

**VIRTUALISASI JARINGAN DENGAN IP *MULTIMEDIA SUBSYSTEM*  
(IMS)**

**(Skripsi)**

Oleh  
**ALIN ADILAH**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

## ABSTRAK

### VIRTUALISASI JARINGAN DENGAN IP *MULTIMEDIA SUBSYSTEM* (IMS)

Oleh

ALIN ADILAH

*Internet Protocol Multimedia Subsystem* (IMS) merupakan suatu sistem yang dikembangkan untuk mendukung *Next Generation Network* (NGN) dimana IMS akan melakukan konvergensi antara layanan *wire* dan *wireless* serta mendukung multi layanan dalam satu *platform*. Pada penelitian ini akan dibangun suatu virtualisasi jaringan dengan IMS server menggunakan *OpenIMSCore* yang dibangun secara *cloud*, sehingga memungkinkan komponen IMS dapat diimplementasikan di lokasi yang berbeda. Virtualisasi jaringan yang dibuat akan diuji dengan melakukan suatu hubungan komunikasi *voice call* dan *video call* dengan menggunakan dua skenario uji yaitu media akses *local area network* (LAN) dan WiFi. Selanjutnya menguji kelayakan jaringan menggunakan parameter *Quality of Service* (QoS) berupa *delay*, *jitter*, dan *packet loss* dari jaringan tersebut serta dibandingkan dengan standar *International Telecommunication Union – T* (ITU-T) G 114. Dari hasil pengujian pada ke dua skenario uji, nilai QoS termasuk ke dalam standar kualitas layanan yang baik sesuai dengan standar ITU T G 114. Parameter *delay* berada dalam *range* kualitas baik yaitu 1-150 ms, *jitter* berada dalam *range* kualitas baik yaitu di 1-20 ms dan *packet loss* berada dalam *range* kualitas sangat baik yaitu kurang dari 1%. Dapat disimpulkan bahwa virtualisasi jaringan yang dibangun dengan IMS telah dapat diimplementasikan dan berfungsi dengan baik.

Kata Kunci : *Internet Protocol Multimedia Subsystem* (IMS), *OpenIMSCore*, *Quality of Service* (QoS)

## **ABSTRACT**

### **NETWORK VIRTUALIZATION WITH IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)**

**By**

**ALIN ADILAH**

Internet Protocol Multimedia Subsystem (IMS) is a system which developed to support the Next Generation Network (NGN) where IMS will convergence between wire and wireless services as well as supports multiple services in a single platform. In this research will be built a network virtualization with IMS server using OpenIMSCore in the cloud, so IMS components can be implemented in different locations. Virtualization network which created will be tested by performing a voice call and video call communication using two test scenarios are access media local area network (LAN) and WiFi. Further test the network feasibility using parameters of Quality of Service (QoS) such as delay, jitter, and packet loss from network, as well as will be compared to the standards of the International Telecommunications Union - T (ITU-T) G 114. From the scenarios test results, the value of QoS included in the standard of good quality service in accordance with standard ITU T G 114. The delay parameters are in the good quality range which in 1-150 ms, jitters are in the good quality range which in 1-20 ms and packet loss are in the very good quality range at less than 1%. So It can be concluded that the network virtualization which built with IMS had implemented and functioning properly.

Keywords: Internet Protocol Multimedia Subsystem (IMS), OpenIMSCore, *Quality of Service* (QoS)

**VIRTUALISASI JARINGAN DENGAN IP *MULTIMEDIA SUBSYSTEM*  
(IMS)**

Oleh

**Alin Adilah**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNIK**

Pada

Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

Judul Skripsi : **VIRTUALISASI JARINGAN DENGAN IP  
MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)**

Nama Mahasiswa : ***Alin Adilah***

Nomor Pokok Mahasiswa : **1115031010**

Program Studi : **Teknik Elektro**

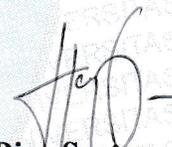
Fakultas : **Teknik**

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**



**Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc**  
**NIP 19731128 199903 1 005**



**Ing. Hery Dian Septama, S.T.**  
**NIP 19850915 200812 1 001**

**2. Ketua Jurusan Teknik Elektro**

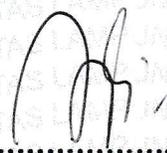


**Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc.**  
**NIP 19731128 199903 1 005**

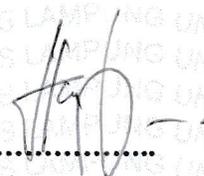
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc.**



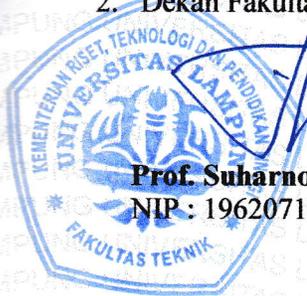
**Sekretaris : Ing. Hery Dian Septama, S.T.**



**Penguji Utama : Dr. Ing. Melvi, S.T., M.T**



**2. Dekan Fakultas Teknik**



**Prof. Suharno, M.Sc. Ph.D.**

**NIP : 19620717 198703 1 002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Desember 2016**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang dirulis atau diterbitkan oleh oraing lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri

Apabila pernyataan saya tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 14 Desember 2016



Alin Adilah

NPM : 1115031010

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 28 Oktober 1993, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari Bapak Suradi dan Ibu Rohana. Riwayat pendidikan lulus Taman Kanak-kanak (TK) Permata, Bandar Lampung tahun 1999, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 01 Sukarame, Bandar Lampung pada tahun 2005, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) di SMP Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2008, dan Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 01 pada tahun 2011.

Tahun 2011, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro melalui jalur SNMPTN Undangan. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Dasar Telekomunikasi serta Sistem Komunikasi dan aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Elektro (HIMATRO). Pada Januari 2014 penulis melakukan Kerja Praktik (KP) di Plasa Telkom Kedaton, Bandar Lampung dengan mengambil judul "Sistem Jaringan Lokal Telepon dan *Speedy* dengan Menggunakan Perangkat *Digital Subscriber Line Access Multiplexer* (DSLAM) di Plasa Telkom Kedaton . Agustus 2014 penulis melakukan Kerja Kuliah Nyata (KKN) di Kelurahan Pidada Kecamatan Panjang, Bandar Lampung.

*PERSEMBAHAN*

*Dengan Rahmat Allah SWT Tugas Akhir ini saya Persembahkan Kepada*

*Ayahanda dan Ibunda Tercinta*

*Bapak Suradi dan Ibu Rohana*

*Adik – Adik Ku Tersayang*

*Harish Izzan dan Muhammad Ibrahim*

*Sahabat – Sahabatku dan Orang yang Selalu Memotivasiku*



## MOTTO

*“Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan*

*(QS. Al – Insyirah 5 - 6)*

*Man Jadda Wajada*

*“Janganlah Kamu Berputus asa dari Rahmat Allah”*

*(QS. Zumar : 53)*

*Sesungguhnya jika kalian bersyukur pasti Aku akan tambahkan nikmat kepadamu,  
tapi apabila kalian kufur pada nikmatKu maka azabKu sangatlah pedih”*

*(QS. Ibrahim 7)*



## SANWACANA

### *Bismillahirrahmanirrahim...*

Dengan mengucapkan *Alhamdulillah* penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya telah memberikan kekuatan dan kemampuan berpikir kepada penulis dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini sehingga laporan ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam tak lupa penulis sampaikan kepada Rasulullah SAW karena dengan perantaranya kita semua dapat merasakan nikmatnya kehidupan.

Laporan Tugas Akhir ini berjudul “Virtualisasi Jaringan dengan *Ip Multimedia Subsystem* (IMS)” ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Selama menjalani pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan pemikiran serta dorongan moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Suharno, MSc., Pd.D. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Dr. Ing Ardian Ulvan, S.T.,M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Pembimbing Utama atas kesediaan memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.

1. Bapak Ing. Hery Dian Septama S.T., M.T. selaku Pembimbing Kedua, yang telah meluangkan waktunya untuk memberi arahan, bimbingan, saran, serta kritikan yang bersifat membangun dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Ing. Melvi S.T., M.T. selaku Penguji Utama, yang telah memberikan masukan, saran serta kritikan yang bersifat membangun dalam Tugas Akhir ini.
3. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, atas ilmu yang diberikan di bangku perkuliahan.
4. Ayahanda Suradi dan Ibunda Rohana serta Adikku Harish Izzan dan Muhammad Ibrahim, terimakasih atas do'a serta dukungan baik moril maupun materil. Kalian yang membuat penulis sangat bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Kak Nanang Hadi Sodikin, S.T yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Annida Puspa, S.T alias Syem yang selalu mendukung, membantu, menemani dikala penulis mengerjakan tugas akhir terimakasih.
7. TS (Deded, Cenoy, Rancub, Supinah, Rinot, Reta, Minan, Penti dan Umi) yang selalu memberikan semangat terimakasih atas dukungan kalian.
8. Rekan – rekan Eleveengineer Maswir Adit, Bang iw, Bang Habibism, Denny si baik hati, Frian Bulbul, Jani PLN, Bang Najib, Jerry, Mariyo, Bang andre, King Pikri, Busmau Semen, Alek, Bang Ricat, Yoga, Mas Edi, Andi, Penceng Ganteng, Ayah Dirya, Resmun, Havif, Frisky, Udo, Bang Bas, Reza, Bang Wok, Bang Peter, Pras, Mas Dudung alias Seshio, Agi, Kang Adit Riski, Kak Iyon, Mas Ocik, Beb Gata, Mas Pram, Kak Ramos, Sahabat Paris, Bro Fadil,

Randi, Mbah Hajar, Imambro, Farid, Enold, Anang, Renaldi dll Terimakasih atas kebersamaan kalian.

9. Segenap Crew Lab Telkom Dika, Risda, Angga, Fiki, Andri, Fasyin, Adit, Yoseph, Haryo dan seluruh adik-adik Laboratorium Teknik Telekomunikasi. Terimakasih atas kebersamaan kalian.

