

Analisis Perbandingan Performansi *QoS* antara Trixbox dengan *Open IMS core* Pada Layanan *Voice*

REZA WIBISANA¹, LUCIA JAMBOLA¹, ZUL RAMADHAN²

1. Institut Teknologi Nasional Bandung
2. PT. Telekomunikasi Indonesia Bandung R&D Center
Email: sanarezaw@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan komunikasi mengarah ke teknologi berbasis jaringan Internet Protocol (IP). Voice over Internet Protocol (VoIP) merupakan komunikasi suara jarak jauh melalui IP. VoIP tersebut dapat diimplementasikan dengan Trixbox sebagai server VoIP-nya. IP Multimedia Subsystem (IMS) sebagai framework baru telekomunikasi yang mendukung layanan telekomunikasi berbasis IP disimulasikan oleh Open IMS Core menjadi server VoIP. Baik server Trixbox maupun Open IMS Core memiliki keunggulan masing-masing. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kedua server untuk layanan voice-nya. Pengujian dilakukan dengan membangun kedua server diimplementasikan menggunakan jaringan *wireless* LAN. Selanjutnya melakukan analisis *QoS* yaitu *jitter*, *delay* dan *packet loss* yang dihasilkan dari panggilan tiap client. Hasil pengujian server Trixbox diketahui rata-rata *jitter* 9,918 ms, rata-rata *delay* 4,012 ms dan rata-rata *packet loss* 0%. Untuk *server Open IMS Core* diketahui rata-rata *jitter* 29,934 ms, rata-rata *delay* 10,034 ms dan rata-rata *packet loss* 0%. Secara keseluruhan, *server trixbox* memiliki performansi lebih baik dari *server Open IMS Core*.

Kata kunci: *VoIP, Trixbox, Open IMS Core, QoS*

ABSTRACT

Leading to the development of technology-based communication network Internet Protocol (IP). Voice over Internet Protocol (VoIP) is a long-distance voice communication over IP. VoIP can be implemented as a server with Trixbox VoIP her. IP Multimedia Subsystem (IMS) as a new telecommunications framework that supports IP-based telecommunications services are simulated by the Open IMS Core into a VoIP server. Neither the server nor the Open IMS Core Trixbox has the advantages of each. In this research, a second test server for its voice service. Testing is done by building two servers are implemented using wireless LAN. Further analysis of QoS ie jitter, delay and packet loss resulting from the call of each client. The test results are known Trixbox server average jitter 9.918 ms, the average delay is 4.012 ms and the average packet loss 0%. For the Open IMS Core servers known to the average jitter 29.934 ms, the average delay is 10.034 ms and the average packet loss 0%. Overall, the Trixbox server has better performance than servers Open IMS Core .

Keywords: *VoIP, Trixbox, Open IMS Core, QoS*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan dalam teknologi telekomunikasi yang semakin pesat baik sarana maupun prasarananya, kebutuhan masyarakat akan pelayanan jasa dalam bidang telekomunikasi pun ikut berkembang dari waktu ke waktu baik secara kualitas, kuantitas maupun jenisnya. Perkembangan teknologi komunikasi mengarah ke teknologi yang berbasis jaringan *Internet Protocol* (IP). *IP Multimedia subsystem* (IMS) merupakan salah satu arsitektur NGN untuk layanan telekomunikasi yang menyediakan layanan berbasis multimedia. *Open IMS Core* menjadi implementasi dari teknologi IMS secara simulasi (*testbed*) yang dapat menangani layanan VoIP.

Voice over Internet Protocol (VoIP) merupakan implementasi komunikasi yang digunakan melalui jaringan IP dalam proses pengiriman paket data (Prasetijo, 2011). Dimana teknologi untuk mengirimkan suara dapat dilakukan melalui media *wired* maupun *wireless Local Area Network* (LAN) (Yulia, 2010).

