

Analisis Kinerja VoIP pada Jaringan Akses Wireless LAN berbasis Open IMS Core

RIZKI AL AKHSAN¹, LUCIA JAMBOLA¹, ZUL RAMADHAN²

1. Institut Teknologi Nasional
 2. Telkom R&D Center
- Email: ziralsan@gmail.com

ABSTRAK

IP Multimedia Subsystem (IMS) merupakan salah satu arsitektur bidang telekomunikasi yang menyediakan layanan berbasis multimedia. Open IMS Core adalah software open source yang dapat melakukan simulasi jaringan IMS dikembangkan oleh Institute FOKUS untuk melayani VoIP server. Perbedaan interkoneksi jaringan PSTN dan jaringan IMS membutuhkan penghubung untuk menjembatani keduanya. Electronic Number Mapping (ENUM) adalah solusi untuk mengatasi masalah perbedaan interkoneksi. Pada penelitian ini akan melayani VoIP pada Open IMS Core, memadukan antara Open IMS Core dengan server ENUM yang dikombinasikan dengan menggunakan jaringan wireless LAN dan menganalisis QoS yaitu delay, jitter, packet loss dan throughput yang dihasilkan dalam proses panggilan antar client. Dari hasil pengujian melalui tanpa server ENUM diketahui bahwa rata-rata delay 12,388 ms, rata-rata jitter 34,764 ms, rata-rata packet loss 0% dan rata-rata throughput 138,354 kbps. Pengujian melalui server ENUM diketahui rata-rata delay 10,912 ms, rata-rata jitter 32,018 ms, rata-rata packet loss 0% dan rata-rata throughput 155,29 kbps.

Kata Kunci : Open IMS Core, VoIP, ENUM, QoS

ABSTRACT

IP Multimedia Subsystem (IMS) is a telecommunications architecture that provides multimedia based services. Open IMS Core is an open source software that can operate network simulation developed by the Institute FOKUS IMS to serve the VoIP server. The Difference of interconnect by between PSTN networks and IMS networks is require of the liaison to bridge them. Electronic Number Mapping (ENUM) is the solution to overcome the problem of interconnective difference. This research will serve VoIP on the Open IMS Core, combining the Open IMS Core and ENUM server combined by using of wireless LAN networks and analyze QoS i.e. the delay, jitter, packet loss and throughput resulting in calls and the client process. Based on the test results without through ENUM server it was known that the delay average of 12.388 ms, jitter average of 34.764 ms, packet loss average of 0% and average throughput of 138.354 kbps. ENUM server the testing through it was known the delay average of 10.912 ms, jitter average of 32.018 ms, packet loss average of 0% and average throughput of 155.29 kbps.

Keywords: Open IMS Core, VoIP, ENUM, QoS

1. PENDAHULUAN

Saat ini dengan berkembangnya jaringan generasi terbaru atau *Next-Generetaion Network* (NGN) menjadi sangat penting dan akan menjadi kunci peranan dalam perkembangan infrastruktur berbasis IP. *IP Multimedia subsystem* (IMS) merupakan salah satu arsitektur NGN untuk layanan telekomunikasi yang menyediakan layanan berbasis multimedia.

Open IMS Core adalah perangkat lunak yang berbasis *open source* yang dapat melakukan simulasi jaringan arsitektur IMS yang dikembangkan oleh Fraunhofer Institute FOKUS untuk menangani layanan VoIP *server*. *Open IMS Core* ini berjalan pada Linux Ubuntu 10.04 yang diimplementasikan pada jaringan *wireless* LAN.

Interkoneksi jaringan PSTN dengan jaringan berbasis IMS merupakan salah satu hal yang patut diperhitungkan. *Electronic Number Mapping* (ENUM) adalah solusi yang dapat mentranslasi nomor telepon menjadi alamat IP yang dapat digunakan dalam komunikasi internet.