10. Adik – adik ku Ela dan Binti terimakasih atas doa dan dukungannya.

11. Semua Pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu serta memberikan doa pada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, Desember 2016

Penulis,

Alin Adilah

## -DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
HALAMAN JUDUL.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
MOTTO .....	viii
SANWACANA.....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR SINGKATAN .....	xix
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
 <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	5

2.2 <i>IP Multimedia Subsystem</i> .....	6
2.2.1 <i>Arsitektur IP Multimedia Subsystem</i> .....	7
2.3 <i>Session Initiation Protocol</i> .....	10
2.4 <i>OpenIMSCore</i> .....	12
2.5 <i>Quality of Service</i> .....	13
2.6 <i>Cloud Computing</i> .....	16
2.7 <i>Framework Penelitian</i> .....	18
 BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.2 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	19
3.3 Alat dan Bahan .....	20
3.4 Tahap Penelitian .....	20
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	28
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa dan Hasil Pengukuran .....	29
4.2 Alur Registrasi dan <i>Call Flow</i> Sesi Komunikasi .....	29
4.2.1 Registrasi .....	29
4.2.2 SIP <i>Call Flow</i> pada Sesi Komunikasi .....	31
4.3 Pengujian dan Skenario Menggunakan Media LAN .....	33
4.3.1 Hasil Pengukuran <i>Delay</i> saat Registrasi .....	33
4.3.2 Hasil Pengukuran <i>Delay</i> pada <i>Voice Call</i> .....	34
4.3.3 Hasil Pengukuran <i>Delay</i> pada <i>Video Call</i> .....	35
4.3.4 Hasil Pengukuran <i>Jitter</i> dan <i>packet loss</i> pada <i>Voice Call</i> .....	36
4.3.5 Hasil Pengukuran <i>Jitter packet loss</i> pada <i>Video Call</i> .....	40

4.4 Pengujian dengan Skenario Menggunakan Media WiFi .....	44
4.4.1 Hasil Pengukuran <i>Delay</i> saat Registrasi .....	44
4.4.2 Hasil Pengukuran <i>Delay Voice Call</i> .....	45
4.4.3 Hasil Pengukuran <i>Delay Video Call</i> .....	47
4.4.4 Hasil Pengukuran <i>Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> pada <i>Voice Call</i> .....	48
4.4.5 Hasil Pengukuran <i>Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> pada <i>Video Call</i> .....	52
4.5 Analisa Qos pada Pengujian Media LAN dan WiFi .....	56
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 IMS <i>Basic Architecture</i> .....	7
Gambar 2.2. Arsitektur <i>OpenIMSCore</i> .....	13
Gambar 2.3 <i>Cloud Computing</i> .....	16
Gambar 2.4 Skema Kerja Penelitian .....	17
Gambar 3.1 Login SSH.....	21
Gambar 3.2 Membuat IMS <i>Subscription</i> untuk <i>Client Bob</i> .....	22
Gambar 3.3 Membuat IMS <i>Subscription</i> untuk <i>Client Alice</i> .....	22
Gambar 3.4 Membuat <i>Private User Identity</i> untuk <i>User Bob</i> .....	23
Gambar 3.5 Membuat <i>Private User Identity</i> untuk <i>User Alice</i> .....	23
Gambar 3.6 Membuat <i>Public User Identity</i> untuk <i>User Bob</i> .....	24
Gambar 3.7 Membuat <i>Public User Identity</i> untuk <i>Client Alice</i> .....	24
Gambar 3.8 Registrasi <i>Client</i> .....	25
Gambar 3.9 Gambar Skenario Pengujian dengan Media LAN.....	25
Gambar 3.10 Gambar Skenario Pengujian dengan Media WiFi.....	26
Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian .....	28
Gambar 4.1 Registrasi <i>Client</i> dengan <i>Server IMS Core Network</i> .....	30
Gambar 4.2 <i>Call Flow</i> Sesi Panggilan .....	31
Gambar 4.3 Grafik Delay saat Registrasi pada Skenario dengan LAN.....	33
Gambar 4.4 Grafik <i>Delay</i> pada <i>Voice Call</i> pada Skenario dengan LAN.....	34

Gambar 4.5 Grafik <i>Delay</i> pada <i>Video Call</i> dengan Media LAN.....	35
Gambar 4.6 Grafik <i>Jitter (Forward)</i> pada <i>Voice Call</i> dengan Media LAN..	37
Gambar 4.7 Grafik <i>Jitter (Reverse)</i> pada <i>Voice Call</i> dengan Media LAN ...	39
Gambar 4.8 Grafik <i>Jitter (forward)</i> pada <i>Video Call</i> dengan Media LAN...	41
Gambar 4.9 Grafik <i>Jitter (Reverse)</i> pada <i>Video Call</i> dengan Media LAN...	43
Gambar 4.10 Grafik <i>Delay</i> saat Registrasi dengan Media WiFi.....	45
Gambar 4.11 Grafik <i>Delay</i> saat <i>Voice Call</i> dengan Media WiFi.....	46
Gambar 4.12 Grafik <i>Delay</i> saat <i>Video Call</i> dengan Media WiFi .....	47
Gambar 4.13 Grafik <i>Jitter (Forward)</i> pada <i>Voice Call</i> dengan Media WiFi	48
Gambar 4.14 Grafik <i>Jitter (Reverse)</i> pada <i>Voice Call</i> dengan Media WiFi .	51
Gambar 4.15 Grafik <i>Jitter (Forward)</i> pada <i>Video Call</i> dengan Media WiFi	53
Gambar 4.16 Grafik <i>Jitter (Reverse)</i> pada <i>Video Call</i> dengan Media WiFi.	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rekomendasi ITU T G 114 untuk Nilai <i>Delay</i> .....	14
Tabel 2.2 Rekomendasi ITU T G 114 untuk Nilai <i>Jitter</i> .....	14
Tabel 2.3 Rekomendasi ITU T G 114 untuk <i>Packet Loss</i> .....	15
Tabel 3.1 Tabel Jadwal Kegiatan Tugas Akhir .....	19
Tabel 3.2 Tabel Alat dan Bahan Tugas Akhir .....	20
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran <i>Delay</i> pada Registrasi .....	33
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran <i>Delay</i> pada <i>Voice Call</i> .....	34
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran <i>Delay</i> pada <i>Video Call</i> .....	35
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran <i>Forward Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> <i>Voice Call</i> pada Media LAN .....	36
Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran <i>Reverse Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> <i>Voice Call</i> pada Media LAN.....	38
Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran <i>Forward Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> <i>Video Call</i> pada Media LAN .....	40
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran <i>Reverse Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> <i>Video Call</i> pada Media LAN.....	42
Tabel 4.8 Data Hasil Pengukuran <i>Delay</i> pada Registrasi .....	44
Tabel 4.9 Data Hasil Pengukuran <i>Delay</i> pada <i>Voice Call</i> .....	45
Tabel 4.10 Data Hasil Pengukuran <i>Delay</i> pada <i>Video Call</i> .....	47

Tabel 4.11 Data Hasil Pengukuran <i>Forward Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i>	
<i>Voice Call</i> pada Media WiFi.....	48
Tabel 4.12 Data Hasil Pengukuran <i>Reverse Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i>	
<i>Voice Call</i> pada Media WiFi.....	50
Tabel 4.13 Data Hasil Pengukuran <i>Forward Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i>	
<i>Video Call</i> pada Media WiFi .....	52
Tabel 4.14 Data Hasil Pengukuran <i>Reverse Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i>	
<i>Video Call</i> pada Media WiFi .....	54
Tabel 4.15 Perbandingan Nilai <i>Delay</i> dengan	
Rekomendasi ITU T G 114 .....	56
Tabel 4.16 Perbandingan Nilai <i>Jitter Voice Call</i> dengan	
Rekomendasi ITU T G 114 .....	57
Tabel 4.17 Perbandingan Nilai <i>Jitter Video Call</i> dengan	
Rekomendasi ITU T G 114 .....	57
Tabel 4.18 Perbandingan Nilai <i>Packet Loss Voice Call</i> dengan	
Rekomendasi ITU T G 114 .....	58
Tabel 4.19 Perbandingan Nilai <i>Packet Loss Video Call</i> dengan	
Rekomendasi ITU T G 114 .....	58

## DAFTAR SINGKATAN

- IP : *Internet Protocol*, deretan angka biner yang dipakai sebagai alamat identifikasi untuk setiap computer host dalam jaringan internet.
- SIP : *Session Initiation Protocol*, sebuah protokol yang digunakan untuk melakukan pensinyalan pada IMS.
- IMS : *IP Multimedia Subsystem* teknologi arsitektur dari *next generation network* untuk menyediakan layanan berbasis multimedia.
- PCSCF : *Proxy Call Session Control Function*, komponen IMS yang berfungsi untuk meneruskan permintaan registrasi dari UE ke ICSCF
- ICSCF : *Interrogating Call Session Control Function*, komponen IMS yang berfungsi untuk mengetahui profil user dan profil tujuan.
- SCSCF : *Serving Call Session Control Function*, komponen IMS yang berfungsi untuk merutekan permintaan user ke *application server*
- HSS : *Home Subscriber Server*, database penyimpan profil pengguna, informasi lokasi dll

QOS : *Quality of Service*, parameter uji kelayakan suatu layanan agar dikatakan baik

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar belakang**

Sistem komunikasi dapat dilakukan melalui berbagai cara melalui teknologi komunikasi yang disediakan oleh pengelola jasa telekomunikasi. Perkembangan teknologi komunikasi juga semakin hari semakin maju, dimulai dengan adanya teknologi *Global System for Mobile Communication* (GSM) hingga saat ini sudah berkembang teknologi *Long Term Evolution* (LTE). Untuk mendukung berjalannya teknologi terbaru saat ini maka diperlukan adanya sebuah sistem *core network* yang dapat digunakan sebagai *switch* untuk berbagai jenis layanan komunikasi untuk berbagai teknologi.

