

ANALISA KUALITAS LAYANAN APLIKASI VOIP DAN IMPLEMENTASI PENGGUNAAN LINUX ZENTYAL SEBAGAI PENYEDIA LAYANAN VOIP

Susmini I. Lestaringati¹, Yeffry Handoko Putra², Robby Teguh I.³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung

¹lestaringati@yahoo.com, ²obyteguh69@gmail.com

ABSTRAK

Voice over Internet Protocol (juga disebut VoIP, IP Telephony, Internet telephony atau Digital Phone) adalah teknologi yang memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media internet. Data suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data VoIP dapat digunakan pada suatu conference room yang terintegrasi dengan slide, serta video. Dengan menggunakan aplikasi conference room yang sudah ada, yaitu aplikasi conference room berbasis web, seperti Bigbluebutton. Tentunya agar aplikasi ini dapat berjalan dengan baik dibutuhkan layanan web server serta modul VoIP yang berperan sebagai penyedia layanan. Modul tersebut sudah tersedia di sistem operasi Linux Zentyal dimana didalamnya yang sudah terdapat built-in modul untuk keperluan tersebut.

Untuk memeriksa ketersediaan layanan VoIP dilakukan proses packet-capture untuk memperoleh informasi dari paket data mengenai layanan yang diterima, dari informasi yang akan dijadikan indikasi adanya layanan VoIP adalah informasi dari protokol RTMP (Real Time Message Protocol). Protokol ini dijadikan indikator karena paket suara yang digunakan dalam layanan VoIP dikerjakan oleh protokol ini. Pengujian dilakukan dengan cara membangun conference dengan jumlah client sebanyak 2 client, 3 client dan seterusnya sampai conference diakhiri. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa pembebanan terbesar adalah saat inisialisasi modul serta sesaat sebelum sistem mengalami masalah (down) dan pada pengujian aplikasi VoIP terhadap Linux Zentyal menunjukkan bahwa delay yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya drop client..

Kata kunci : VoIP, Linux, Bigbluebutton, RTMP

1. PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi VoIP semakin berkembang dan jumlah pengguna VoIP semakin bertambah. Hal ini dikarenakan VoIP merupakan salah satu media komunikasi yang hemat dari biaya. Selain itu, VoIP juga dapat diintegrasikan dengan tukar menukar *file*, *video* dan penggunaan *slide* untuk presentasi. VoIP dapat digunakan sebagai *conference room* yang diimplementasikan tidak hanya untuk 2 orang, tetapi dapat digunakan oleh banyak pengguna secara bersamaan.

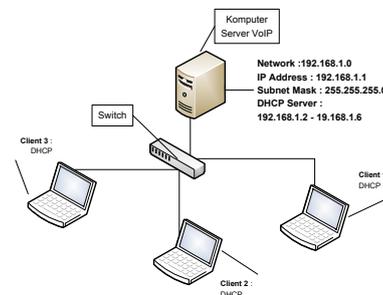
Permasalahan yang terjadi adalah ketika jumlah pengguna yang semakin banyak dalam suatu *conference*, dan tidak dapat ditangani oleh penyedia layanan (*server*) sehingga tidak dapat menjamin kualitas dari suatu layanan diberikan, yang disebabkan oleh penyedia layanan (*server*) tidak dapat memberikan layanan (*down*).

Pada penelitian ini dirancang suatu aplikasi yang dapat memberikan layanan berupa *conference room* yang terintegrasi dengan *slide*, *video* dan suara. Selanjutnya penggunaan aplikasi ini dapat diimplementasikan kedalam sistem operasi Linux Zentyal dan dapat diuji

berdasarkan tingkat kualitas layanan yang ada pada saat ini.

2. PERANCANGAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan topologi jaringan, perancangan perangkat lunak dan instalasi sistem.