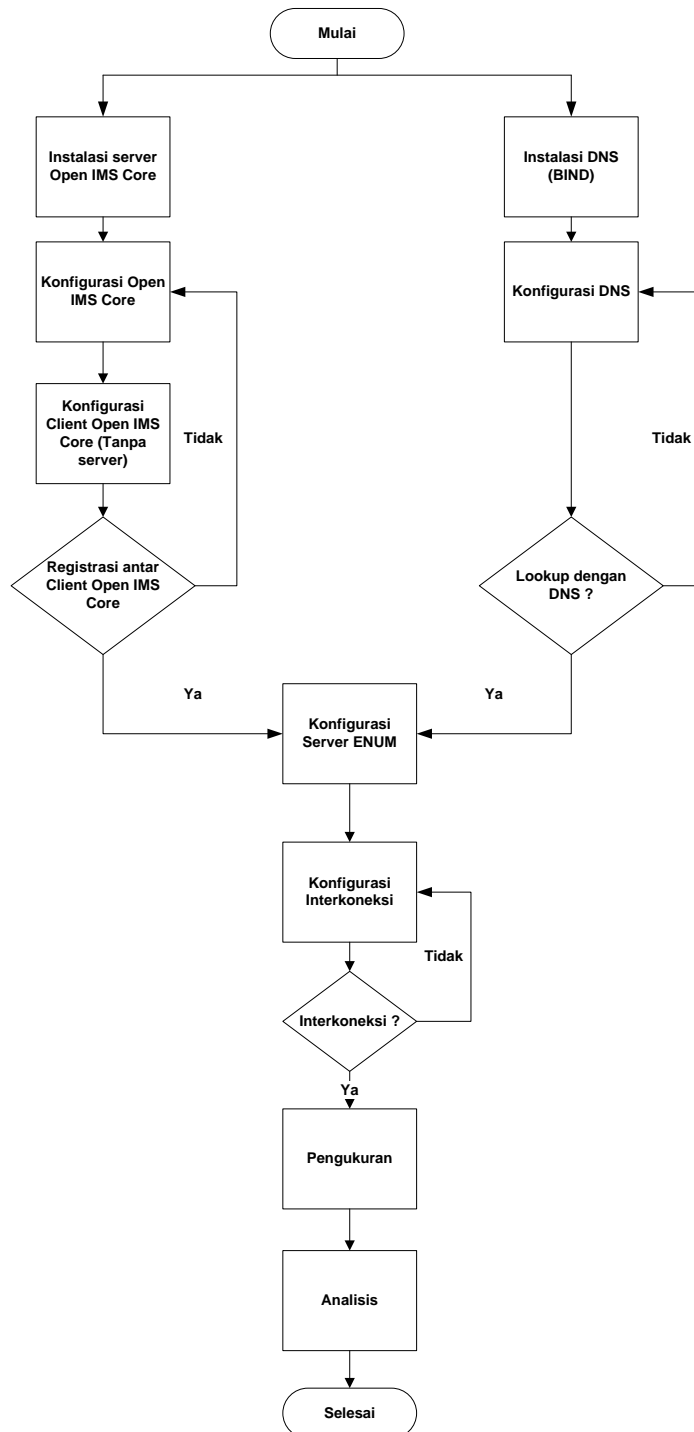
Voice over Internet Protocol (VoIP) merupakan suatu teknologi yang melewatkan trafik suara, video, dan data yang berbentuk paket melalui jaringan IP (Stiawan, 2012). Biasanya menggunakan jaringan akses yang umumnya berupa kabel. Bila penggunaan VoIP dikombinasikan dengan jaringan *wireless*. Jaringan *wireless* LAN sangat efektif digunakan di dalam kawasan atau gedung. Dengan performa dan keamanan yang dapat diandalkan pengembangan jaringan *wireless* LAN menjadi tren baru pengembangan jaringan menggantikan kabel (Mulyanta, 2005).

Pada penelitian ini mengimplementasikan dan menganalisis bagaimana komunikasi suara yang nantinya akan diproses di server VoIP yang diimplementasikan dengan VoIP *server* Open IMS Core dengan *server* ENUM yang dikombinasikan dan dikirim dari satu *client* ke *client* lainnya melalui media *wireless* dan untuk menganalisa kinerja kualitas layanan *voice* dari tinjauan *Quality of Servicenya* dan dilakukan di Laboratorium TELKOM RDC Bandung.