LTE merupakan sebuah teknologi baru dari layanan jaringan seluler yang memiliki kemampuan untuk menjadi suatu langkah menuju ke generasi jaringan terbaru yang memiliki akses kecepatan data tinggi.

IMS merupakan suatu teknologi komunikasi yang bertujuan untuk menyediakan arsitektur jaringan yang dapat memungkinkan teknologi jaringan *mobile* yang berbasis *Internet Protocol* (IP). IMS juga memiliki sebuah kemampuan sebagai *softswitch* yang mendukung terjadinya hubungan multi layanan yang diinginkan

pengguna ke penyedia layanan tanpa dibatasi oleh suatu domain area. Prinsip kerja dari IMS yaitu menggunakan *session* saat menangani permintaan layanan yang diminta oleh pengguna. Sehingga IMS dapat dijadikan sebagai pendukung dalam tugas akhir yaitu memberikan kemudahan dalam mengakses layanan pada jaringan virtual yang akan dibangun dalam tugas akhir ini.

*Session Initiation Protocol* (SIP) merupakan sebuah protokol yang digunakan untuk melakukan pensinyalan pada IMS. SIP memiliki elemen pendukung yaitu *User Agent* (UA), *Back to Back User Agent* (B2BUA), *Proxy Server*, *Registrar*, dan *Redirect Server*. SIP berfungsi untuk mengatur jalannya suatu sesi layanan yang diminta oleh pengguna.

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas mengenai implementasi dan evaluasi dari adanya virtualisasi jaringan dengan IMS. Pengguna layanan dapat mengakses layanan yang diinginkan melalui IMS yang akan dibuat dalam sebuah sistem *cloud*. Pengujian kualitas layanan akan dilakukan saat trafik layanan sedang digunakan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat sebuah testbed IMS yang dibangun pada jaringan *cloud*.
2. Menguji *Quality of Service* (QOS) IMS dari jaringan virtual yang berbasis *cloud*.
3. Menganalisa kualitas layanan yang dijalankan pada sistem virtual jaringan dengan IMS.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Efisiensi dalam penggunaan *hardware* pada suatu sistem telekomunikasi karena menggunakan *cloud*.
2. Dapat memudahkan pemindahan sistem karena sistem dibuat pada *cloud* sehingga menjadi lebih *flexible*.
3. Memungkinkan komponen IMS di implementasikan di lokasi yang berbeda.

### **1.4 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana sistem virtualisasi jaringan dengan IMS dapat digunakan untuk melakukan akses layanan komunikasi.
2. Bagaimana elemen-elemen pada IMS dapat berfungsi pada pengujian sistem.
3. Bagaimana QOS yang baik dari hasil pengujian layanan yang dilakukan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian layanan yang dilakukan dari sistem yaitu *voice call* dan *video call* dan video streaming.
2. *Quality of Service* (QOS) yang akan diuji dari skenario layanan sistem adalah  *jitter, delay, delta max* dan *packet loss*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Memuat latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Memuat tinjauan dari beberapa literatur atau hasil penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan instalasi *IP Multimedia Subsystem (IMS)*, arsitektur LTE, dan elemen-elemen *IP Multimedia Subsystem (IMS)*.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Memuat waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, dan proses pengerjaan sistem.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Memuat hasil dari penelitian yang telah dilakukan, analisa dari hasil simulasi yang dilakukan, analisa dari data yang diperoleh pada simulasi sistem.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Memuat kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang diberikan terkait dengan hasil penelitian.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Penulis [1] melakukan penelitian mengenai sistem virtualisasi jaringan yang disebut *Telecom Application Server* (TAS). TAS merupakan suatu rancangan virtualisasi proses telekomunikasi yang dibangun dari titik *end user* hingga *core network* yang memuat semua fungsi elemen-elemen jaringan komunikasi nirkabel bergerak. Pada penelitian yang telah dilakukan *Telecom Application Server* (TAS) diimplementasikan dengan pendekatan *cloudlet*. TAS dimodifikasi sehingga dapat membentuk sebuah rancangan arsitektur dimana *Base Station Subsystem* (BSS) dan elemen-elemen jaringan *core* terhubung secara *cloud* melalui jaringan publik sehingga fasilitas roaming dan interkoneksi dapat dieliminasi.

Penulis [2] melakukan penelitian mengenai *IP Multimedia Subsystem* (IMS) yang mencakup analisis proses komunikasi antara *user* dan *server* aplikasi pada jaringan *IP Multimedia Subsystem* (IMS). Penelitian tersebut membahas proses komunikasi dan parameter kualitas jaringan pada IMS dengan melakukan beberapa skenario pengujian. Pengguna IMS mengakses *core network* melalui akses jaringan kabel *Local Area Network* (LAN) dan jaringan nirkabel WiFi *access point*.

Penulis [3] melakukan penelitian mengenai implementasi *instant messaging* (IM) berbasis IMS menggunakan *virtual server*. IMS merupakan suatu sistem baru pada

teknologi jaringan yang memungkinkan suatu layanan telekomunikasi berbasis *Internet Protocol* (IP). Pada penelitian tersebut penulis melakukan analisa pada IM yang merupakan suatu teknologi komunikasi yang memungkinkan pengguna layanan dapat mengirimkan suatu pesan singkat ke pengguna lain yang sedang terhubung dalam satu jaringan yang sama. Dari hasil pengimplementasian ini telah dianalisa *quality of service* berupa *delay*, *jitter* dan *packet loss* sehingga dapat disimpulkan bahwa IMS dapat diimplementasikan pada jaringan lokal dengan menggunakan *virtual server*.

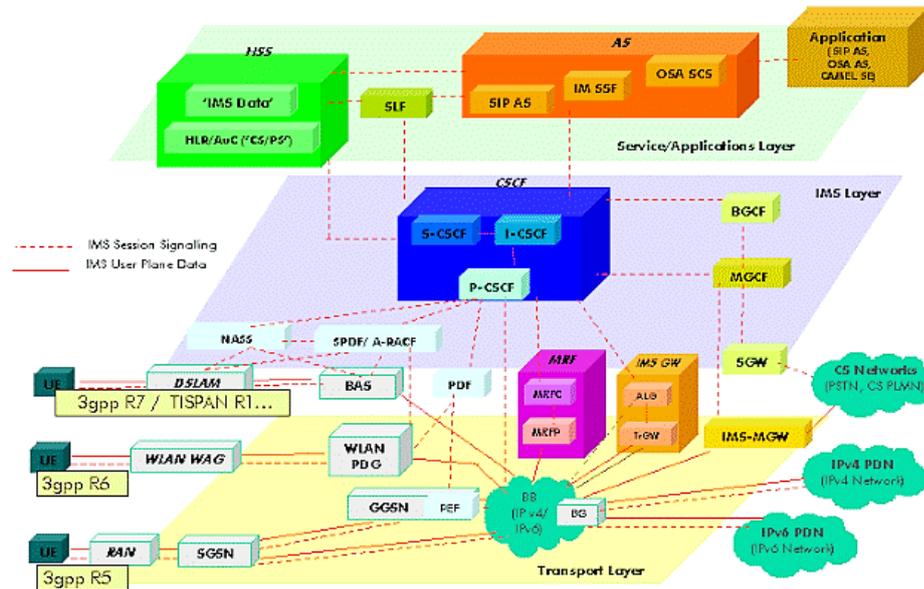
## **2.2 IP Multimedia Subsystem (IMS)**

IMS merupakan salah satu arsitektur dari *Next Generation Network* (NGN) untuk layanan telekomunikasi yang menyediakan layanan berbasis multimedia. IMS sebagai *framework* baru telekomunikasi yang mendukung layanan telekomunikasi yang berbasis IP [4].

IMS ditetapkan sebagai fungsi utama *Voice Over LTE* (VoLTE) karena pada penyelenggaraannya VoLTE merupakan suatu teknologi komunikasi suara berbasis IP. IMS dikembangkan untuk jaringan 3G dan kini telah menjadu standar *fix and mobile internet based telephony* oleh operator. IMS merupakan suatu arsitektur yang dapat menyatukan sistem komunikasi *wireless* dan *wired*.

## 2.2.1 Arsitektur Ip Multimedia Subsystem (IMS)

Konsep arsitektur IMS dapat dilihat dari gambar 2.1



Gambar 2.1 IMS Basic Architecture [5]

Lapisan jaringan pada IMS terbagi menjadi tiga layer yaitu *transport and endpoint layer*, *control layer*, dan *service layer*. Ketiga layer tersebut memiliki fungsi yang berbeda yaitu :

- *Transport and endpoint layer* menyediakan fungsi inisiasi pensinyalan dan mengakhiri pensinyalan. Pensinyalan pada IMS menggunakan *session initiation protocol* (SIP).

- *Control layer* menyediakan fungsi registrasi dan pengaturan komunikasi data.

- *Service layer* menyediakan fungsi layanan servis bagi pengguna.

Pada arsitekturnya IMS memiliki beberapa elemen penting yang memiliki tugas berbeda, elemen tersebut antara lain [5] :

1. *Proxy Call Session Control Function (P-CSCF)*

P-CSCF merupakan gerbang awal atau titik awal kontak *user equipment (UE)* melakukan koneksi pensinyalan SIP. P-CSCF berfungsi untuk meneruskan permintaan registrasi dari UE ke *Interrogating Call Session Control Function (I-CSCF)*.

2. *Interrogating Call Session Control Function (I-CSCF)*

I-CSCF memiliki tugas untuk melakukan fungsi untuk melakukan kontak ke *Home Subscriber Server (HSS)* untuk mengetahui profil *user* dan untuk mengetahui profil tujuan.