Gambar 1. Topologi Jaringan Aplikasi VoIP

Dari gambar 1 diatas dijelaskan bagaimana topologi perancangan aplikasi voip, sebagai berikut :

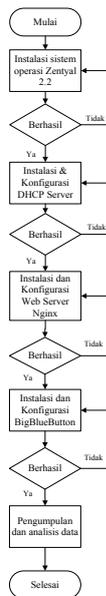
1. Komputer yang digunakan sebanyak empat buah. Satu komputer digunakan sebagai

server VoIP dan tiga komputer digunakan sebagai *client*.

2. Pada komputer *server* VoIP terdapat satu jalur yang terhubung ke sebuah *switch*.
3. *Switch* digunakan sebagai konsentrator yang berfungsi sebagai penghubung antara komputer satu dengan yang lainnya dalam satu buah jaringan atau lebih.
4. Konfigurasi IP *address* dilakukan dengan menggunakan DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*).

Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak ini menjelaskan mengenai perangkat lunak yang dibutuhkan dalam merancang sistem komputer *server* dan aplikasi VoIP. Berikut diagram alirnya :

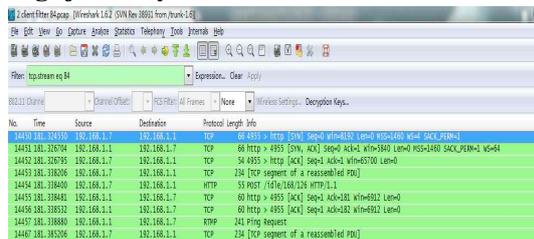


Gambar 2. Diagram Alir Perancangan Secara Umum

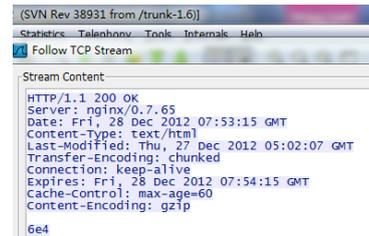
3. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian Aplikasi VoIP dilakukan dengan cara pengujian ketersediaan layanan dan pengujian *conference*.

Pengujian Layanan Web



Gambar 3. *Packet Capture* untuk Ketersediaan Layanan Web



Gambar 4. Informasi Ketersediaan Layanan dari *Stream Packet*.

Dari gambar 3 dan 4 dapat diketahui bahwa layanan sudah tersedia dengan ditunjukkan pada status berikut yang menunjukkan server sudah dapat diakses untuk memberi layanan. Yang menjacirikan status bahwa layanan sudah tersedia adalah statement HTTP/1.1 200 OK dan Connection: keep-alive dari informasi diatas yang menunjukkan bahwa status untuk aplikasi *conference room* berbasis web dapat diakses.

Pengujian Pengujian Ketersediaan Layanan *Voice*

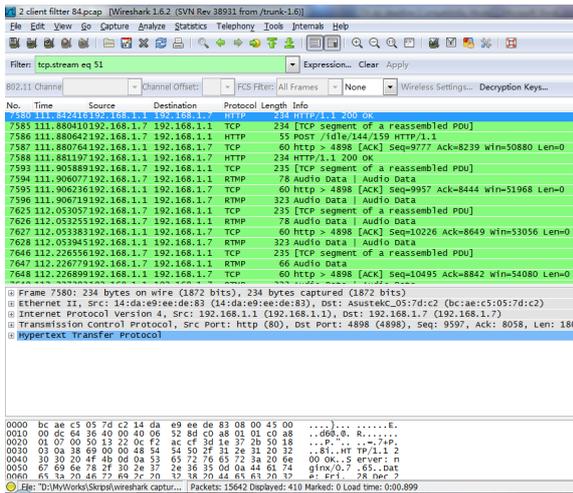
Pengujian selanjutnya adalah pengujian alur protokol yang digunakan pada aplikasi *conference room* yang digunakan untuk pengujian layanan. Pengujian dilakukan dengan melakukan *packet capture* menggunakan aplikasi Wireshark.