2. PERANCANGAN DAN ANALISIS KINERJA VOIP

2.1 Perancangan Kinerja VoIP

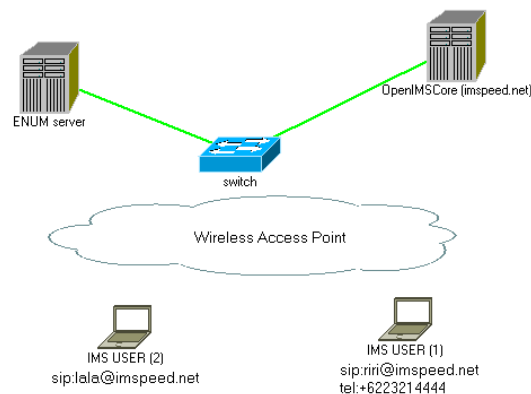
Untuk membuat suatu simulasi (*testbed*) jaringan *Open IMS Core* yang terintegrasi dengan jaringan *server* ENUM agar dapat berkomunikasi antar pelanggan (*client*) dengan *server*. Maka terlebih dahulu dirancang pembangunan infrastruktur untuk *server* baik untuk *server* *Open IMS Core* dan *server*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



Gambar 1. Flowchart perancangan sistem

2.2 Desain Jaringan VoIP

Desain jaringan VoIP yang akan diimplementasikan melalui jaringan *Wireless* LAN pada *server Open IMS Core* berupa layanan VoIP. Adapun komponen-komponen yang menyusun sistem ini adalah *server Open IMS Core* yang diintegrasikan melalui *server ENUM*. Untuk mengimplementasikan hubungan, skenario desain jaringan diterapkan seperti Gambar 2 :



Gambar 2. Desain jaringan VoIP

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 seperti 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* dengan spesifikasi seperti Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Spesifikasi sistem perangkat keras *client*

No	Peralatan	Unit	Keterangan
1	Client 1 (Laptop)	1	Prosesor Intel(R) Atom (TM) N570 RAM 2 GB DDR3 WiFi Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG HDD 320 GB
2	Client 2 (Laptop)	1	Prosesor Intel(R) Atom (TM) N570 RAM 2 GB DDR3 WiFi Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG HDD 360 GB

Perangkat lunak yang digunakan pada sistem komputer untuk membangun sistem informasi ini adalah seperti Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Spesifikasi sistem perangkat lunak

No	Nama perangkat lunak	Keterangan
1	Open IMS Core	Sebagai <i>server</i> VoIP
2	BIND	Sebagai <i>server</i> ENUM
3	Monster	Aplikasi VoIP <i>client</i> (Laptop)
4	Wireshark	Aplikasi <i>tool</i> parameter QoS

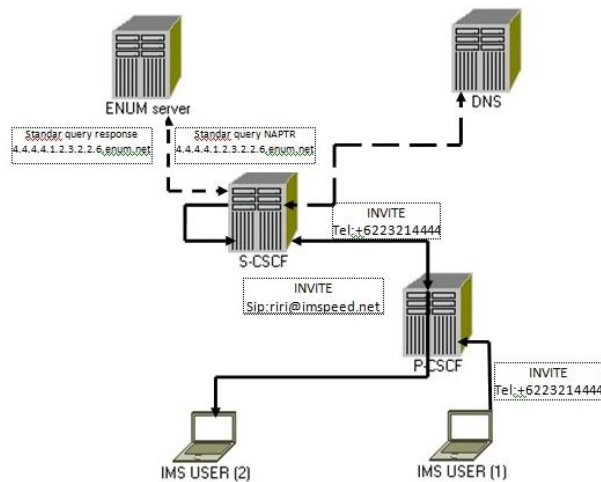
2.4 Overview Open IMS Core

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 *servicing*) yang dikembangkan oleh FOKUS sebagai ekstensi SIP *Express Router* (SER) dan telah berhasil dites dengan produk IMS komersial. (Gunawan, 2011)

2.5 Overview ENUM server

ENUM (*Electronic Number Mapping*) adalah suatu mekanisme pemetaan nomor telepon berdasarkan standar ITU-T 164 kepada system penamaan DNS, *Uniform Resource Identifier* (URI) yang digunakan secara global di dunia internet sehingga pengguna yang berada di jaringan IP dan layanan-layanan IP yang tersedia dapat dikenali oleh sebuah nomor publik. ENUM dapat memungkinkan seseorang untuk menggunakan sebuah nomor telepon dalam mengakses database DNS sehingga mendapatkan akses terhadap *record Universal Resource Identifier* (URI) di dalam NAPTR *Resource Record* yang dimiliki oleh nomor telepon tersebut. Skenario ini dapat dilihat pada Gambar 3.

