traffic shapping*. Pada penelitian ini, telah diaplikasikan Quality of Service (QoS) videoconference pada trafik H.323 dengan menggunakan metode *Differentiated Service* (DiffServ) dan berhasil mengukur pengaruh besarnya *throughput* paket ketika jaringan dalam keadaan *congested* atau sesak serta dibebankan *delay* juga *jitter*. Semakin besar *delay* dan *jitter* yang diberikan, semakin besar ketidakstabilan *throughput* yang dihasilkan. Pada trafik *congested*, QoS memberikan prioritas pada paket H.323 sehingga *throughput* yang dihasilkan mendekati kondisi tanpa sesak dibandingkan paket-paket lain.

Kata Kunci. Quality of Service, H.323, Video Conference

I. PENDAHULUAN

Teknologi *conference* berbasis IP khususnya protokol H.323 telah lama dikembangkan dan saat ini siap pakai. dimana *resource* yang sama digunakan secara bersamaan, sehingga perlu pemikiran untuk mendapatkan kualitas komunikasi yang baik[1]. Adapun salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas komunikasi multimedia khususnya *video conference* yaitu faktor jaringan seperti kapasitas *bandwidth* serta manajemen gangguan. Pada faktor jaringan, selain dibutuhkan *bandwidth* yang memadai, *service* yang baik sangat diperlukan untuk menekan gangguan dengan memberikan prioritas kepada paket *videoconference*. Oleh karena itu, manajemen Quality of

Service (QoS) sangat diharapkan sebagai solusi alternatif sehingga *conference* dapat berjalan sesuai dengan harapan.

Salah satu layanan dalam QoS yaitu metode *Differentiated Service* (DiffServ). Metode DiffServ menerapkan fungsi QoS guna menentukan paket-paket yang berlalu lintas di dalam jaringan dengan melakukan *packet classification*, *traffic shapping*, *traffic policing*, dan *queueing* berdasarkan informasi yang diberikan agar dapat diberi prioritas sehingga menjaga kualitas dari parameter-parameter gangguan selama *vicon* berlangsung[2].

Pada penelitian ini, akan didesain sebuah Quality of Service (QoS) untuk trafik H.323 dengan menggunakan Diffserv dengan merencanakan kapasitas, memberikan klasifikasi, memilih mekanisme antrian dan memonitor trafik yang dikirimkan. Kemudian diukur besarnya *throughput* dari paket H.323 sebelum dan sesudah diberi QoS mengikuti skenario dari pengujian. Pengujian akan dilakukan dengan 4 kondisi yaitu trafik normal, sesak, dibebankan *delay* serta *jitter* dan diberi QoS.

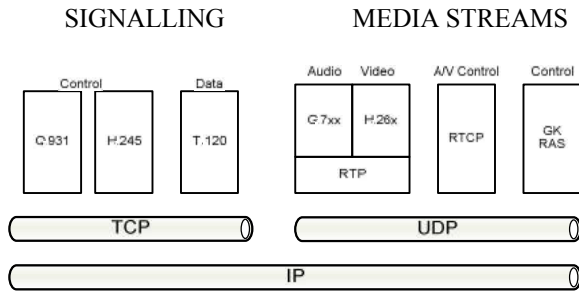
II. DASAR TEORI

A. Pengertian Vicon

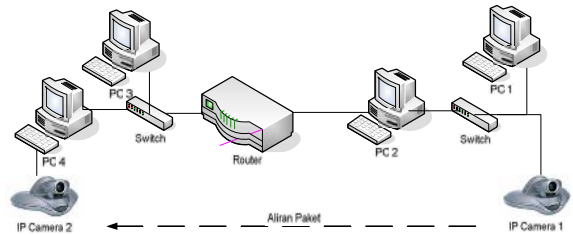
Video conference (*vicon*) atau konferensi video merupakan bagian dari dunia teleconference. *Vicon* adalah konferensi video dimana data yang ditransmisikan adalah dalam bentuk audio dan video atau audiovisual. *Vicon* merupakan salah satu jenis aplikasi multimedia yang dapat menghubungkan beberapa titik secara simultan[3]

B. Sistem H.323

H.323 merupakan standar ITU untuk sistem komunikasi multimedia berbasis paket melalui jaringan yang tidak memberikan jaminan QoS (*Quality of Service*) melalui jaringan IP. H.323 dapat digunakan untuk terminal dengan kemampuan audio atau video, dan dapat dimanfaatkan untuk komunikasi dengan sistem *point-to-point* atau *multipoint conference*[4].



