

## IMPLEMENTASI DAN ANALISIS PERFORMANSI INTERKONEKSI OPENBTS DAN IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS) UNTUK LAYANAN VOICE

Rosi Dayu Hikmat<sup>1</sup>, Rendy Munadi<sup>2</sup>, Muhammad Iqbal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

OpenBTS (Open Base Transceiver Station) dan IP Multimedia Subsystem merupakan teknologi baru saat ini. OpenBTS merupakan implementasi opensource yang memungkinkan komunikasi selular dengan teknologi GSM (Global System for Mobile Communication) yang biayanya cukup murah dibandingkan dengan harga BTS (Base Transceiver Station) yang bisa mencapai milyaran rupiah, sedangkan IP Multimedia Subsystem adalah teknologi Next Generation Network yang mampu menyediakan layanan multiservice, dimana teknologi tradisional mulai bermigrasi ke teknologi ini.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengimplementasikan dan menganalisa dari sistem yang akan dibangun. Dalam tugas akhir ini akan dibangun jaringan OpenBTS yang diinterkoneksi jaringan IP Multimedia Subsystem agar bisa saling berkomunikasi antara user OpenBTS dengan user IP Multimedia Subsystem terutama untuk komunikasi voice. Pada sistem OpenBTS sendiri menggunakan asterisk sebagai softswitchnya, untuk IP Multimedia Subsystem sendiri menggunakan OpenIMSCore sebagai softswitchnya, dan kemudian dapat dianalisa performansi dan kualitas layanan voice dengan menggunakan Software Toms Investigation untuk analisis transmisi pada OpenBTS dan Software Wireshark untuk mengukur QoS pada layanan IP Multimedia Subsystem.

Dari implementasi tersebut akan dianalisis dan diuji dengan parameter transmisi seperti Rx Level, Rx Quality, Speech Quality Indicator serta QoS dengan parameter delay, jitter, packet loss, throughput untuk sistem interkoneksi antara OpenBTS dan IP Multimedia Subsystem untuk layanan voice. Melihat hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa untuk parameter transmisi dan QoS dari interkoneksi tersebut memenuhi standar yang baik. Dengan nilai Rx Level rata-rata pada kisaran -53.21 dBm sampai -51.25 dBm, Rx Quality pada kisaran range 0 (BER < 0,2 %). Serta untuk QoS sendiri menghasilkan delay=< 150ms, jitter =< 50ms, packet loss =< 15 %.

Kata Kunci : OpenBTS, softswitch, asterisk, IP Multimedia Subsystem, OpenIMSCore

---

Telkom  
University

#### Abstract

**OpenBTS (Open Base Transceiver Station) and IP Multimedia Subsystem is a new technology at this time. OpenBTS is an open source implementation that enables mobile communication technology with GSM (Global System for Mobile Communication) is the cost is quite cheap compared to the price of BTS (Base Transceiver Station) that could reach billions of dollars, while the IP Multimedia Subsystem is a Next Generation Network technology that is able to provide services multiservice, where traditional technology began to migrate to this technology.**

**Research carried out aiming to implement and analyze of the system to be built. In the final project will be constructed network OpenBTS interconnected network of IP Multimedia Subsystem in order to communicate between the user OpenBTS with userIP Multimedia Subsystem especially for voice communication. On systems OpenBTS own use asterisk as softswitch, for IP Multimedia Subsystem use Open IMSCore as softswitch, and then can be analyzed performance and quality of voice services using Software TEMS Investigation for analysis of transmission on OpenBTS and Software Wireshark to measure QoS on service IPMultimedia Subsystem.**

**Of these implementations will be analyzed and tested with the transmission parameter such as RxLevel, RxQuality, Speech Quality Indicator as well as the QoS parameters of delay, jitter, packet loss, throughput for system interconnection between OpenBTS and IP Multimedia Subsystem for voice service. Looking at the results it can be concluded that the measurements for the transmission and QoS parameters of the interconnection standards are good. With the value of the average RxLevel in the range of -53.21dBm to -51.25dBm, RxQuality in the range of range 0 (BER <0.2%). As well as for its own QoS generate delay =<150ms, jitter=<50ms, packet loss=<15 %.**

**Keywords : OpenBTS, Softswitch, Asterisk, IP Multimedia Subsystem, OpenIMScore**

---

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi saat ini telah berkembang begitu pesat, perkembangan ini tidak lepas dari perkembangan teknologi pada alat elektronik terutama perkembangan komputer yang semakin hari semakin meningkat. Saat ini, komputer sangat membantu dalam memudahkan setiap pekerjaan terutama pada teknologi telekomunikasi yang kini sudah mulai menggunakan komputer dalam teknologinya. Dengan kemampuan komputer yang semakin canggih saat ini, memungkinkan dapat membangun suatu sentral dan BTS dengan tambahan perangkat lain serta menggunakan *software opensource* yang telah ada dan bisa dikembangkan sendiri, yang saat ini dikenal dengan OpenBTS. Ini akan menjadi sangat handal apabila diinterkoneksi dengan teknologi Next Generation Network seperti teknologi IP Multimedia Subsystem dimana komunikasi antara teknologi GSM dengan teknologi IP bisa dilakukan.