3. *Serving Call Session Control Function (S-CSCF)*

S-CSCF bertugas untuk menjaga dan menangani proses registrasi *Session Initiation Protocol (SIP)*, merutekan ke *Application server (AS)* yang sesuai dengan permintaan *service* dari *user*, dan menjaga sesi saat layanan dilakukan.

4. *Application Server (AS)*

*Application Server (AS)* menyediakan dan mengeksekusi konten dan layanan untuk *user* seperti yang ada pada standar IMS dan *interface* dengan S-CSCF menggunakan *interface ISC* protokol SIP. AS dapat dioperasikan sebagai proxy SIP, SIP *User Agent (UA)*, dan SIP *Back to Back User Agent (B2BUA)* sesuai dengan layanan yang diinginkan.

5. *Home Subscriber Server (HSS)*

*Home Subscriber Server (HSS)* merupakan *database* yang menyimpan profil pengguna, informasi lokasi pengguna serta kontrol informasi pengguna. HSS pada IMS memiliki fungsi yang sama dengan *Home Location Register (HLR)* dan

*Authentication Server* (AUC) pada teknologi *Global System for Mobile Communication* (GSM) dan *Code Division Multiple Access* (CDMA).

#### 6. *Media Resource Function* (MRF)

*Media Resource Function* (MRF) menyediakan sumber media di dalam *home network*. MRF terbagi menjadi dua yaitu:

##### 1) *Media Resource Function Controller* (MRF-C)

MRF-C bertindak sebagai *signalling plane node* yang berfungsi sebagai *user agent* dan sebagai *interface* antara SIP dan S-CSCF.

##### 2) *Media Resource Function Processor* (MRF-P)

MRF-P bertindak sebagai *media plane node* yang berfungsi sebagai pengimplementasian dari seluruh media yang ada.

#### 7. *Border Gateway Controll Function* (BGCF)

BGCF merupakan elemen IMS yang bertindak sebagai *server* SIP untuk melakukan *routing* yang digunakan saat IMS ingin melakukan panggilan ke pengguna *Public Service Telephone Network* (PSTN) atau pengguna teknologi yang masih berbasis *circuit switch* seperti GSM. Fungsi utama dari BGCF yaitu untuk memilih jaringan yang sesuai dengan domain *circuit switch* dan PSTN yang ingin dihubungi.

#### 8. *Media Gateway Controll Function* (MGCF)

MGCF memiliki fungsi untuk mengatur *media gateway* untuk melakukan penerimaan dan pengiriman telepon atau pesan dari PSTN.

#### 9. *Media Gateway* (MGW)

MGW berfungsi sebagai *gateway* untuk melakukan proses panggilan atau pesan ke PSTN.

## 10. *Signaling Gateway* (SGW)

SGW berfungsi sebagai *interface* pensinyalan pada *circuit switch* dan berfungsi untuk mengubah jenis protokol pensinyalan dari *Stream Control Transmission Protocol* (SCTP) ke jenis protokol *Signalling System Number Seven* (SS7).

### 2.3 *Session Initiation Protocol* (SIP)

SIP merupakan standar aplikasi protokol yang digunakan oleh IMS. SIP sebagai *application layer control protocol* bertugas untuk membuat, menjaga, dan mengakhiri sebuah sesi media berupa suara, video dan teks [7].

Arsitektur *Session Initiation Protocol* (SIP) terdiri dari beberapa elemen antara lain:

#### 1) *User Agent* (UA)

SIP UA merupakan suatu elemen yang dapat melakukan permintaan panggilan dan menerima panggilan. UA bertindak sebagai *client* yang dapat melakukan hubungan sesi antara *client* satu dan *client* yang lain.

#### 2) *User Agent Server* (UAS)

UAS dalam SIP bertindak sebagai *server* yang bertugas untuk menerima permintaan sesi dan memberikan respon terhadap permintaan sesi.

#### 3) *Back to Back User Agent* (B2BUA)

B2BUA bertindak sebagai *user agent client* (UAC) serta *user agent server* (UAS) yang dapat melakukan proses permintaan dan penerimaan panggilan.

#### 4) *Proxy Server*

*Proxy server* merupakan elemen utama yang terdapat di dua sisi yaitu di sisi pemanggil dan di sisi penerima. *Proxy server* bertugas untuk menerima semua permintaan panggilan keluar dari SIP UA serta melakukan perutean permintaan panggilan ke server yang terdekat dengan tujuan.

### 5) Registrar

Registrar berfungsi untuk menyimpan informasi lokasi dari UA. Saat registrar menerima permintaan registrasi dari UA maka registrar akan menyimpan informasi tersebut, ketika lokasi perangkat UA berubah maka UA akan memberikan pesan kepada registrar.

### 6) *Redirect Server*

*Redirect server* bertugas untuk memberikan respon terhadap permintaan SIP serta memetakan kemana tujuan permintaan akan dikirim.

SIP menggunakan mekanisme komunikasi dua arah dengan mengirimkan permintaan dan menerima respon. Mekanisme ini disebut dengan *SIP Call Flow*, terdapat enam tipe permintaan pada tiap pembangunan sesi antara lain:

#### a) *REGISTER*

Digunakan untuk melakukan registrasi alamat *user agent* ke *server*.

#### b) *INVITE*

Digunakan sebagai *request* awal untuk membangun sesi komunikasi. Permintaan *invite* dikirim dari *user agent A* ke *user agent* yang lain.

#### c) *ACK*

Digunakan untuk memberikan respon dari pertukaran informasi yang dilakukan, apakah permintaan untuk melakukan komunikasi diterima atau ditolak.

#### d) *BYE*

Digunakan untuk mengakhiri sesi komunikasi, baik dilakukan oleh pengirim permintaan atau oleh penerima permintaan.

#### e) *CANCEL*

Digunakan untuk membatalkan permintaan komunikasi yang tertunda.

f) *OPTIONS*

Digunakan untuk meminta informasi tentang *user agent* lain agar dapat membangun sebuah sesi komunikasi antar *user agent*.

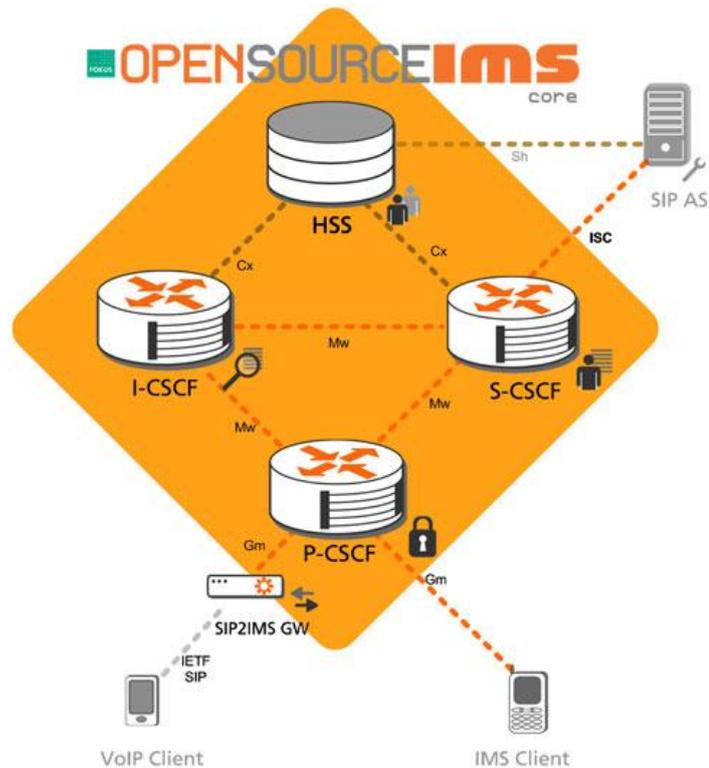
Pada pembangunan sesi komunikasi menggunakan SIP terdapat beberapa respon yang digunakan pada pembangunan sesi antara lain [8]:

- 1) 1xx : Respon yang berisi informasi dari permintaan yang dikirim
- 2) 2xx : Respon yang berisi informasi bahwa permintaan yang dikirim sukses.
- 3) 3xx : Respon yang berisi informasi bahwa permintaan sesi komunikasi dialihkan oleh *user agent* tujuan.
- 4) 4xx : Respon yang berisi informasi penolakan dari sesi komunikasi yang dikirim oleh *user agent* pengirim.
- 5) 5xx : Respon yang berisi informasi penolakan permintaan sesi komunikasi oleh server.
- 6) 6xx : Respon yang berisi informasi bahwa permintaan sesi komunikasi gagal dan permintaan sesi harus diulang lagi dari awal.

## 2.4 OpenIMSCore

Pada penelitian ini instalasi IMS yang dilakukan pada server menggunakan *open source* IMS yang dikeluarkan oleh *FOKUS* yaitu *openIMSCore*. *Open source* IMS ini dirancang untuk diimplementasikan pada *cloud* untuk menyediakan fungsi *call session control function* (CSCF) dan juga *Home Subscriber Server* (HSS) [9].

Gambar 2.2 menunjukkan arsitektur dari *open source* IMS



Gambar 2.2 Arsitektur *OpenIMSCore*

## 2.5 *Quality of Service (QOS)*

*Quality of service (QOS)* merupakan suatu parameter uji kelayakan suatu layanan agar dapat dikatakan baik. Beberapa parameter uji untuk *quality of service (QOS)* antara lain [9] :

### 1) *Delay*

*Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan oleh suatu paket data untuk menempuh jarak saat dikirim hingga sampai ke tujuan dan melewati antrian pengiriman yang padat. *Delay* dapat dicari dengan persamaan 2.1 dan 2.2

$$Delay = waktu\ paket\ akhir - waktu\ paket\ awal \quad (2.1)$$

$$Rata - rata\ Delay = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ yang\ Diterima} \quad (2.2)$$

Nilai parameter untuk *delay* dapat menggunakan rekomendasi ITU T G 114 [11].

Seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Rekomendasi ITU T G 114 untuk Nilai *Delay*

Nilai <i>Delay</i>	Kualitas
0	Sangat Baik
1-150 ms	Baik
150-400 ms	Cukup
> 400 ms	Buruk

## 2) *Jitter*

*Jitter* merupakan variasi *delay* yang terjadi karena adanya selisih waktu kedatangan paket pada jaringan IP. Besar nilai *jitter* dapat dipengaruhi oleh beban trafik yang semakin besar maka nilai *jitter* akan semakin besar pula. Jika nilai *jitter* semakin besar maka kualitas jaringan akan semakin turun. *Jitter* dapat dicari dengan persamaan 2.3 dan 2.4

$$D(0,1) = (R1 - R0) - (S1 - S0) \dots \dots \quad (2.3)$$

Keterangan:

S1, S0 = *Timestamp* dari paket 1 dan 0

R1, R0 = Waktu Kedatangan Paket 1 dan 0

$$J(1) = J(0) + \frac{(|D1| - J(0))}{16} \quad (2.4)$$

Nilai parameter untuk *jitter* dapat menggunakan rekomendasi ITU T G 114, seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Rekomendasi ITU T G 114 untuk Nilai *Jitter*

Nilai <i>Jitter</i>	Kualitas
0	Sangat Baik
1-20 ms	Baik
20-50 ms	Cukup

> 50 ms	Buruk
---------	-------

### 3) *Packet Loss*

*Packet loss* merupakan parameter yang menunjukkan besarnya nilai paket yang hilang akibat adanya penurunan sinyal pada jaringan, paket yang rusak serta kesalahan yang terjadi pada *hardware*. Saat terjadi *packet loss* maka penerima akan meminta retransmisi sehingga dapat mengurangi nilai efisiensi pada jaringan.

*Packet loss* dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.5

$$\text{Packet loss} = \frac{Y}{A} \times 100\% \quad (2.5)$$

Keterangan:

Y= Paket Data yang Dikirim – Paket Data yang Diterima

Paket Data yang Diterima = Paket Data yang Dikirim – Paket Data yang Hilang

A= Paket Data Dikirim

Parameter untuk nilai *packet loss* dapat menggunakan rekomendasi ITU T G 114 seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Rekomendasi ITU T G 114 untuk Nilai *Packet Loss*

Nilai Packet Loss	Kualitas
0%	Sangat Baik
1-3 %	Baik
3- 15 %	Cukup
15-25 %	Buruk

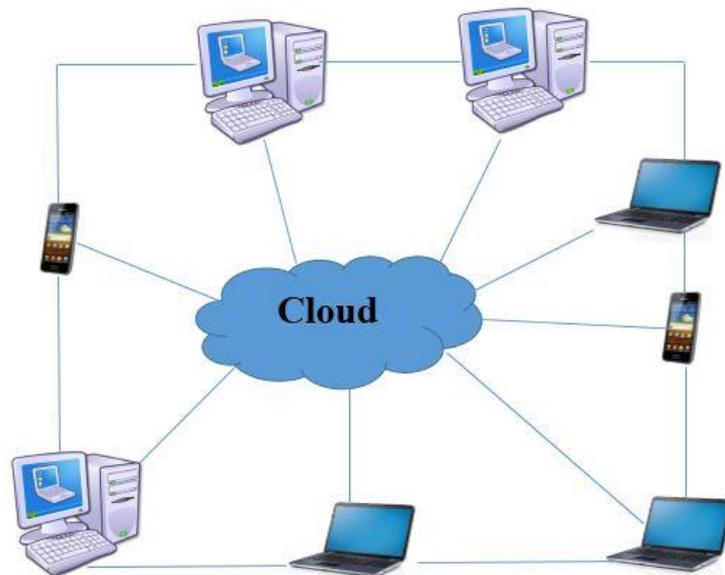
### 4) *Delta Max*

*Delta max* juga disebut sebagai *latency* merupakan waktu yang diperlukan untuk mengirimkan suatu paket data dari pengirim ke penerima. Sebagai contoh jika suatu

paket data memerlukan waktu sebesar 25 ms untuk sampai di penerima maka pengiriman paket tersebut memiliki *delta max* atau *latency* sebesar 25 ms.

## 2.6 *Cloud Computing*

*Cloud computing* merupakan suatu model komputansi yang dapat diakses dari mana saja menggunakan layanan internet. Gambar 2.3 adalah gambar topologi dari *cloud computing*.



Gambar 2.3 *Cloud Computing*

*Cloud computing* memiliki dua tipe layanan yaitu :

### 1. *Public Cloud Computing*

Model *cloud* ini memberikan layanan yang dapat digunakan secara umum melalui internet, dimana setiap pengguna layanan dapat membayar penggunaan sesuai dengan layanan yang dipergunakan. Layanan yang digunakan pada *public cloud* ini tetap dikontrol, dijaga dan dibatasi oleh vendor penyedia layanan.

### 2. *Private Cloud Computing*

Model *cloud* ini digunakan oleh pengguna yang memiliki suatu organisasi besar atau sebuah instansi besar, dimana layanan yang dapat digunakan oleh pengguna bersifat rahasia. Organisasi yang menggunakan *private cloud* ini harus membeli, membangun serta mengelola sendiri layanan yang akan mereka gunakan.

Layanan yang diberikan pada *cloud computing* antara lain [10]:

1. *Infrastructure as a Service (IaaS)*

Infrastuktur layanan aplikasi disediakan oleh vendor dengan sistem *pay-per-use* yang berarti bahwa pengguna akan membayar layanan sesuai dengan kapasitas yang mereka gunakan. Sehingga pengguna tidak perlu membeli infrastuktur tersebut.

2. *Software as a Service (SaaS)*

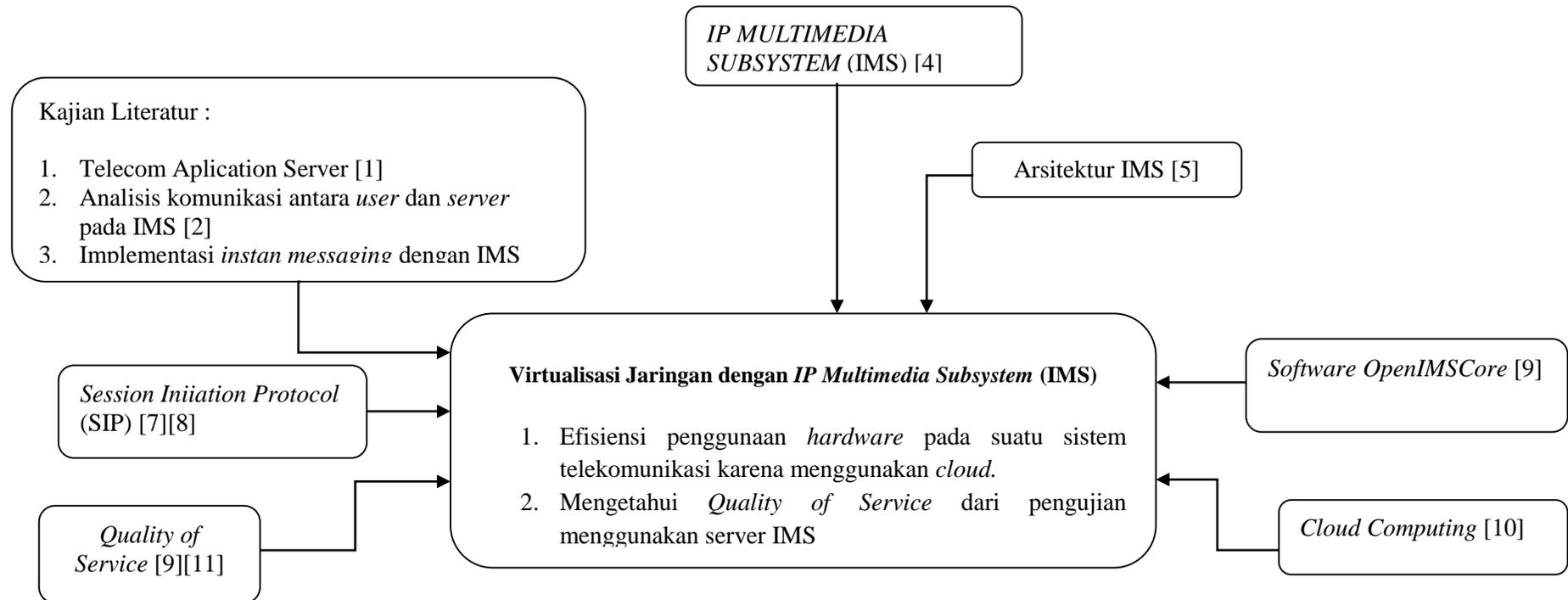
Pengguna layanan tidak perlu membeli perangkat lunak (*software*) tetapi pengguna harus berlanggan *software* yang disediakan oleh vendor dan membayar biaya sesuai dengan apa yang digunakan, sehingga pengguna tidak perlu mengeluarkan biaya untuk investasi.

3. *Platform as a Service (PaaS)*

*Vendor* menyediakan *platform* layanan yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang akan dibuat melalui *platform* tersebut.