Gambar 1. Protokol-Protokol H. 323



Gambar 2. Topologi Pengujian

C. Konsep dan Parameter QoS

Quality of Service (QoS) didefinisikan sebagai sebuah mekanisme atau cara yang memungkinkan layanan dapat beroperasi sesuai dengan karakteristiknya masing-masing dalam jaringan IP. QoS bertujuan untuk menyediakan kualitas yang berbeda-beda dan memberikan prioritas untuk beragam kebutuhan akan layanan di dalam jaringan IP.

Secara umum model layanan untuk memberikan fungsi QoS adalah *Best effort Service*, *Integrated Service* (IntServ) dan *Differentiated Service* (DiffServ)[2].

Parameter-parameter yang lazim dijadikan referensi umum untuk mengamati unjuk kerja jaringan, diantaranya adalah *delay* dan *jitter* [5].

D. Emulator Jaringan

NetDisturb adalah software untuk mengemulasi jaringan yang dikembangkan oleh ZTI. NetDisturb dapat digunakan untuk membangkitkan gangguan seperti *latency*, *delay*, *jitter*, *limited bandwidth*, *lost*, dan *duplicate packets* pada jaringan IP (IPv4 dan IPv6). Sehingga, setiap user dapat mengetahui dan belajar mengenai perubahan karakteristik dari suatu aplikasi, perangkat atau layanan jaringan ketika terjadi gangguan. Dengan kata lain, setiap user dapat menggunakan software ini untuk membuat simulasi dalam jaringan, dengan tujuan untuk mencoba kualitas dari jaringan atau suatu perangkat jaringan ketika mengalami gangguan. NetDisturb dioperasikan diantara dua segmen Ethernet, baik pada jaringan IP yang sama atau dua jaringan IP yang berbeda[6].

Lan Traffic adalah software yang dapat membangkitkan lalu lintas untuk jaringan IP dengan menggunakan protokol berikut: *TCP* (*Transmission Control Protocol*), *UDP* (*User Datagram Protocol*), *ICMP* (*Internet Control Message Protocol*) atau *SCTP* (*Stream Control Transmission Protocol*)[7].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain QoS

Dalam penelitian ini, Quality of Service (QoS) pada protocol H.323 untuk videoconference yang menggunakan metode DiffServ didesain dengan langkah-langkah berikut yaitu :

1) Perencanaan Kapasitas

Sebelum merencanakan trafik video di jaringan, perlu memastikan bandwidth cukup untuk semua aplikasi yang dibutuhkan

2) Klasifikasi Trafik

Perangkat jaringan harus mampu melakukan identifikasi trafik agar bisa memilah-milah dengan memberi identitas unik untuk tiap trafik yang kemudian diberi kelas atau level tertentu sehingga menjadi informasi bagi proses QoS selanjutnya.

3) Pemilihan Mekanisme Antrian (Queueing) Trafik

Metode tentang mekanisme antrian terbaru yang bisa dikonfigurasi dengan command-line interface (CLI) adalah MQC. MQC pada intinya memberikan jaminan bandwidth minimum dan prioritas antrian dalam satu interface. Dengan menggabungkan dua metode yaitu jaminan bandwidth dengan Class-Based Weighted Fair Queueing (CBWFQ) dan prioritas antrian dengan LLQ (Low Latency Queueing).

4) Traffic Shapping

Tujuan utama dari traffic shapping adalah memonitor trafik secara aktif, menangani kondisi kongesti dan memberikan prioritas diantara aliran trafik sesuai dengan policy QoS yang diatur oleh administrator jaringan.