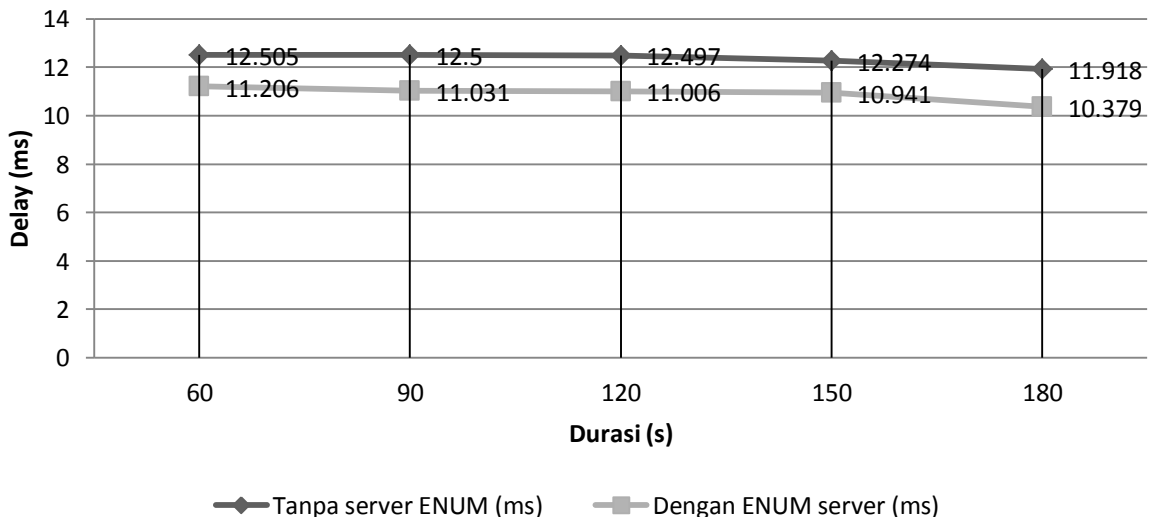


Gambar 3. Skenario penggunaan server ENUM pada jaringan Open IMS (Jamil, 2011)

Ketika seorang pengguna IMS ingin menghubungi pengguna lain dalam IMS yang mempunyai identitas berupa tel URI, maka pengguna pertama kali akan mengirimkan pesan SIP INVITE ke P-CSCF. Kemudian S-CSCF akan mengakses ENUM server untuk mencari tahu, alamat SIP pengganti dari identitas tel URI tujuan. Ketika telah mendapatkannya maka S-CSCF akan mengolahnya sebagai SIP INVITE baru dengan alamat SIP pengganti sebagai tujuan. Setelah itu, pengguna akan tersambung seperti panggilan pada jaringan IMS pada umumnya. (Jamil, 2011)

3. HASIL PERANCANGAN DAN ANALISIS

3.1 Delay



Gambar 4. Perbandingan delay

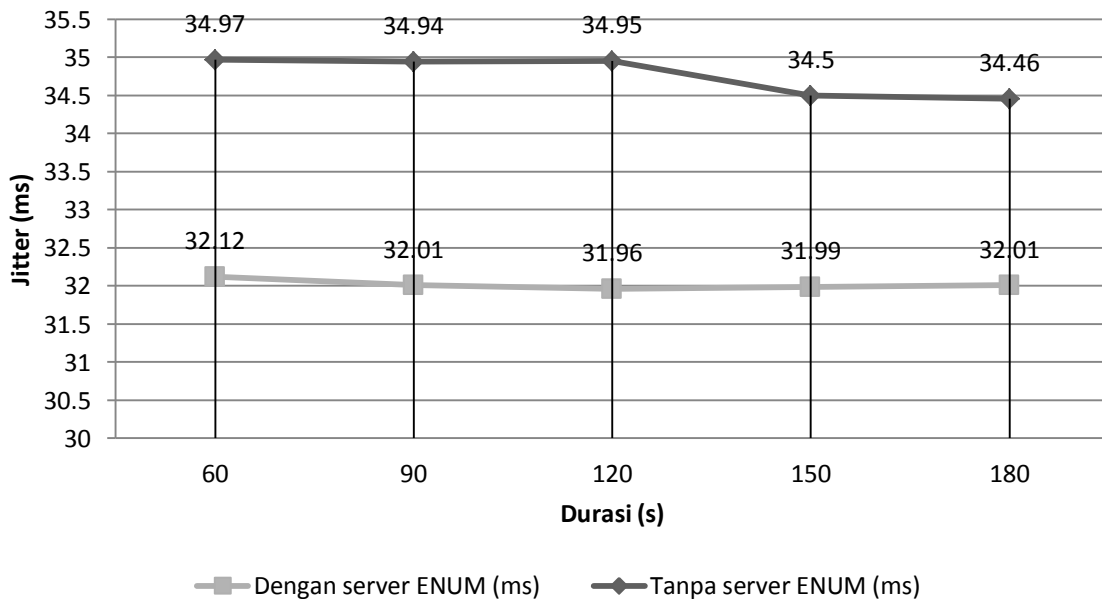
Delay adalah waktu tunda yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan (Al Haris, Simamora & Sularsa, 2011), karena adanya antrian yang panjang, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kemacetan. *Delay* dapat di cari dengan membagi antara panjang paket (*between first and last packet* (s)) di bagi dengan (*packets*).