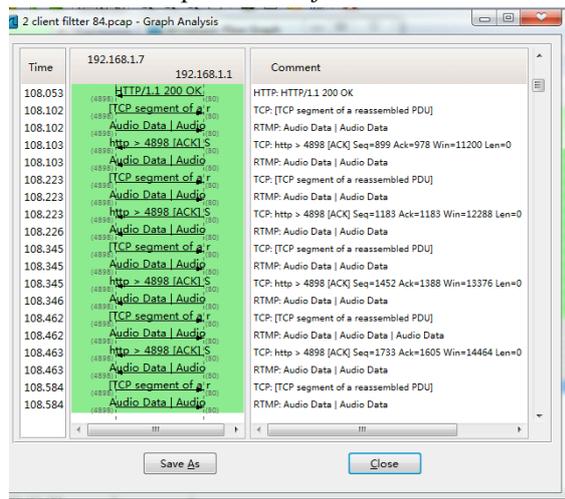
Gambar 5. Tampilan Web Aplikasi *Conference Room* Setelah Login

Gambar 5 merupakan tampilan aplikasi *conference room* setelah proses *login* dan siap melakukan streaming audio klien yang ada. Saat proses streaming sudah terjadi, selama proses tersebut paker data diambil dengan menggunakan aplikasi Wireshark untuk megetahui paket apa saja yang ditransmisikan selama proses streaming tersebut pada aplikasi *conference room*. Hasil dari *packet capture* dapat dilihat pada gambar 3. Proses *packet capture* dilakukan pada komputer *client* 1 dengan alamat IP 192.168.1.7.

Analisis Kualitas Layanan Aplikasi VoIP dan Implementasi Penggunaan Linux Zentyal Sebagai Penyedia Layanan VoIP



Gambar 6. Alur Paket Data Yang Diperoleh Dari Aplikasi Conference Room



Gambar 7. Grafik Alur Paket Data Aplikasi Conference Room

Dari gambar 6 dan 7 dapat dilihat protokol yang bekerja pada aplikasi *conference room* menggunakan protokol TCP, HTTP dan RTMP. Protokol TCP (*Transmission Control Protocol*) bertugas membuka jalur komunikasi antara host dan server agar terjadi koneksi antara keduanya sehingga layanan dapat diberikan. Setelah koneksi terbentuk layanan yang selanjutnya diberikan adalah layanan *web*, HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) bertugas untuk menyampaikan konten isi dari web yang diminta. RTMP (*Real Time Message Protocol*) bertugas membawa konten *streaming* suara, protokol ini akan aktif selama terjadi proses *streaming* suara, jika protokol ini tidak terekam ketika proses *packet capture* dapat menjadi indikasi bahwa layanan VoIP pada aplikasi *conference room* tidak berjalan, sehingga klien hanya dapat menerima layanan *web* saja. Hal ini dapat terjadi karena adanya kegagalan saat *web*

browser menjalankan komponen yang diperlukan oleh aplikasi, seperti kegagalan inisialisasi komponen *red5*, jika ini terjadi klien akan tetap mendapatkan tampilan aplikasi seperti pada gambar 5 tetapi konten *streaming* suara tidak dapat terdengar oleh klien lain yang sedang berada pada aplikasi tersebut. Jika kegagalan ini terjadi pada *web browser* klien maka halaman dan aplikasi *conference room* harus dimuat ulang.

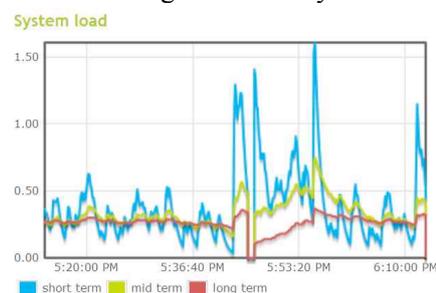
Sistem Monitoring

Untuk memulai monitoring beban, tidak ada salahnya untuk melakukan *diagnose* jaringan terlebih dahulu seperti ditunjukkan gambar 8 untuk memastikan apakah *server* dapat memeriksa aktivitas klien yang terhubung dan meminta layanan pada server sehingga dapat diketahui apakah hasil dari monitoring cukup akurat atau tidak.