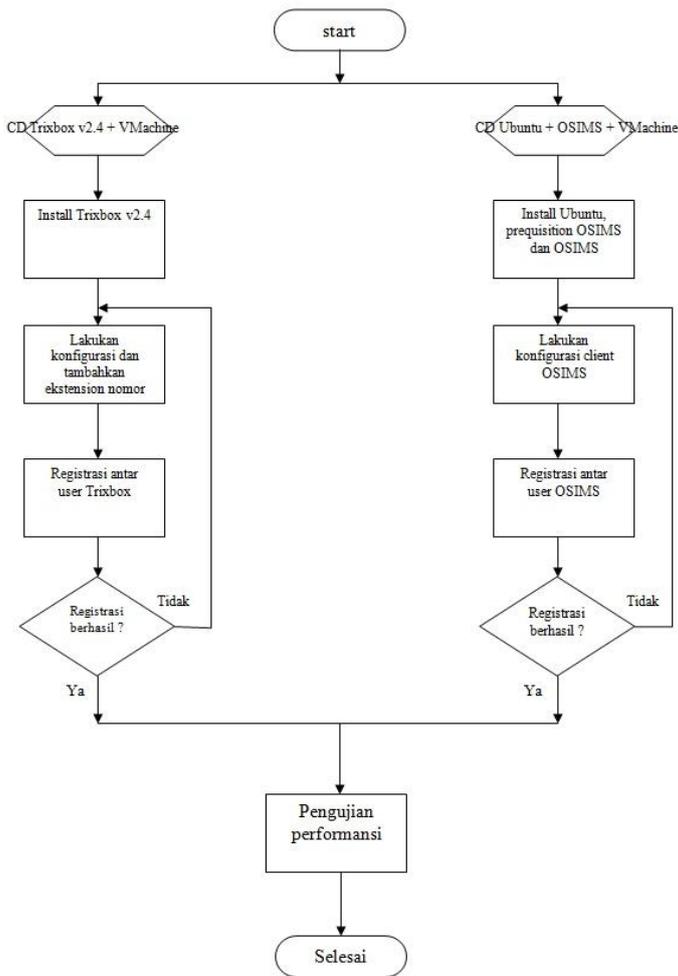
VoIP tersebut dapat diimplementasikan dengan Trixbox sebagai server VoIP-nya *Trixbox* adalah *server* VoIP yang dapat digunakan sebagai PBX untuk pengguna rumahan, lembaga, dan lainnya (Taufiq, 2005). Baik *server trixbox* maupun *Open IMS Core* memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji performansi QoS untuk kedua *server* VoIP tersebut pada layanan *voice*-nya.

Dalam penelitian ini dilakukan implementasi jaringan *server Open IMS* dan *trixbox* menggunakan jaringan *access point* dan pengujian performansi *QoS* dari komunikasi pada *server trixbox* dan *Open IMS Core*. Sehingga diharapkan terdapat *server* yang memiliki performansi lebih baik dari *server* lainnya. Pengujian dilakukan dengan analisis performansi *QoS* yang mencakup *jitter*, *delay*, dan *packet loss* pada masing-masing server.

2. METODOLOGI

2.1 Perancangan Sistem

Untuk membuat suatu simulasi (*testbed*) jaringan *Open IMS Core* yang telah diintegrasikan dengan jaringan *server* Trixbox agar dapat berkomunikasi antar pelanggan (*client*) dengan *server*. Maka terlebih dahulu dirancang pembangunan infrastruktur untuk *server* baik untuk *server Open IMS Core* dan *server* Trixbox, serta komunikasi antar *client server* yang ada. Untuk perancangan sistem seperti tergambar pada *flowchart* Gambar 1.