Pengukuran ini bertujuan untuk mengevaluasi *delay* satu arah pada system VoIP melalui jaringan *wireless* LAN dari satu *client* ke *client* lainnya.

Merujuk pada rekomendasi yang dikeluarkan oleh STD A-002-2004 VERSION 1.2 bahwa *delay* yang memenuhi standar atau baik adalah kurang dari 150 ms.

Delay dipengaruhi dari lamanya durasi waktu. Dari Gambar 4 terlihat bahwa semakin lama durasi waktu maka *delay* akan semakin menurun. Pengujian yang dihasilkan oleh VoIP tanpa menggunakan *server* ENUM dari pengujian yang dilakukan sebanyak 5 kali dengan durasi yang berbeda didapatkan nilai rata-rata *delay* 12,388 ms. Sedangkan pengujian yang menggunakan *server* ENUM didapat nilai rata-rata *delay* sebesar 10,9126 ms. Kedua nilai tersebut bisa dikategorikan dapat diterima untuk kebanyakan aplikasi pengguna.

3.2 Jitter



Gambar 5. Perbandingan *jitter*

Perbedaan waktu kedatangan dari suatu paket ke penerima dengan waktu yang diharapkan. *Jitter* dapat menyebabkan sampling di sisi penerima menjadi tidak tepat sasaran, sehingga informasi menjadi rusak.

Tidak hanya parameter *delay* yang diamati, namun juga parameter *jitter*. *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.

Jitter sangat erat kaitannya dengan *delay*. *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 yang dikeluarkan oleh STD A-002-2004 VERSION 1.2 bahwa *jitter* yang memenuhi standar atau baik adalah kurang dari 75 ms. Dari hasil pengujian terlihat pada Gambar 5 rata-rata *jitter* masih termasuk dalam rekomendasi untuk pengujian tanpa *server* ENUM didapat nilai rata-rata *jitter* sebesar 34,764 ms, sedangkan pengujian menggunakan *server* ENUM sebesar 32,018 ms sehingga pengujian keduanya, *jitter* masih pada kategori baik.

3.3 Packet loss

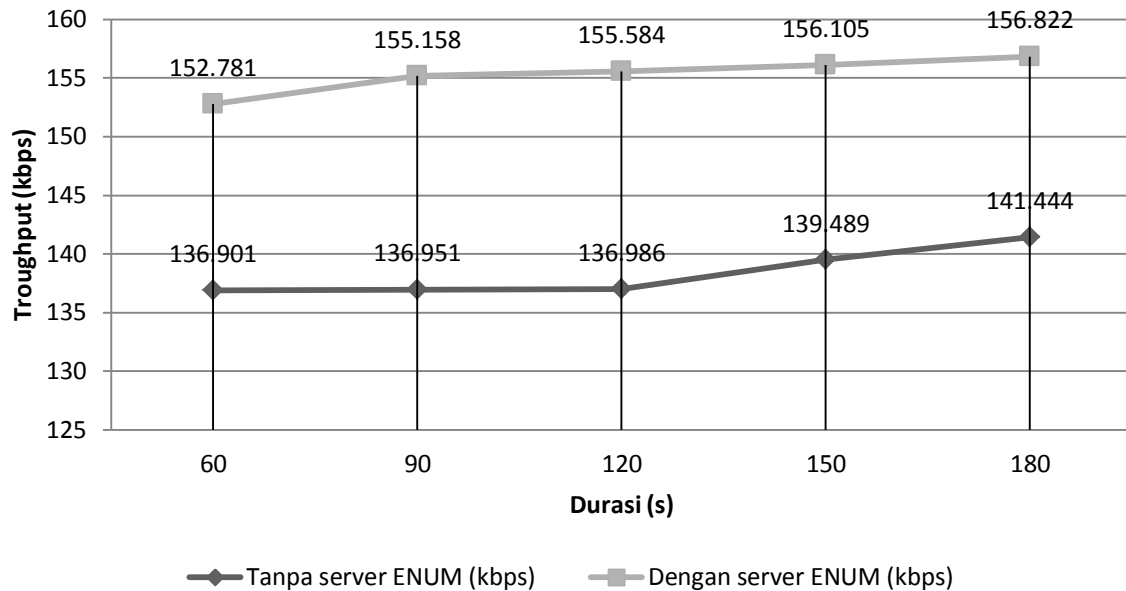
Packet loss dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, mencakup penurunan sinyal dalam media jaringan, melebihi batas saturasi jaringan, paket yang *corrupt* yang menolak untuk transit, kesalahan *hardware* jaringan.