B. Konfigurasi Pengujian

Untuk terminal sumber, digunakan PC 1 yang dijalankan aplikasi Lan Traffic untuk membangkitkan atau *generate* paket data yang akan dikirim ke terminal tujuan melalui router. Router ini menghubungkan jaringan IP dari terminal sumber dan polycom 1 ke tujuan yaitu polycom 2 dan PC 3. Kemudian untuk *bridging* digunakan PC 2 yang dalam pengujian ini menggunakan laptop akan menghubungkan aliran data dari PC 1 dan polycom 1 ke router.

Untuk router pada pengujian ini, digunakan Cisco 2801 yang telah didesain QoS untuk protokol H.323 di dalamnya. Router adalah sebuah device yang berfungsi untuk meneruskan paket-paket dari sebuah *network* ke *network* yang lainnya (baik LAN ke LAN atau LAN ke WAN) sehingga *host-host* yang ada pada sebuah *network* bisa berkomunikasi dengan *host-host* yang ada pada *network* yang lain.

Pada PC 3 ini dijalankan aplikasi Lan Traffic yang berfungsi sebagai *receiver* untuk menerima paket data dari PC 1 sebagai terminal sumber. Polycom 2 difungsikan untuk menerima paket *videoconference* dari Polycom 1 dengan PC 4 di-*bridging*.

Pada PC 2 dan PC 4 dijalankan emulator Netdisturb untuk *bridging*.

Penggunaan NetDisturb dilakukan ketika aktivitas *vicon* dijalankan pada jaringan dengan kondisi normal serta difungsikan *bridge*. Dalam trafik sesak, Netdisturb tetap digunakan sebagai *bridge*. Sedangkan dalam kondisi

jaringan diberikan gangguan, selain berfungsi sebagai *bridge*, NetDisturb digunakan sebagai pengganggu.

Adapun gangguan yang diberikan ke dalam NetDisturb adalah parameter-parameter yang lazim dijadikan referensi umum untuk mengamati unjuk kerja jaringan seperti *delay* dan *jitter*. Protokol yang menjadi target gangguan adalah protokol H.323, yaitu protokol yang dapat mentransmisikan paket data berupa audio dan video. Sedangkan, protokol lainnya yang melewati jalur *vicom*, dapat berjalan secara normal tanpa terpengaruh atau terganggu oleh aktivitas NetDisturb. Nilai untuk masing-masing parameter diberikan di dalam NetDisturb.

Lan Traffic berfungsi membangkitkan paket data yang akan dikirim ke tujuan dari terminal sumber. Pada terminal sumber, Lan Traffic difungsikan sebagai *sender* dan di terminal tujuan sebagai *receiver*. Paket data yang dibangkitkan pada pengujian ini merupakan paket data video conference yang dihasilkan oleh Polycom. Khusus untuk pengujian pada trafik sesak, Lan Traffic membangkitkan protokol lain yaitu HTTP dan FTP dengan paket yang dikirim masing-masing sebesar 60 Mbps.

Pengujian ini dilakukan dalam 4 kondisi, yaitu kondisi normal, diberi trafik sesak, dibangkitkan gangguan dan diterapkan QoS yaitu :

1) *Pengujian dalam kondisi normal*

Pada polycom 1 dibangkitkan paket data video conference ke polycom 2 dengan melalui bridging dan router. Pada PC 2 dijalankan NetDisturb yang hanya difungsikan sebagai bridging ke router. Hasil pengukuran paket data dicatat pada NeDisturb yang kemudian menjadi ukuran besarnya paket H.323.

2) *Pengujian dalam trafik sesak*

Pada polycom 1 dibangkitkan paket videoconference ke polycom 2. PC 1 membangkitkan paket FTP dan HTTP sebesar 60 Mbps yang melalui NetDisturb dan router ke PC 3 dengan kapasitas kanal sebesar 100 Mbps. Pada PC 3 dicatat jumlah paket-paket yang diterima. Adapun besar paket H.323 dicatat di PC 4 yang juga menggunakan NetDisturb untuk bridging.