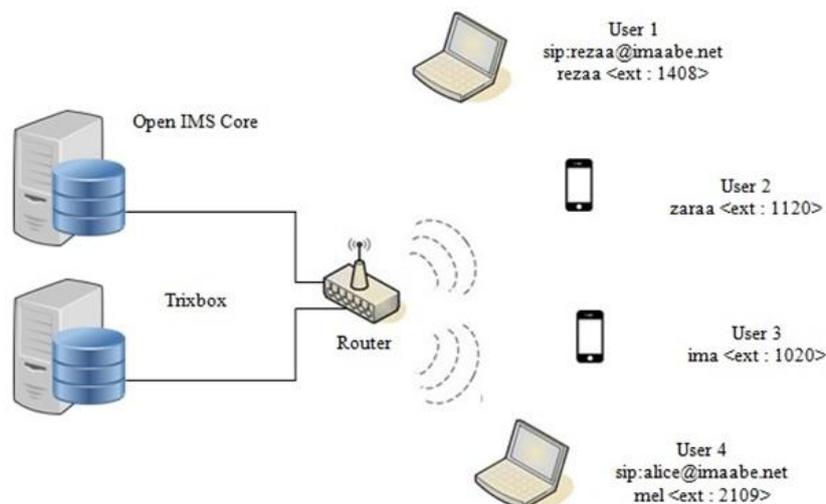


Gambar 1. Flowchart perancangan sistem

Sebelum membuat kedua server tersebut, diperlukan *software* dan *hardware* yang memadai. Setelah proses instalasi dikedua server tersebut berhasil, maka dilakukan konfigurasi jaringan. Konfigurasi disini meliputi registrasi *client*, konfigurasi *client* dan jaringan. Bila proses registrasi gagal, maka lakukan pemeriksaan ulang pada bagian konfigurasi *client*. Setelah proses registrasi berhasil, maka dilanjutkan dengan pengujian performansi untuk kedua server tersebut. Pengujian performansi *QoS* mencakup *jitter*, *delay*, dan *packet loss* pada masing-masing server.

2.2 Desain Topologi Jaringan

Desain jaringan VoIP yang akan diimplementasikan melalui jaringan *Wireless LAN* pada *server Open IMS Core* dan *server Trixbox* berupa layanan *voice*. Adapun komponen-komponen yang menyusun sistem ini adalah *server Open IMS Core* yang diintegrasikan dengan *server Trixbox*. Untuk implementasi jaringan, maka skenario desain jaringan diterapkan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Desain topologi jaringan

Kedua *server* baik *Open IMS Core* maupun *trixbox* terhubung ke *router*, selanjutnya *router* ini akan menghubungkan ke *client* dengan media *wireless*. *Client* disini menggunakan *smartphone* dan *laptop*.

2.3 Spesifikasi sistem

Dalam penelitian ini untuk pengoperasian sistem komputer untuk membangun sistem informasi diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang memiliki spesifikasi yang memadai. Perangkat keras yang digunakan untuk pengoperasian *server* sistem komputer dengan spesifikasi pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Spesifikasi sistem perangkat keras *server*

No	Peralatan	Unit	Keterangan
1	Server (PC)	1	Prosesor Intel(R) Core(TM) i3 CPU 540 @ 3,07 GHz RAM 4 GB DDR3 VGA NVidia Corporation GT218 [GeForce 210] 512 MB Sound Card NVidia Corporation High Definition Audio Controller Ethernet Realtek RTL8111E chip (10/100/1000 Mbit) HDD SATA 500 GB
2	OS	1	VMware 8: Ubuntu 10.04

Perangkat keras yang digunakan pada sistem komputer untuk *client* sebagai *user agent*. Pada *client* trixbox, digunakan 2 *client* yang berbeda, yaitu laptop dan *smartphone*. Berikut adalah spesifikasi pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi sistem perangkat keras *client*

No	Peralatan	Unit	Keterangan
1	User 1 (Laptop)	1	Prosesor Intel(R) core (TM) i3-2350, 2.3 GHz RAM 4 GB DDR3 WiFi Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG HDD 500 GB
2	User 2 (Smartphone)	1	Prosesor Apple A4 chip 1 GHz Cortex-A8 RAM 1 GB Wi-Fi 802.11 b/g/n Storage 8 GB
3	User 3 (Smartphone)	1	Prosesor Apple A6 chip Dual-core 1.2 GHz RAM 1 GB Wi-Fi 802.11 b/g/n Storage 16 GB
4	User 4 (Laptop)	1	Prosesor Intel(R) Atom (TM) N570 RAM 2 GB DDR3 WiFi Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG HDD 360 GB

Berikut adalah perangkat lunak yang digunakan pada sistem komputer untuk membangun sistem informasi ini tertera pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Spesifikasi sistem perangkat lunak