## 2.7 Framework Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dibuat maka didapatkan skema penelitian yang digambarkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Skema Kerja Penelitian



### 3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tabel Alat dan Bahan Tugas Akhir

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Dua buah <i>personal computer</i>	Perangkat yang digunakan sebagai <i>client</i>
2	<i>Server</i> di Puskom yang terhubung <i>cloud</i>	Digunakan sebagai <i>server</i> IMS
3	<i>Operating System</i> Linux Ubuntu 14.04	Digunakan sebagai <i>operating system</i> pada <i>server</i> IMS
4	<i>Operating System</i> Windows 7	Digunakan sebagai <i>operating system</i> pada laptop yang bertugas sebagai <i>client</i>
5	Perangkat lunak <i>Open IMScore</i>	Digunakan sebagai IMS <i>server</i>
6	Perangkat lunak Wireshark 2.0.2	Digunakan sebagai perangkat lunak yang membantu dalam menangkap paket data saat melakukan pengujian
7	Perangkat lunak Boghe	Digunakan sebagai perangkat lunak yang bertindak sebagai IMS <i>client</i>

### 3.4 Tahap Penelitian

Pada penyelesaian tugas akhir ini dilakukan beberapa alur pengerjaan yaitu sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini meliputi materi-materi yang mendukung dan berkaitan dengan tugas akhir ini antara lain:

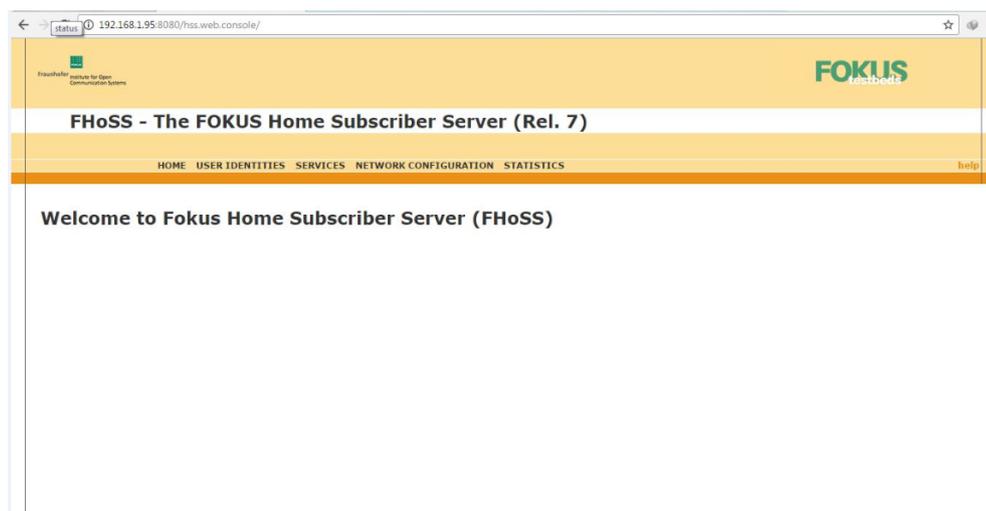
- 1) *IP Multimedia Subsystem*
- 2) *Session Initiation Protocol*
- 3) *Quality of service* yang meliputi *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *delta max*
- 4) perangkat lunak *Open IMScore*

## 2. Instalasi *IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM* (IMS)

Tahapan penelitian yang dilakukan selanjutnya adalah penginstalan *IMS core network* pada server yang dibuat secara *cloud*. Pada penginstalan ini diperlukan beberapa perangkat lunak pendukung seperti *Open IMScore*, Wireshark, Boghe serta digunakan pula sistem operasi antara lain Windows 7 dan Linux Ubuntu 14.04. Pada penelitian ini Windows 7 digunakan pada komputer *client* yang akan terinstal perangkat lunak Boghe sebagai *client*, perangkat lunak Wireshark untuk melihat paket yang terbaca saat system dijalankan. Linux Ubuntu 14.04 digunakan sebagai sistem operasi pada *server IMS core network* yang akan diinstal menggunakan *OpenIMS core network* yang dikeluarkan oleh FOKUS. Pada penelitian ini *client* akan terhubung ke *server IMS core network* yang sudah dibuat secara *cloud* kemudian dapat dilakukan pengujian dengan beberapa skenario uji yang telah ditentukan.

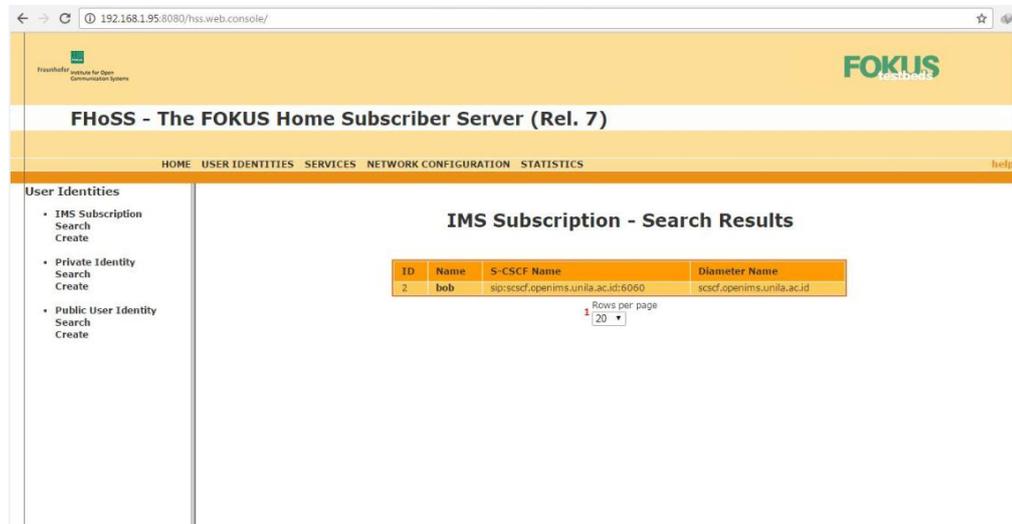
## 3. Instalasi *User Equipment*

Proses pertama yang dilakukan saat instalasi *user* yaitu melakukan konfigurasi HSS seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



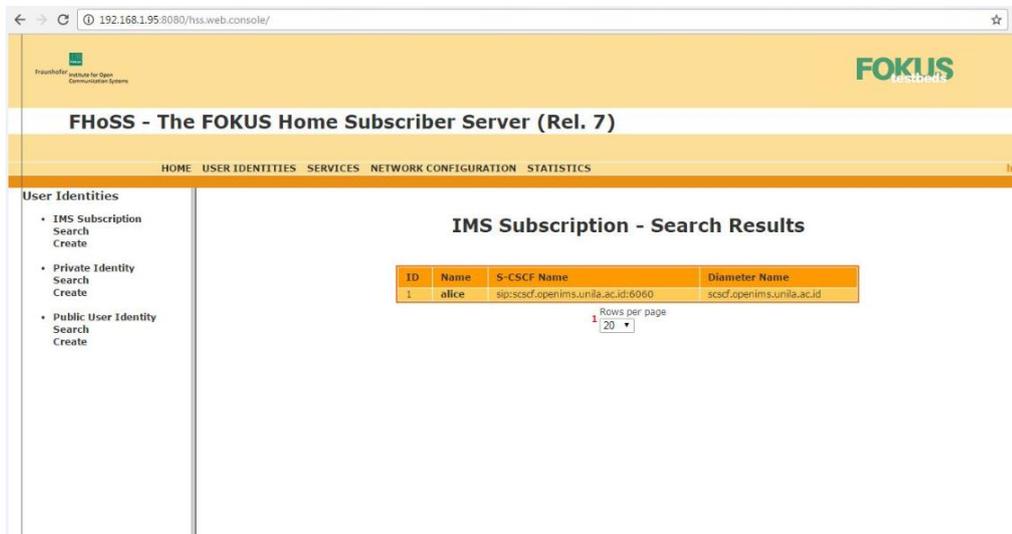
Gambar 3.1 Login HSS

Setelah berhasil melakukan login dilanjutkan dengan membuat IMS *subscription* untuk *client* contohnya untuk *client* bob seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2



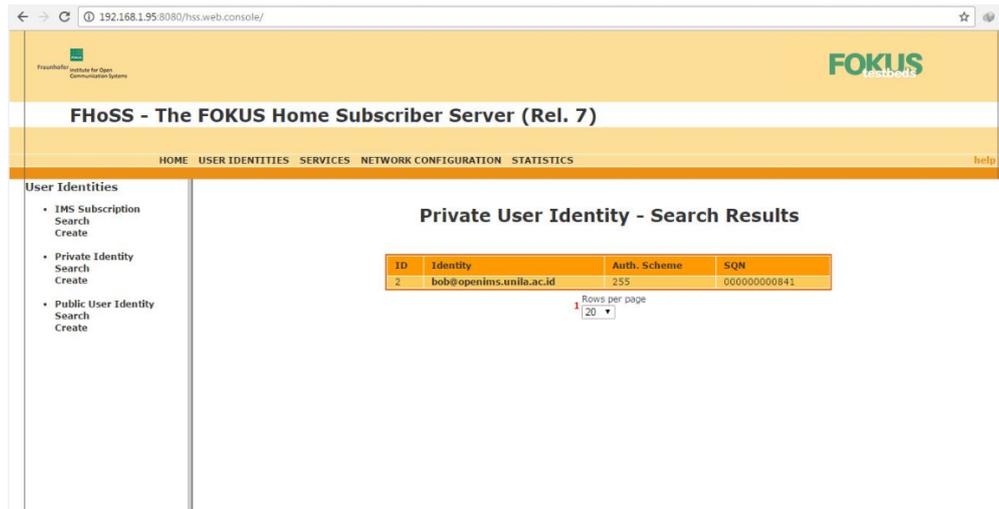
Gambar 3.2 Membuat IMS *Subscription* untuk *user* Bob

Kemudian membuat IMS *subscription* untuk *client* lain yang dibuat contohnya *client* alice seperti pada gambar 3.3.