3) *Pengujian dalam kondisi diberi gangguan*

Pada IP camera 1 dibangkitkan paket H.323 ke IP Camera 2 dengan melalui bridging dan router. Pada PC 2 dijalankan NetDisturb yang difungsikan sebagai bridging ke router dan mencatat besar paket H.323 yang dikirimkan serta juga membangkitkan gangguan. Ada 2 macam gangguan yang dibangkitkan yaitu delay dengan nilai 10 ms, 250 ms dan 1000 ms. Sedangkan untuk jitter yaitu 0-10 ms, 21-50 ms dan 1000-4000 ms. Untuk PC 4, NetDisturb tetap dijadikan bridging tanpa membangkitkan gangguan dan mencatat hasil paket H.323 yang dikirimkan.

4) *Pengujian dalam kondisi diberi QoS*

Langkah pengujian ini sama dengan pengujian 2 dan 3 tetapi dihidupkan QoS yang telah didesain di router.

C. *Perangkat Pengujian*

Adapun perangkat (hardware dan software) yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

1) *Laptop*

Laptop dengan spesifikasi yaitu Ethernet Controller, Intel ® Core™ 2 Duo CPU T6400 @ 2.00 GHz, RAM 2 GB dan OS Windows XP Professional SP3.

2) *PC*

Ada 3 PC yang digunakan dengan spesifikasi yaitu Ethernet Controller, Intel ® Core™ 2 Duo CPU T6600 @

2.40 GHz, RAM 1 GB dan OS Windows XP Profesional SP3

3) *Cisco 2801*

Cisco 2801 yang digunakan memiliki spesifikasi yaitu DRAM 384 MB, Compact flash 128 MB, Cisco IOS software release 12.3(8)T dan Onboard LAN sebanyak 2 slot. Cisco 2801 difungsikan sebagai router.

4) *NetDisturb Version 4.6*

5) *Lan Traffic Version 2.6*

6) *Polycom sebagai IP Camera*

D. *Parameter Yang Diukur*

Pada pengujian ini, parameter yang diukur adalah besarnya *throughput* yang dihasilkan oleh paket videoconference saat kondisi normal, sesak, diberi gangguan baik dibebani *delay* dan *jitter* serta pada waktu diterapkan QoS. Adapun pengaruhnya yaitu semakin besar nilai *delay* dan *jitter* yang diberikan, maka akan semakin kecil *throughput* yang diperoleh[8]. ITU-T merekomendasikan parameter gangguan untuk protokol H.323 menjadi 3 kategori *delay* dan *jitter* yaitu bagus, dapat diterima dan jelek. Untuk *delay*, kategori bagus bernilai 0-150 ms, dapat diterima 150-300 ms, dan jelek bernilai lebih besar dari 300 ms. Sedangkan nilai *jitter* juga ada tiga katagori, yaitu bagus sebesar 0-20 ms, dapat diterima sebesar 20-50 ms, dan jelek bernilai lebih besar dari 50 ms.

Maka pada pengujian ini, gangguan yang akan dibangkitkan adalah *delay* dan *jitter*. Adapun besarnya nilai *delay* yang dibangkitkan yaitu 10 ms, 250 ms dan 1000 ms. Sedangkan untuk *jitter* yaitu 10-20 ms, 21-50 ms dan 1000-4000 ms.

E. *Analisa Data Statistik*

Pada penelitian Quality of Service (QOS) video conference berbasis protokol H.323, setiap pengujian dilakukan selama 1 menit atau 60 detik. Pada penelitian ini, setiap pengujian dilakukan selama 10 kali. Setiap kondisi jaringan dilakukan 10 kali pengujian. Hasil yang diperoleh dari pengujian akan dianalisa. Data yang diperoleh dicatat dan digrafikkan kemudian dihitung menggunakan statistika deskriptif.

Untuk memperoleh nilai dari ukuran penyebaran data, dibutuhkan penghitungan rata-rata dan standar deviasi. Rata-rata dalam statistika deskriptif dirumuskan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum_i^n X_i}{n}$$

\bar{X} adalah simbol dari rata-rata data dan X_i adalah simbol dari nilai pada interval data, n adalah simbol dari banyaknya data dan i adalah simbol dari interval data.