No	Nama perangkat lunak	Keterangan
1	Open IMS Core	Sebagai <i>server</i> VoIP
2	Trixbox	Sebagai <i>server</i> VoIP
3	Boghe IMS Client	Aplikasi VoIP <i>client</i> Open IMS Core (Laptop)
4	X-lite	Aplikasi VoIP <i>client</i> Trixbox (Laptop)
5	3CXphone	Aplikasi VoIP <i>client</i> Trixbox (Smartphone)
6	Wireshark	Aplikasi <i>tool analyzer</i> parameter QoS

2.3 Overview Trixbox

Trixbox adalah VoIP *phone system* berbasis sistem *open source Private Branch eXchange* (PBX). Trixbox juga dapat digunakan sebagai PBX untuk pengguna rumahan, lembaga, dan lainnya. Trixbox didesain dengan penggunaan yang sangat mudah, karena menu utama yang berbasis *web browser* untuk mengkonfigurasi dan mengatur sistem, serta paket-paket untuk VoIP *server* dijadikan dalam satu *bundle* dengan *operating system* CentOS sehingga menjadi sistem *trixbox* CE (Taufiq, 2005).

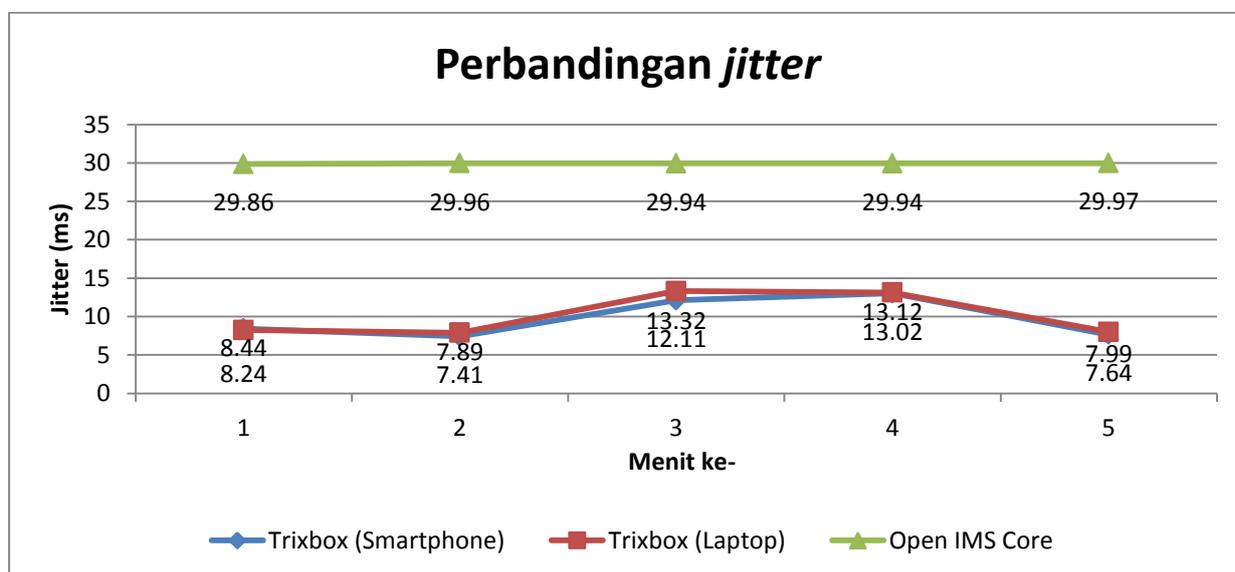
2.4 Overview Open IMS Core

Open IMS Core adalah sebuah *software* yang bersifat *open source* dari *IMS Call Session Control Function* (CSCF) dan *Home Subscriber Server* (HSS) yang secara bersamaan membentuk elemen utama dari semua arsitektur *IMS*.