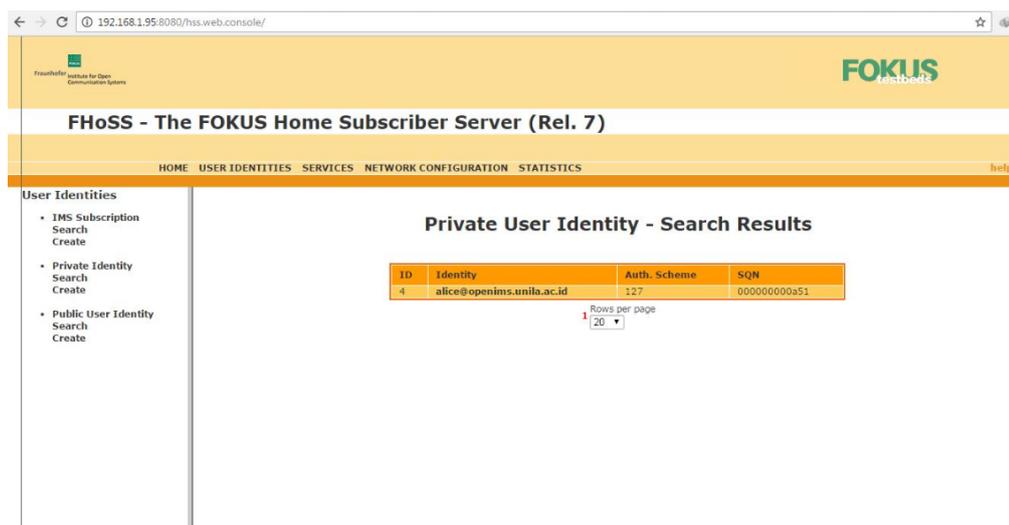
Gambar 3.3 Membuat IMS *Subscription* untuk *User* Alice

Setelah itu membuat *private user identity* untuk *client* bob seperti pada gambar 3.4.



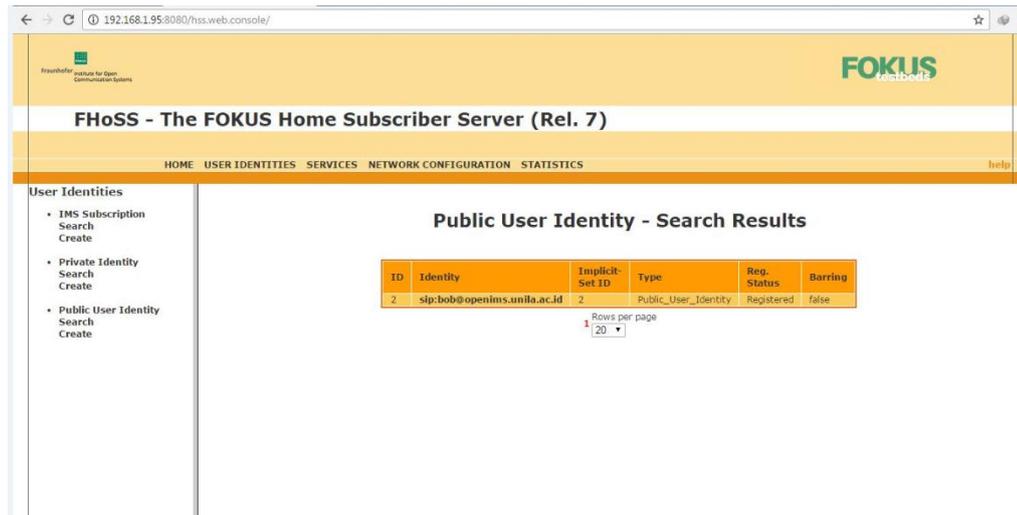
Gambar 3.4 Membuat *Private User Identity* untuk *User Bob*

Setelah itu membuat *private user identity* untuk *client alice* seperti pada gambar 3.5



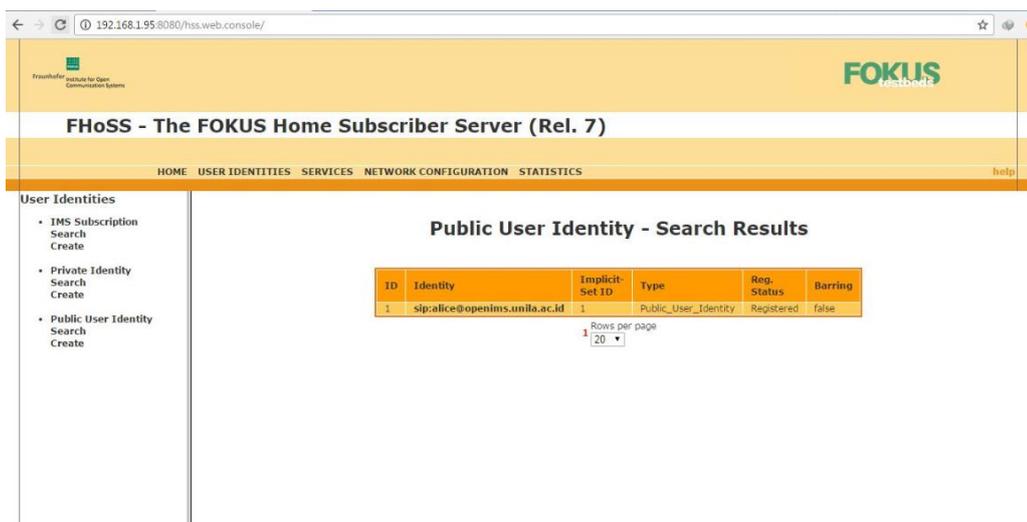
Gambar 3.5 Membuat *Private User Identity* untuk *User Alice*

Kemudian dilanjutkan dengan membuat *public user identity* untuk *client bob* seperti pada gambar 3.6



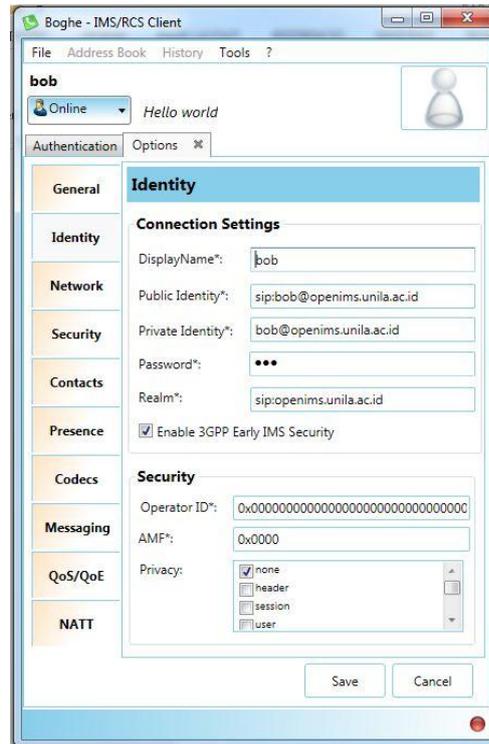
Gambar 3.6 Membuat *Public User Identity* untuk *User Bob*

Kemudian yang terakhir membuat *public user identity* untuk *client alice* seperti pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Membuat *Public User Identity* untuk *Client Alice*

Setelah melakukan registrasi HSS maka akan dilanjutkan dengan melakukan registrasi *client*. Perangkat lunak yang digunakan sebagai *client* adalah Boghe IMS *Client* yang akan diinstal pada *personal computer* (PC). Berikut ini adalah tampilan pada registrasi *client* dengan Boghe ditunjukkan pada gambar 3.8

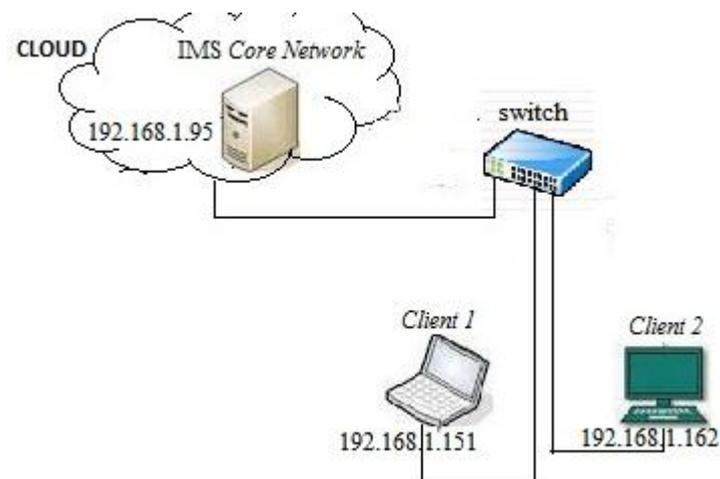


Gambar 3.8 Registrasi *Client*

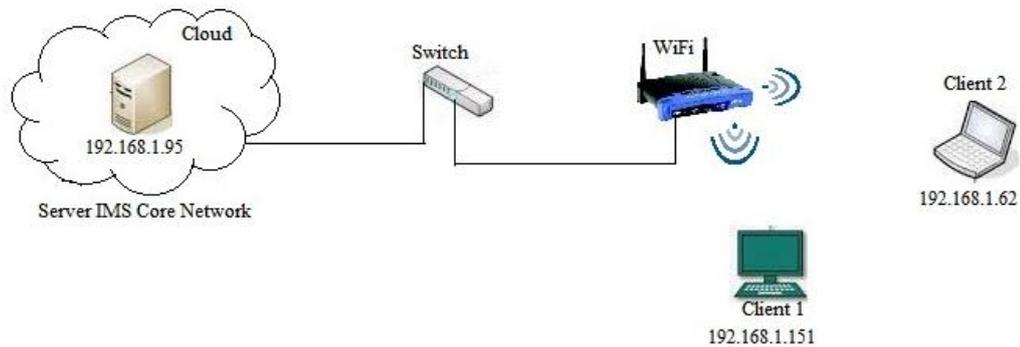
#### 4. Simulasi dan Uji Coba Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan simulasi dan uji coba pada sistem yang telah dibuat.