Standar deviasi dalam statistika deskriptif dirumus sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

S adalah simbol dari standar deviasi, n adalah simbol dari banyaknya data, i adalah simbol dari interval data, \bar{X}

adalah simbol dari rata-rata data dan X_i adalah simbol dari nilai pada interval data.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Desain QoS

Dari desain QoS yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah pada Bab III menghasilkan data sebagai berikut :

1) Perencanaan kapasitas

Pada penelitian ini, kapasitas paket data video conference yang digunakan sebesar 420,48 kbps.

2) Klasifikasi Trafik

Adapun konfigurasi dari klasifikasi trafik video conference pada router adalah sebagai berikut :

match ip precedence 4

match ip dscp cs4

match ip dscp af41

Klasifikasi trafik tersebut menggunakan metode DiffServ. Hal ini terlihat dengan adanya perintah DSCP.

3) Pemilihan Mekanisme Antrian (Queueing) Trafik

Konfigurasi untuk MQC adalah sebagai berikut :

class-map match-all vicon

match access-group 100

policy-map vicon

class vicon

priority 512 64000

access-list 100 permit ip any any dscp af41

access-list 100 permit ip any any dscp cs4

access-list 100 permit udp any any eq 1719

Konfigurasi di atas menunjukkan priority bandwidth sebesar 512 kbps untuk paket video conference pada protokol H.323 dengan port 1719 diberi perintah agar diizinkan melewati trafik ini.

4) Traffic Shapping

Adapun konfigurasinya adalah sebagai berikut :

map-class frame-relay vicon

frame-relay cir 5128000

frame-relay bc 64000

frame-relay mincir 512000

frame-relay fragment 640

service-policy output vicon

B. Pengaruh QoS Terhadap Trafik Sesak

Setelah diberikan QoS, maka grafik yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Keterangan grafik ; warna biru menunjukkan normal, warna merah muda menunjukkan trafik sesak dan warna kuning menunjukkan QoS.

Dari pengujian trafik sesak, didapatkan nilai rata-rata throughput untuk FTP, HTTP dan H.323 terdapat pada Table I

Jika X adalah nilai rata-rata throughput FTP sumber, Y adalah nilai rata-rata throughput FTP tanpa QoS dan Z adalah hasil persentase antara selisih keduanya yang akan menunjukkan banyaknya paket yang hilang maka :

$$X = 60.042,21$$

$$Y = 24.404,714$$

$$Z = \frac{X - Y}{X} \times 100\%$$

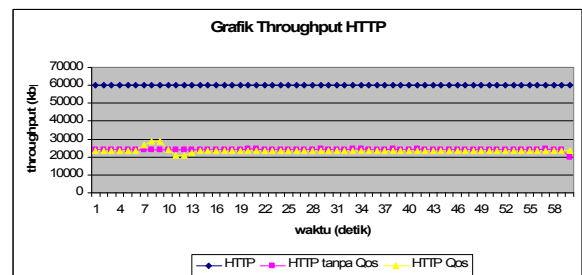
$$Z = \frac{60042,21 - 24404,14}{60042,21} \times 100\%$$

$$Z = 59.3541\%$$

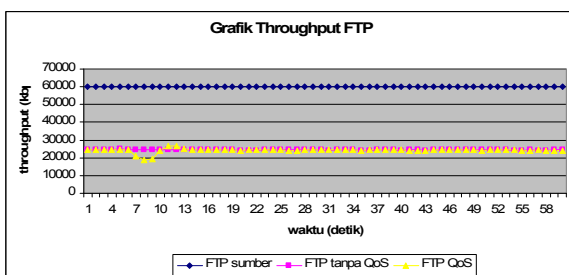
Dari hasil di atas, persentase hilangnya throughput untuk FTP, HTTP dan H.323 pada saat trafik sesak terdapat pada Table II