Packet loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket mencapai tujuan. Pengujian ini 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 kita bangun. Berikut ini adalah besarnya *packet loss* berdasarkan analisis data dari wireshark yang didapatkan saat pengiriman paket dari sumber ke tujuan.

Packet loss disebabkan beberapa kemungkinan terjadinya *overload* dalam jaringan, tabrakan atau kongesti dalam jaringan, atau *error* pada media fisik. Merujuk pada STD A-002-2004 VERSION 1.2 bahwa *packet loss* memenuhi standar adalah kurang dari 5%.

Karena selama pengiriman paket VoIP berlangsung *packet loss* yang dihasilkan sebesar 0% pengujian dengan *server* ENUM maupun tanpa *server* ENUM, yang berarti bahwa tidak ada paket data yang hilang saat diterima oleh tujuan. Sehingga dapat dikategorikan memenuhi standar atau baik karena masih dalam range nilai 0-5%.

3.4 Troughput



Gambar 6. Perbandingan *troughput*

Troughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. *Troughput* dipengaruhi oleh beberapa kemungkinan seperti data yang dikirim, piranti jaringan, lamanya waktu pengiriman atau spesifikasi perangkat pada sisi *client* dan *server*.

Troughput dipengaruhi oleh lamanya durasi waktu dan jumlah data paket yang terkirim selama proses panggilan antar *client*. Dari Gambar 6 terlihat bahwa semakin lama durasi waktu maka *troughput* akan semakin naik, terlihat pada grafik keduanya grafik pengujian tanpa *server* ENUM maupun grafik pengujian menggunakan *server* ENUM.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis kinerja VoIP pada jaringan akses *wireless* LAN berbasis *open* IMS *core* yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dari hasil pengujian *delay* secara menggunakan server ENUM maupun tanpa server ENUM masih pada kategori dapat diterima untuk kebanyakan aplikasi pengguna, dimana diperlihatkan *delay* < 150 ms.
2. Dari hasil pengujian *jitter* secara menggunakan server ENUM maupun tanpa server ENUM masih pada kategori dapat diterima, dimana diperlihatkan *jitter* ≤ 75 ms.
3. Dari hasil pengujian *packet loss* secara menggunakan server ENUM maupun tanpa server ENUM masih pada kategori baik, dimana diperlihatkan *packet loss* < 5 %.

4. Dari hasil pengujian *throughput*, pengujian tanpa menggunakan *server* ENUM memiliki nilai rata-rata 165,53 kbps dan pengujian menggunakan *server* ENUM memiliki nilai rata-rata 188,59 kbps.
5. Implementasi jaringan VoIP dapat direalisasikan dengan menggunakan *wireless* LAN dengan seluruh pengujian memenuhi standar yang ditetapkan sehingga layak untuk diimplementasikan pada jaringan *wireless* LAN.
6. Dari hasil pengujian secara keseluruhan pengujian secara menggunakan *server* ENUM dan pengujian secara tanpa *server* ENUM didapatkan hasil yang relatif sama dengan demikian dapat disimpulkan jaringan VoIP yang telah dibangun cukup memuaskan.

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.
- Gunawan, D. (2011). Sharing Implementasi IMS Open Source di TELKOM RDC. *Sharing Implementasi IMS Open Source di TELKOM RDC* .
- Jamil, F. (2011). *Analisis Kinerja VoIP pada Jaringan Akses Wireless LAN berbasis Open IMS Core*. Depok: Dep.Elektro Universitas Indonesia.
- Mulyanta, S. E. (2005). *Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Stalings, W. (2002). *Komunikasi data dan komputer : Jaringan komputer*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Stiawan, D. (2012). Mengenal Teknologi VOIP. *VOIP* , 5.