Simulasi dan uji coba digambarkan pada gambar 3.9 berikut :



Gambar 3.9 Gambar Skenario Pengujian dengan Media LAN



Gambar 3.10 Skenario Pengujian dengan Media WiFi

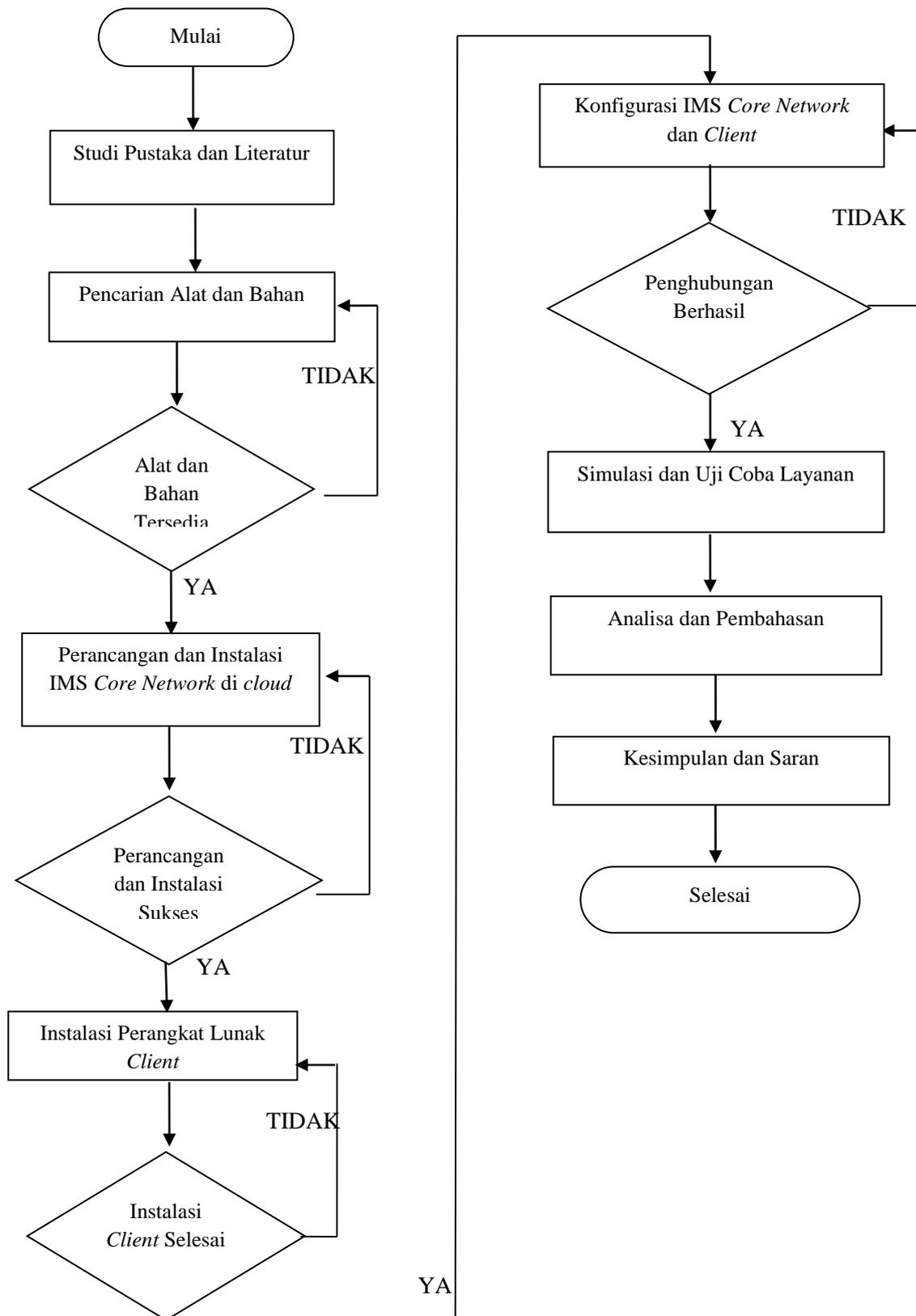
Simulasi dan uji coba ini akan dilakukan pada *client* yang terhubung dengan IMS *core network* yang sudah dibuat secara *cloud*. Kemudian pengujian akan dilakukan melalui media LAN dan WiFi. Uji coba pertama yang akan dilakukan dengan menggunakan media LAN seperti pada gambar 3.9. Pengujian dimulai dengan menyiapkan dua *client* yang akan saling melakukan komunikasi. Kemudian dua *client* tersebut melakukan registrasi agar *client* terhubung dengan server IMS. Setelah registrasi selesai maka akan dimulai dengan uji pada komunikasi *voice call* dimana *client 1* akan mencoba melakukan panggilan ke *client 2*. Saat proses tersebut berjalan maka akan digunakan perangkat lunak *wireshark* untuk melihat paket yang tertangkap saat melakukan komunikasi telepon (*voice call*). Kemudian setelah sesi media telepon selesai maka hubungan komunikasi tersebut akan diakhiri. Kemudian akan dilanjutkan dengan *video call* melalui media LAN dan paket yang terukur akan dilihat pada *wireshark*. Setelah selesai dengan uji pertama dilanjutkan dengan uji berikutnya melalui media WiFi pada gambar 3.10 dengan langkah pengujian yang sama seperti melalui media LAN.

## 5. Analisa dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan analisa dan pembahasan dari data hasil simulasi dan uji coba sistem yang telah dilakukan. Dari pengujian yang telah dilakukan akan diperoleh data-data yang terukur dan tertangkap dengan *software* wireshark. Setelah data tersebut diperoleh maka akan difilter berdasarkan jenis protokol yang digunakan saat melakukan pengujian *call* dan *video call*. Setelah data difilter maka akan dilihat nilai *delay*, *jitter*, *delta max* dan *packet loss* yang terjadi saat pengujian berlangsung. Kemudian dari hasil nilai yang diperoleh akan dibuat grafik yang akan dianalisa apakah dengan nilai *delay*, *jitter*, *delta max*, dan *packet loss* tersebut sistem virtual jaringan dengan IMS *cloud* yang dibuat dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik atau tidak.

### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Gambar dibawah ini merupakan tahapan penelitian yang akan dilakukan



Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Berikut ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir ini

1. Dari hasil pengujian QoS berupa *delay*, *jitter*, dan *packet loss* dapat dilihat pada ke dua skenario uji yang telah dilakukan bahwa nilai QoS termasuk kedalam standar kualitas layanan yang baik sesuai dengan standar ITU T G 114
2. Nilai rata – rata *delay* yang diperoleh dari pengujian skenario LAN sebesar 0.016363908 *second* untuk *voice* dan 0.007733173 *second* untuk *video* kemudian dari pengujian skenario WiFi 0.0284582535 *second* untuk *voice* dan 0.14744271 *second* untuk *video*.
3. Nilai *jitter* yang diperoleh dari pengujian *voice* skenario LAN sebesar 12.97 ms (*forward*) dan 15.26 ms (*reverse*), kemudian 13.00 ms (*forward*) dan 15.64 ms(*reverse*) pada skenario WiFi.
4. Nilai *jitter* yang diperoleh dari pengujian *video* skenario LAN sebesar 13.49 ms (*forward*) dan 22.36 ms (*reverse*), kemudian 13.29 ms (*forward*) dan 12.98 ms (*reverse*) pada skenario WiFi.
5. Nilai *packet loss* yang diperoleh dari pengujian *voice* skenario LAN sebesar 0% (*forward*) dan 0.61% (*reverse*), kemudian 0% (*forward*) dan 0.13% (*reverse*) pada skenario WiFi.

6. Nilai *packet loss* yang diperoleh dari pengujian *video* skenario LAN sebesar 0% (*forward*) dan 0.51% (*reverse*), kemudian 0% (*forward*) dan 0.24% (*reverse*) pada skenario WiFi
7. Dari hasil pengujian dan analisa *quality of service* antara LAN dan WiFi diperoleh nilai yang tidak jauh berbeda dikarenakan saat pengujian dengan WiFi dilakukan tanpa adanya penambahan beban sehingga hasil QoS yang diperoleh hampir sama kualitasnya.

## 5.2 SARAN

Adapun saran yang bisa dilakukan untuk penelitian selanjutnya yaitu

1. Pada penelitian selanjutnya mencoba melakukan variasi pengujian yang dapat dilakukan dengan server IMS *Core Network*.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat mencoba membuat server IMS dengan *software* IMS lain seperti *Clearwater*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Olivia Davina, ‘Studi *Telecom Application Server* (TAS) dengan Pendekatan Komunikasi *Cloudlet*’, 2014
- [2] Damayanti Oktaviana, ‘Analisis Proses Komunikasi dan Unjuk Kerja Antara Terminal Pengguna dan Server Aplikasi pada Jaringan Internet Protocol Multimedia Subsystem Terintegrasi’, 2013
- [3] Radhian Robbi Fakkar, Christyono Yuli, Sukiswo, ‘Impelementasi Layanan *Instan Messaging* Berbasis IP Multimedia Subsystem Menggunakan Virtual Server’, Vol 16 No 1, 2014
- [4] Wibisana Reza, Lucia Jambola, Zul Ramadhan, ‘Analisis Perbandingan Performansi QOS antara Trixbox dengan Open IMS Core pada Layanan Voice’, Jurnal Reka Elkomika, Vol 1 No 4, Oktober 2013.
- [5] Azwir M, “IMS (IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM) Framework dan Arsitektur Jaringan Telekomunikasi Masa Depan”, Andi, ISBN: 978-979-29-2342-1, 2014.
- [6] Nahum M Erich, John Tracey, Charles P Wright, “Evaluating SIP Proxy Server Performance”, 2007.
- [7] Cisco SIP IP Phone 7960 Administration Guide, Version 2.0
- [8] *OpenIMS - The Open Source IMS Project*, 2004.  
<http://www.openimscore.org>, [Diakses pada tanggal 28 September 2015]

- [9] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, and V. Jacobson, "RTP: A *Transport Protocol for Real-Time Application*", RFC 3550, Juli 2003.
- [10] Moedjiono, "Cloud Computing : Gelombang Informatisasi Layanan Dunia Bisnis Masa Depan", Vol 2 No.2, September 2010
- [11] ITU-T Series G Transmission System and Media Digital System and Network, G.114, 2003.