C. Pengaruh QoS Terhadap Trafik H.323 Yang Dibebankan Delay Dan Jitter

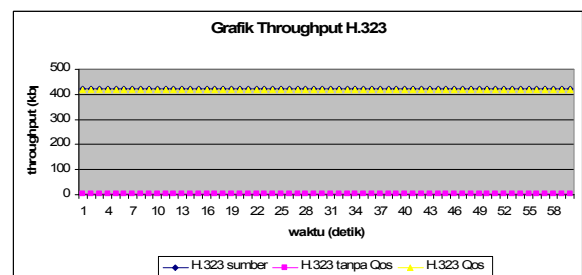
Setelah diberikan QoS, maka grafik yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik perbandingan throughput HTTP pada trafik sesak



Gambar 3. Grafik perbandingan throughput FTP pada trafik sesak



Gambar 5. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik sesak

TABEL I
NILAI RATA-RATA FTP, HTTP DAN H.323 PADA TRAFIK SESAK

	Sumber	Tanpa QoS (%)	Dengan QoS (%)
FTP	60.042,21	24.404,714	24.196,09
HTTP	60.042,21	24.051,067	23.654,025
H.323	420,48	3,768	417,774

TABEL II
PERSENTASE HILANGNYA THROUGHPUT

	Tanpa QoS (%)	Dengan QoS (%)
FTP	59,3541	59,5532
HTTP	59,9431	60,6043
H.323	99,1111	0,6435

1) Delay 10 ms dengan jitter 10-20 ms.

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel III

2) Delay 10 ms dengan jitter 21-50 ms

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel IV

3) Delay 10 ms dengan jitter 1000-4000 ms

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel V

4) Delay 250 ms dengan jitter 10-20 ms

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel VI

5) Delay 250 ms dengan jitter 21-50 ms

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel VII

6) Delay 250 ms dengan jitter 1000-4000 ms

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel VIII

7) Delay 1000 ms dengan jitter 10-20 ms

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel IX

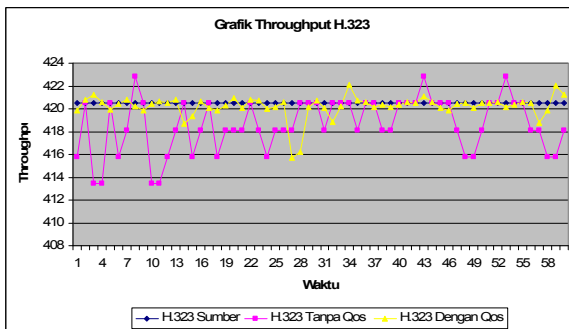
8) Delay 1000 ms dengan jitter 21-50 ms

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel X

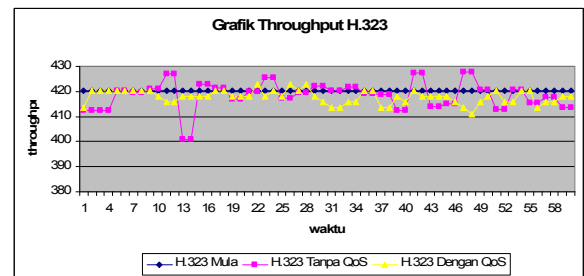
9) Delay 1000 ms dengan jitter 1000-4000 ms

Adapun nilai rata-rata dan standar deviasi *throughput* H.323 terdapat pada Tabel XI

Keterangan grafik ; warna biru menunjukkan normal, warna merah menunjukkan trafik sesak dan warna biru menunjukkan QoS.



Gambar 6. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 10 ms dengan jitter 10-20 ms.



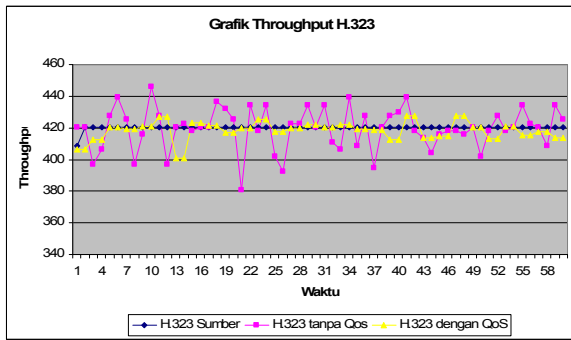
Gambar 7. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 10 ms dengan jitter 21-50 ms.