Open IMS Core terdiri dari *Call Session Control Function* (CSCF) sebagai pusat *routing* utama setiap *signaling*, sedangkan *Home Subscriber Server* (HSS) untuk mengatur profil pengguna dan peraturan *routing* lainnya. Komponen utama dari *Open IMS Core* adalah *Open IMS CSCF* (*proxy, interrogating* dan *serving*) yang dikembangkan oleh FOKUS sebagai ekstensi *SIP Express Router* (SER) dan telah berhasil dites dengan produk *IMS* komersial (Gunawan, 2011).

3. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

3.1 Jitter



Gambar 3. Perbandingan *jitter*

Jitter, atau variasi kedatangan paket, hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter*. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan.

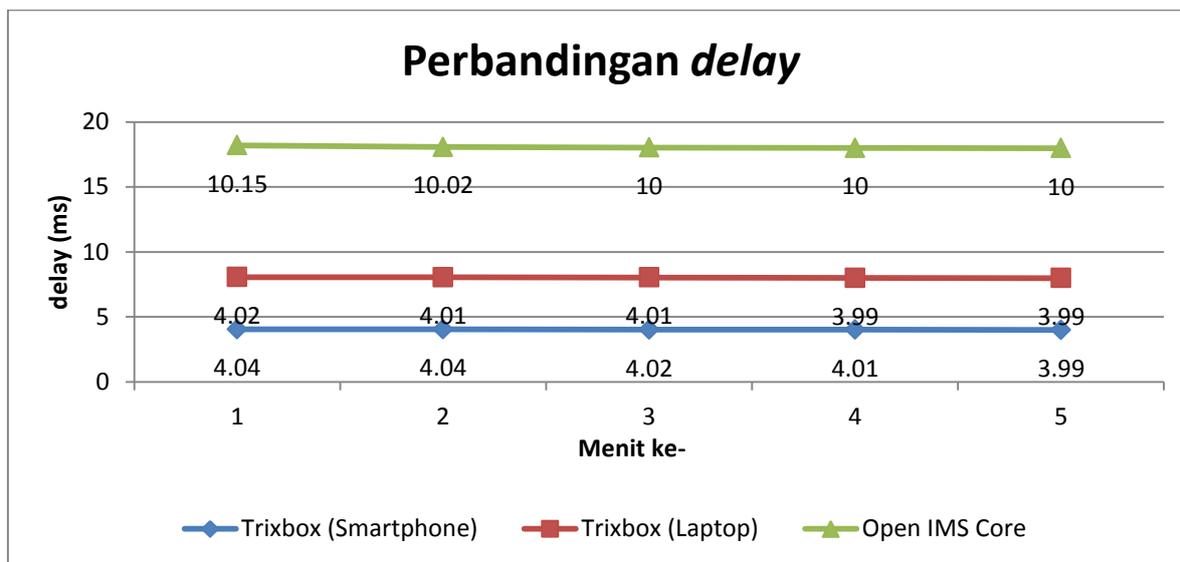
Jitter merupakan variasi *delay* yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket penerima. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya interval waktu antar paket suara yang dikirim (Fitri Susanti, 2008).

Gambar 3 memperlihatkan nilai *Jitter* terhadap waktu operasi. Besarnya *Jitter* dipengaruhi oleh beberapa kemungkinan besarnya tumbukan antar paket yang ada pada jaringan IP atau semakin besar beban trafik pada jaringan akan menyebabkan semakin besar peluang terjadinya kongesti dan dengan demikian *jitter* akan semakin besar.

Merujuk pada rekomendasi bahwa *jitter* yang memenuhi standar atau baik adalah kurang dari 75 ms (STD A-002-2004 VERSION 1.2). Dari hasil pengujian terlihat rata-rata *jitter* masih termasuk dalam rekomendasi untuk pengujian *server* *Open IMS Core* didapat nilai

rata-rata *jitter* sebesar 29,934 ms, sedangkan pengujian menggunakan *server* trixbox (baik pada laptop maupun *smartphone*) sebesar 9,918 ms. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka *server* trixbox lebih baik dari *server* Open IMS Core. Walaupun demikian, nilai rata-rata *jitter* pada *server* Open IMS Core masih memenuhi standar yang telah direkomendasikan.