Gambar 8. Diagnosa Koneksi Pada Klien

Setelah diagnosa koneksi selesai, tahap selanjutnya adalah melihat beban kerja sistem dan penggunaan sumber daya yang ditampilkan pada sistem monitoring server Zentyal.



Gambar 9. Beban Kerja Sistem

Beban kerja sistem yang ditunjukkan gambar 9 berisi informasi tentang kondisi saat server bekerja dengan tiga kondisi proses yang berjalan yakni:

1. Short term

Short term adalah proses yang berjalan dengan periode pendek atau sesaat untuk keperluan

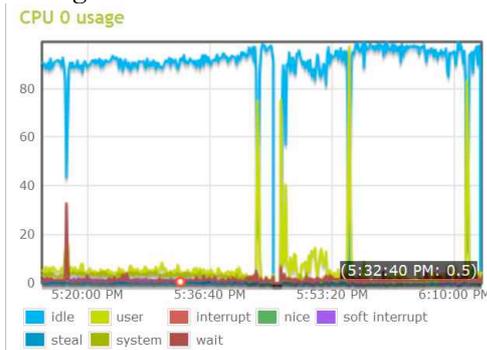
inisialisasi modul atau event yang dibutuhkan seperti inialisasi DHCP.

2. Mid Term

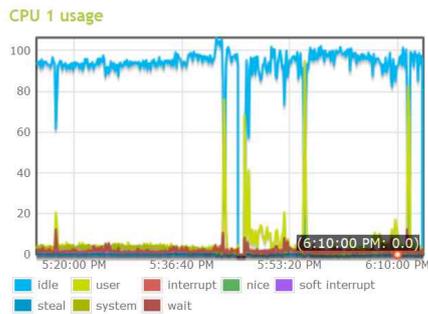
Mid term adalah proses yang berjalan dengan periode menengah. Proses ini berhubungan dengan beban server saat menjaga modul atau event yang sudah aktif seperti proses *log* dan monitoring.

3. Long Term

Long term adalah proses yang berjalan dengan periode panjang. Proses ini berhubungan dengan beban server saat sudah memberikan layanan pada klien seperti ketika proses *streaming data*.



Gambar 10. Beban Kerja CPU 0



Gambar 11. Beban Kerja CPU 1

Pada beban kerja CPU yang ditunjukkan gambar 10 dan 11 ada beberapa proses yang membebani kerja dari CPU, proses tersebut adalah:

1. Idle dan steal

Idle dan *steal* adalah proses saat CPU menjalankan berbagai modul yang aktif sesuai dengan konfigurasi yang digunakan.

2. User dan system

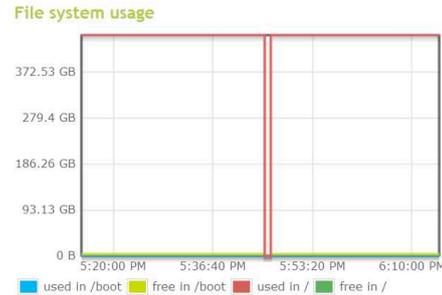
User dan *system* adalah proses saat CPU memenuhi permintaan layanan dari user saat user mengakses layanan yang disediakan server seperti akses pada aplikasi *conference room* dan menjalankan modul yang diperlukan.

3. Interrupt, soft interrupt dan wait

Interrupt, *soft interrupt* dan *wait* adalah proses saat CPU menjalankan perintah interupsi layanan yang disediakan seperti proses *drop* koneksi oleh *firewall*.