TABEL III
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	418,61	420,22
Standar Deviasi	0	2,35	1,00

TABEL IV
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

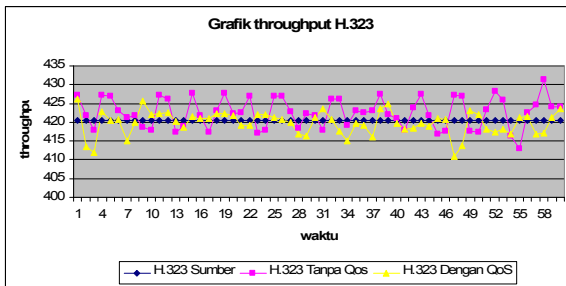
	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	418,55	417,95
Standar Deviasi	0	5,48	2,69



Gambar 8. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 10 ms dengan jitter 1000-4000 ms.

TABEL V
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

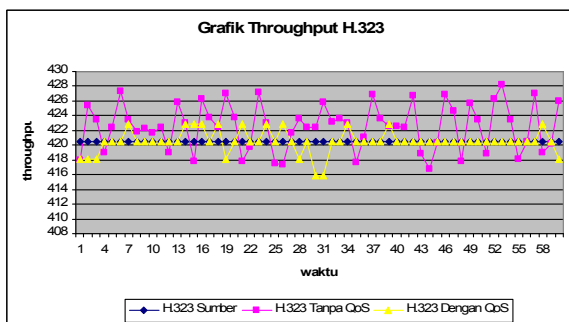
	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	419,58	418,34
Standar Deviasi	0	13,15	5,8



Gambar 9. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 250 ms dengan jitter 10-20 ms.

TABEL VI
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

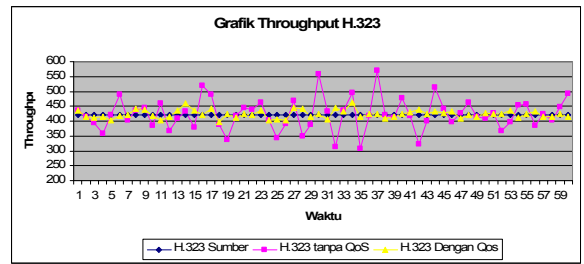
	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	422,58	419,85
Standar Deviasi	0	4,04	3,12



Gambar 10. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 250 ms dengan jitter 21-50 ms.

TABEL VII
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

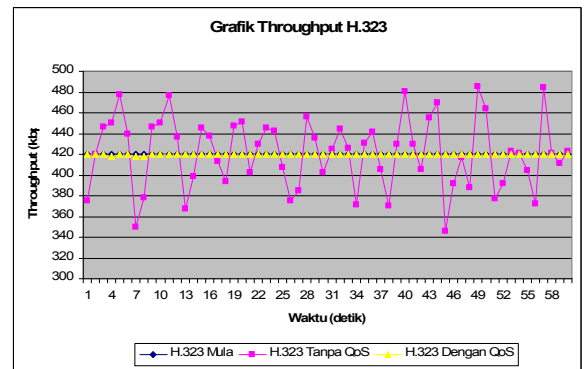
	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	422,51	420,52
Standar Deviasi	0	3,13	1,52



Gambar 11. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 250 ms dengan jitter 1000-4000 ms.

TABEL VIII
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

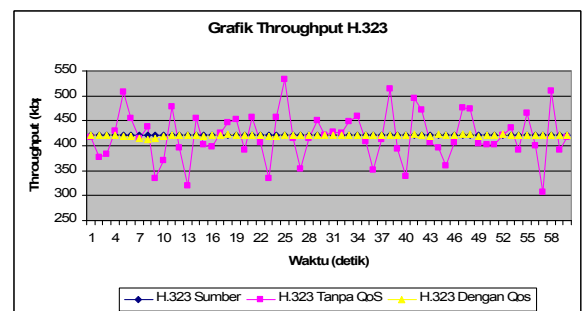
	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	422,83	423,32
Standar Deviasi	0	53,39	13,72



Gambar 12. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 1000 ms dengan jitter 10-20 ms.