3.2 Delay



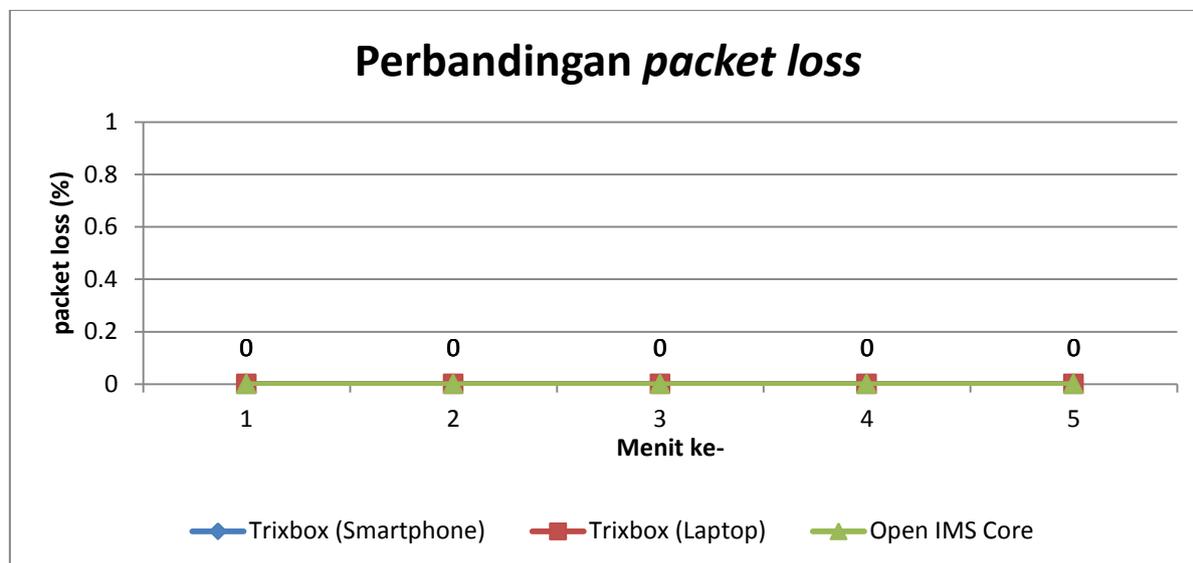
Gambar 4. Perbandingan *delay*

Delay (latency) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. *Delay* adalah waktu tunda yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan (Al Haris, Simamora, & Sularsa, 2011). Hal ini dikarenakan adanya antrian yang panjang, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kemacetan. *Delay* dapat dicari dengan membagi antara panjang paket (*between first and last packet* (s)) dibagi dengan (*packets*).

Pengukuran ini bertujuan untuk mengevaluasi *delay* satu arah pada layanan VoIP melalui jaringan *wireless* LAN dari satu *client* ke *client* lainnya. Merujuk pada rekomendasi bahwa *delay* yang memenuhi standar atau baik adalah kurang dari 150 ms (STD A-002-2004 VERSION 1.2).

Gambar 4 menunjukkan hubungan waktu tunda (*delay*) terhadap waktu operasi. Besar *delay* tersebut dipengaruhi dari lamanya durasi waktu. Dari Gambar tersebut terlihat bahwa semakin lama durasi waktu maka *delay* akan semakin menurun, walaupun pada gambar tidak terlihat secara signifikan. Pengujian yang dihasilkan oleh VoIP menggunakan *server* Open IMS Core dari pengujian yang dilakukan sebanyak 5 kali dengan durasi yang berbeda didapatkan nilai rata-rata *delay* 10,034 ms. Sedangkan pengujian yang menggunakan *server* trixbox (baik pada laptop maupun *smartphone*) didapat nilai rata-rata *delay* sebesar 4,012 ms. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka *server* trixbox lebih baik dari *server* Open IMS Core. Meskipun demikian, nilai rata-rata *delay* pada *server* Open IMS Core masih memenuhi standar yang telah direkomendasikan.