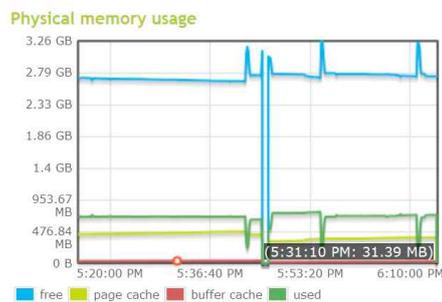
4. Nice

Nice adalah proses saat CPU memeriksa perubahan konfigurasi dari modul yang sedang berjalan.



Gambar 12. Penggunaan File System

Pada gambar 12 diperlihatkan seberapa besar penggunaan *file system* pada server Zentyal saat menyediakan layanan.



Gambar 13. Penggunaan RAM

Gambar 4.14 menunjukkan alokasi RAM yang digunakan baik untuk proses, *page cache* (alokasi untuk modul) dan *buffer cache* (alokasi untuk *streaming data*).

Gambar 9, 10, 11, 12 dan 13 menunjukkan proses dan penggunaan CPU, harddisk dan RAM saat sistem bekerja. Proses monitoring dimulai ketika klien yang ada sedang mengakses aplikasi *conference room* (pukul 5.20-5.46) beban sistem puncak mencapai 1.3 dengan penggunaan CPU mencapai 100%, kemudian server tiba-tiba mengalami masalah (*down*) sekitar pukul 5.46-5.59 dengan ditunjukkan dengan semua bagian mengalami penurunan dan kemudian aktif kembali sekitar pukul 5.59. karena proses monitoring dilakukan setelah server berjalan cukup lama, proses inialisasi awal ketika server pertama kali mulai dijalankan tidak terlihat, tetapi proses inialisasi ini terlihat ketika server dijalankan

Analisis Kualitas Layanan Aplikasi VoIP dan Implementasi Penggunaan Linux Zentyal Sebagai Penyedia Layanan VoIP

kembali setelah mengalami kegagalan (down), dari hasil monitoring dapat terlihat saat inialisasi ini sistem mengalami peningkatan beban karena harus menjalankan ulang semua modul yang diperlukan.

Date of last event	Repetitions	Level	Source	Message
2012-12-28 17:59:12	9	error	service	The following modules are not running bu...
2012-12-28 17:46:08	1	fatal	state	Zentyal is critically down
2012-12-28 18:16:14	59	error	service	The following modules are not running bu...
2012-12-28 16:59:06	30	error	service	The following modules are not running bu...
2012-12-28 16:25:00	1	fatal	state	Zentyal is critically down
2012-12-28 18:16:14	27	info	state	Zentyal is up and running
2012-12-28 16:24:08	154	error	service	The following modules are not running bu...
2012-12-28 13:24:08	187	error	service	The following modules are not running bu...

Gambar 14. Laporan Modul dan Event

Gambar 14 memberikan laporan aktifitas server yang terjadi dalam rentang waktu tertentu. Laporan ini berisi tentang kapan server memulai layanan, modul apa saja yang tidak berjalan dan ketika server tidak dapat memberi layanan seperti saat tanggal 28 Desember 2012 pukul 14 server mengalami *down*. Laporan ini berguna untuk melakukan evaluasi kerja dari kinerja server sehingga dapat ditentukan kapan harus dilakukan perawatan dan optimasi.

Pengujian Conference

1. Conference dengan 2 Client

Tabel 2. Delay dan Throughput Dua Client

Client	Delay (ms)	Throughput (Mbps)
Client 1	6,71	0,195
Client 2	12,4	0,185
Rata-rata	9,55	0,19

Dari tabel 1 didapat *delay* lebih besar pada client 2, sedangkan untuk *throughput* lebih besar client .

2. Conference dengan 3 Client

Tabel 3. Delay dan Throughput Tiga Client

Client	Delay (ms)	Throughput (Mbps)
Client 1	5,9	0,213
Client 2	12,7	0,181
Client 3	11,7	0,253
Rata-rata	10,1	0,215

Dari tabel 2 didapat *delay* lebih besar pada client 2, sedangkan untuk *throughput* lebih besar client .