TABEL IX
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

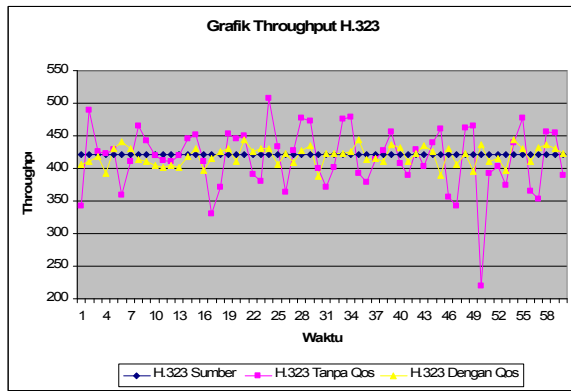
	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	421,45	420,36
Standar Deviasi	0	34,37	0,51



Gambar 13. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 1000 ms dengan jitter 21-50 ms.

TABEL X
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	419,08	420,13
Standar Deviasi	0	48,33	1,66



Gambar 14. Grafik perbandingan throughput H.323 pada trafik delay 1000 ms dengan jitter 1000-4000 ms.

TABEL XI
NILAI STANDAR DEVIASI DAN RATA-RATA

	Sumber	Tanpa QoS	Dengan QoS
Rata-rata (kbps)	420,48	417,42	419,35
Standar Deviasi	0	48,57	14,08

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penelitian ini telah berhasil mengaplikasikan pengaruh Quality of Service (QoS) *videoconference* pada protokol H.323 menggunakan metode *Differentiated Service* (DiffServ).
2. QoS dalam penelitian ini telah mampu menjalankan tugas utamanya yaitu dengan memberikan prioritas pada paket H.323 yang

dibangkitkan pada trafik sesak dengan jumlah *throughput* yang hilang lebih kecil daripada paket FTP dan HTTP.

3. Dari hasil pengukuran yang dilakukan didapatkan bahwa gangguan *delay* dan *jitter* dapat ditekan mendekati kondisi normal dengan adanya QoS. Hal ini terbukti dari kecilnya nilai standar deviasi *throughput* ketika diberi QoS dari pada tanpa QoS yang diperoleh selama 60 detik dalam 10 kali pengujian.
4. Dari hasil pengukuran didapatkan, semakin tinggi nilai *delay* dan *jitter* yang diberikan semakin tinggi nilai ketidakstabilan *throughput* paket H.323 yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Telkom RDM Media, "QoS Videoconference (Vicon) IP Berbasis Protokol H. 323". Available: <http://www.ristinet.com/index.php?ch=8&lang=ind&n=269>, 2010
- [2] Yoaness Bandung. "Mengenal Teknologi QoS di Internet". Available: <http://ybandung.wordpress.com/2008/01/16/mengenal-teknologi-qos-di-internet/>, 2010
- [3] Riyanto, Rudy. "Aplikasi Live Video Conference Over IP Pada Jaringan CATV IT TELKOM". Available : http://www.itelkom.ac.id/library/index.php?view=article&catid=10%3Ajaringan&id=432%3Avideo-conference-overview&option=com_content&Itemid=15, 10 Mei 2010.
- [4] Sitepu, Herry. "Aspek Keamanan Komunikasi Multimedia H.323", www.cert.or.id/~budi/courses/el695/projects/report-herry.pdf, 16 Mei 2009.
- [5] Novarita, Eva. "Analisis Kinerja Jaringan Telkomnet DSL pada Lambada Net dan Smile Net di Banda Aceh". Fakultas Teknik Unsyiah. Banda Aceh. 2006
- [6] ZTI. (2008). "User Guide: Impairment Emulator Software for IP Networks (IPv4 & IPv6) Version 4.6". France.ng. 2008
- [7] ZTI. "User Guide: LanTraffic V.26", 2008
- [8] Distributed Internet Traffic Generators dan QoS part 2. <http://blog.unila.ac.id/ch4nnuxer/2010/01/22/distributed-internet-traffic-generators-dan-qos-part-2/>