3.3 Packet Loss



Gambar 5. Perbandingan *packet loss*

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Hilang paket dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena *retransmisi* akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan, meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut (Fitri Susanti, 2008). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar paket kirim yang ada di jaringan dan berapa besar paket yang diterima, maka dalam hal ini akan diukur seberapa besar *packet loss* yang terjadi pada sistem yang telah dirancang. Berikut ini adalah besarnya *packet loss* berdasarkan analisis data dari wireshark yang didapatkan saat pengiriman paket dari sumber (*source*) ke tujuan (*destination*).

Gambar 5 menunjukkan perbandingan *packet loss* terhadap waktu operasi. Dari grafik tersebut dapat terlihat nilai *packet loss* dari tribox maupun Open IMS Core bernilai sama, yaitu 0%. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah data yang terkirim sama dengan jumlah data yang diterima

Merujuk pada STD A-002-2004 VERSION 1.2 bahwa *packet loss* memenuhi standar adalah kurang dari 5%. Seperti ditunjukkan pada Gambar 5 diatas, selama pengiriman paket VoIP berlangsung *packet loss* yang dihasilkan sebesar 0% pengujian dengan *server* Open IMS Core maupun *server* tribox, yang berarti bahwa tidak ada paket data yang hilang saat diterima di tujuan. Sehingga dapat dikategorikan memenuhi standar atau baik karena masih dalam range nilai 0-5%.

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pengujian *jitter*, *server* trixbox lebih baik karena rata-rata *jitter* 9.918 ms lebih rendah dari *server* Open IMS Core. Meskipun demikian, rata-rata *jitter* 29.934 ms pada *server* Open IMS Core masih memenuhi standar yang telah direkomendasikan, yaitu *jitter* ≤ 75 ms.
2. Dari hasil pengujian *delay server* trixbox lebih baik karena rata-rata *delay* 4.012 ms lebih rendah dari *server* Open IMS Core. Meskipun demikian, rata-rata *delay* 10.034 ms pada *server* Open IMS Core masih memenuhi standar yang telah direkomendasikan, dimana diperlihatkan *delay* < 150 ms.
3. Dari hasil pengujian *packet loss* yang menggunakan *server* trixbox maupun *server* Open IMS Core masih berada dikategori baik, yaitu 0%. Dari kedua *server* tersebut masih memenuhi standar *packet loss* < 5 %.
4. Dari hasil pengujian QoS secara keseluruhan yang menggunakan *server* trixbox memiliki performansi bagus daripada *server* Open IMS Core. Hal ini terlihat dari selisih rata-rata *jitter* 20.016 ms, juga selisih rata-rata *delay* 6.022 ms. Kedua selisih tersebut lebih rendah dari *server* Open IMS Core. Namun demikian, performansi *server* Open IMS Core masih memenuhi standar rekomendasi STD A-002-2004 VERSION 1.2.

DAFTAR RUJUKAN

- Al Haris, M. F., Simamora, S. M., & Sularsa, A. (2011), Implementasi dan Analisis Performansi QoS VoIP Server SipXecs 4.2 IP PBX Dalam Jaringan Wireless, *Implementasi dan Analisis Performansi QoS VoIP Server SipXecs 4.2 IP PBX Dalam Jaringan Wireless (Studi kasus: Jaringan HotSpot Politeknik TELKOM Bandung)*, 4-6.
- Fitri Susanti, P. I. (2008), *Jaringan Nirkabel*, Bandung, Politeknik Telkom.
- Gunawan, D. (2011), Sharing Implementasi IMS Open Source di TELKOM RDC. *Sharing Implementasi IMS Open Source di TELKOM RDC*.
- Prasetijo, B. (2011, Oktober 12), *Voice Over Internet Protocol (VoIP)*. Dipetik Oktober 12, 2012, dari smart_ebook, <http://smart-pustaka.blogspot.com/2011/10/protocol-voice-over-ip-voip.html>
- Taufiq, M. (2005), *Membuat SIP Extensions Pada Linux Trixbox untuk Server Voip*.
- Yulia (2010, November 8), *Pengertian jaringan wireless dan komponen pendukungnya*. Dipetik Desember 7, 2012, dari Je Mein Yulia, <http://jemeinulle.blogspot.com/2010/11/pengertian-jaringan-wireless-dan.html>