3. Conference dengan Melakukan Drop 1 Client

Tabel 4. Delay dan Throughput Dua Client

Client	Delay (ms)	Throughput (Mbps)
Client 1	12,8	0,100
Client 2	12	0,189
Rata-rata	12,4	0,144

Dari tabel 3 didapat *delay* lebih besar pada client 1, sedangkan untuk *throughput* lebih besar client .

Tabel 5. Delay dan Throughput 3 Client

Client	Delay (ms)	Throughput (Mbps)
Client 1	10,9	0,115
Client 2	12,2	0,187
Client 3	11,3	0,262
Rata-rata	11,4	0,188

Dari tabel 4 didapat *delay* lebih besar pada client 2, sedangkan untuk *throughput* lebih besar client 3.

Analisa Ketersediaan Layanan

Dari hasil pengambilan data ketersediaan layanan dapat dianalisa jika untuk memeriksa ketersediaan layanan dapat dilakukan dengan cara *packet capture*. Dengan cara ini dapat diperoleh informasi dari paket data yang diterima oleh klien mengenai layanan yang diterima. Pada pengujian layanan *web*, proses *packet capture* dilakukan saat klien melakukan akses *web*, jika klien memperoleh tampilan *web* yang ingin di akses berarti layanan *web* sudah diterima klien, untuk memastikan layanan yang diterima sudah sesuai, dilakukan analisa paket dari dari proses *packet capture* dan diperoleh hasil bahwa layanan yang diterima sesuai dengan yang diminta dan disediakan. Selanjutnya saat pengujian layanan suara, setelah layanan *web* diterima, untuk memeriksa apakah layanan suara dapat berjalan atau tidak dilakukan proses *packet capture* saat aplikasi *conference room* sudah berjalan dan klien melakukan komunikasi (berbincang) melalui aplikasi. Dari paket data yang diterima ada tiga protokol utama terekam yaitu TCP, HTTP dan RTMP. dari ketiga protokol yang terekam tersebut dapat dijadikan indikasi mengenai layanan suara yang diperoleh klien. Jika protokol TCP dan HTTP terekam berarti klien sudah menerima layanan *web*, jika protokol RTMP terekam saat terjadi perbincangan antar klien berarti klien menerima layanan suara, jika protokol RTMP tidak terekam saat proses *packet capture* berarti klien tidak menerima

layanan suara. Apabila layanan suara tidak diterima oleh klien maka klien tidak menerima layanan VoIP. Hal ini dapat disebabkan karena adanya kegagalan proses eksekusi modul pada *web browser* klien atau pada modul yang disiapkan oleh server.

Selanjutnya dari proses monitoring dapat dianalisa jika beban kerja pada sistem memiliki pembebanan terbesar saat proses inisialisasi modul dan layanan dan sesaat sebelum mengalami kegagalan (*down*). Beban pada proses *short term* cenderung fluktuatif karena diproses sesaat sesuai dengan kondisi, sedangkan beban pada proses *mid term* dan *short term* cenderung stabil dan mengalami kenaikan beban sesuai dengan layanan yang diminta dan diberikan kepada klien. Layanan yang diminta pada klien ini berhubungan dengan layanan *web* dan layanan VoIP.

Analisa Delay dan Throughput

Delay dan *Throughput* didapat dengan menggunakan ringkasan (*summary*). Ringkasan (*summary*) didapat dari *software* Wireshark. Ringkasan digunakan untuk melihat kualitas layanan pada aplikasi Bigbluebutton. Parameter yang digunakan untuk melihat kualitas layanan pada *software* Wireshark, yaitu *delay* dan *throughput*. *Delay* dan *throughput* yang didapat pada masing-masing pengujian dijumlah kemudian dibagi dengan jumlah *client*-nya, sehingga didapat rata-ratanya. Tujuan dari pada rata-rata *delay* dan *throughput* adalah pada aplikasi *conference room* Bigbluebutton ini merupakan aplikasi VoIP yang terintegrasi, maka dari itu VoIP yang dihasilkan merupakan VoIP dengan cara kerja *broadcast* suara kepada setiap *client*.

Untuk *delay* yang didapat pada pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 2 *client* lebih kecil dibandingkan dengan pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 3 *client*, hal ini disebabkan dengan penambahan jumlah *client* yang bertambah pada *conference room*. Kemudian untuk *delay* pada pengujian mengakhiri *conference*, *delay* yang didapat pada pengujian mengakhiri *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 3 *client* lebih kecil bila dibandingkan dengan pengujian mengakhiri *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 2 *client*, hal ini disebabkan oleh pengurangan jumlah *client* karena *drop*-nya *client* pada *conference room*.

Sedangkan untuk *throughput* yang didapat pada pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 3 *client* lebih besar bila dibandingkan dengan pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 2 *client*, hal ini disebabkan oleh proses *delay* dan antrian paket pada jaringan. Proses *delay* dan antrian paket pada jaringan dialami oleh nilai *throughput* pada pengujian mengakhiri *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 3 *client* lebih besar dibandingkan dengan pengujian mengakhiri *conference* dengan jumlah *client* sebanyak 2 *client*, akan tetapi nilai *throughput*-nya lebih kecil dari pengujian yang sedang melakukan *conference* dengan jumlah sebanyak 3 *client*, hal ini dikarenakan pengurangan jumlah *client* yang *didrop* dari *conference room*.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan :

1. Dari hasil monitoring diketahui bahwa pembebanan terbesar adalah saat inisialisasi modul serta sesaat sebelum sistem mengalami masalah (*down*). Setelah sistem kembali normal dan modul berjalan kembali, beban sistem cenderung stabil berdasarkan gambar 4.10 jika ditinjau dari beban pada *mid term* dan *long term service* karena berhubungan dengan layanan VoIP.
2. Pada masing-masing pengujian, nilai *delay* yang diperoleh tidak melebihi 150 ms. Hal tersebut membuktikan nilai *delay* yang ada sudah sangat baik menurut standard Tiphon.
3. Nilai *throughput* yang diperoleh pada masing-masing pengujian sudah cukup baik. Hal ini mengacu pada jumlah *client* yang digunakan tidak banyak, pemilihan topologi yang cukup baik dan piranti jaringan yang digunakan juga cukup baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Diwa, Trisna Riyaji. Struktur Jaringan VoIP (*Voice over Internet Protocol*) Pada PT Aplikasi Lintasarta Banda Aceh. Banda Aceh, 2012.
- [2] Iskandarsyah, S., H. Dasar-dasar VoIP. Diakses tanggal 10 November 2012, dari <http://ikc.dinus.ac.id/berseri/iskandar-voip/iskandar-voip-dasar.zip>.
- [3] Anton. Sistem Teknologi Voice Over IP (VOIP). Diakses tanggal 6 Oktober 2012,

Analisis Kualitas Layanan Aplikasi VoIP dan Implementasi Penggunaan Linux Zentyal Sebagai Penyedia Layanan VoIP

- dari repository.unand.ac.id/1117/1/33-37_ANTON_VOIP_OKT_08.pdf.
- [4] Syarif, Abdusy, & Sulisty, Agung. Kinerja Server VoIP Asterisk Berbasis *Open Source*. Diakses tanggal 6 Oktober 2012, dari isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/1109912.pdf.
 - [5] Clark, Martin P. *"Data Networks, IP and the Internet."* John Wiley & Sons, Inc., 2003.
 - [6] Easttom, Chuck. *Computer Security Fundamental*, 2nd Ed., Indiana: Pearson, 2001.
 - [7] Behrouz A. Forouzan, *Data Communication and Networking*, McGraw Hill, 4th Ed, 2007.