OpenBTS ini adalah suatu teknologi BTS GSM berbasis *software*, yang memungkinkan *handphone* GSM untuk menelepon tanpa menggunakan jaringan operator selular. OpenBTS dikenal sebagai implementasi *opensource* pertama dari protokol standard industri GSM. IP Multimedia Subsystem sendiri merupakan teknologi Next Generation Network dimana memiliki keunggulan dalam layanan dan *call session*, dimana di masa depan teknologi ini sangat mungkin direalisasikan dalam kehidupan nyata. Dengan interkoneksi dua teknologi ini, maka akan menghasilkan teknologi Next Generation Network yang merupakan teknologi berbasis IP yang dapat berkomunikasi dengan teknologi GSM.

### 1.2 Maksud dan Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan OpenBTS dengan menggunakan *hardware* USRP (*Universal Software Radio Peripheral*) dengan *software* pendukung.
2. Mengimplementasikan IP Multimedia Subsystem.
3. Menginterkoneksi OpenBTS dengan IP Multimedia Subsystem

## BAB I PENDAHULUAN

---

4. Mengukur performansi dan kualitas layanan *user* OpenBTS, *user* IP Multimedia Subsystem serta komunikasi *user* OpenBTS dengan *user* IP Multimedia Subsystem.

### 1.3 Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan pada tugas akhir dapat diformulasikan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menginstall dan mengkonfigurasi OpenBTS?
2. Bagaimana pengaturan OpenBTS pada telepon seluler?
3. Bagaimana cara menginstall dan mengkonfigurasi OpenIMSCore?
4. Bagaimana cara menginterkoneksi OpenBTS dengan OpenIMSCore?
5. Bagaimana cara menginstall dan mengkonfigurasi *client*?
6. Bagaimana cara mengukur performansi dan kualitas layanan OpenBTS dan IP Multimedia Subsystem?

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir kali ini adalah :

- a. OpenBTS menggunakan *hardware* USRP1, 2 antena yaitu *transmitter* dan *receiver* dan satu komputer dengan Operating Sistem Linux
- b. OpenBTS menggunakan Asterisk sebagai *Software* Sentral Telepon
- c. OpenBTS menggunakan *software* GNU Radio untuk mengatur kinerja USRP
- d. OpenBTS menggunakan *software* OpenBTS sebagai *software* penghubung dengan GNU Radio
- e. Frekuensi uji coba yang dipakai yaitu frekuensi GSM 900 MHz
- f. IP Multimedia Subsystem menggunakan openIMSCore dengan *software* floss dan *ser\_ims*
- g. *Client* menggunakan *software* Boghe IMSClient dan xlite.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah metode eksperimental, sedangkan prosuder penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

- a. Studi literature  
Studi literature ini dimaksudkan untuk mempelajari konsep dan teori-teori yang dapat mendukung proses perancangan sistem

## BAB I PENDAHULUAN

---

b. Perancangan dan realisasi

Meliputi aplikasi dari konsep dan teori yang telah diperoleh. Melakukan perancangan jaringan dan mengimplementasikannya sesuai perancangan kemudian melakukan pengujian terhadap hasil perancangan yang telah dikerjakan.

c. Konsultasi dengan pembimbing dan pihak yang berkompeten.

d. Pengujian dan analisis implementasi

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

#### Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

#### Bab II Dasar Teori

Berisi tentang Teori penunjang yaitu tentang konsep seluler, konsep GSM, USRP, Asterisk, GNU Radio, Next Generation Network, IP Multimedia Subsystem

#### Bab III Perancangan dan Implementasi

Bab ini menjelaskan proses desain perancangan awal sistem yang kemudian diimplementasikan dan dikonfigurasi antara *hardware* yaitu USRP dengan *software* berbasis linux yaitu OpenBTS, GNU Radio, Asterisk, openIMSCore.

#### Bab IV Hasil yang Diharapkan

Bab ini membahas analisis hasil percobaan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis terhadap parameter-parameter performansi pada proses pembangunan komunikasi antara *OpenBTS* dan *IP Multimedia Subsystem*

#### Bab V Referensi

Berisi daftar berbagai macam referensi baik itu berupa buku, jurnal maupun hasil penelitian.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil proses implementasi, pengujian, dan analisis maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi interkoneksi antara jaringan IMS dengan jaringan OpenBTS berhasil dilakukan, terbukti dengan berhasilnya hubungan komunikasi telepon dari *user* IMS yang menggunakan softphone Boghe IMS *client* bisa berkomunikasi dengan *user* OpenBTS.
2. Hasil pengukuran QoS menunjukkan bahwa ketiga skenario interkoneksi yang dilakukan masih memenuhi standar “baik” dengan penggunaan *background* trafik yang bervariasi, menghasilkan *delay*  $\leq 150\text{ms}$  (ITU-T G.114), *jitter*  $\leq 50\text{ms}$  (ITU-T G.1010), sedangkan *packet loss* mengindikasikan kualitas “sedang” dengan nilai *packet loss*  $\leq 15\%$  (TIPHON), untuk MOS nilai yang paling baik adalah ketika komunikasi VoIP Asterisk ke OpenBTS yaitu 4.3 dengan standar kualitas “baik” dan paling kecil adalah ketika komunikasi *user* IMS ke *user* VoIP Asterisk yaitu 3.24 ketika diberi beban *background* trafik 80 Mbps dengan kategori kualitas “cukup baik” sesuai dengan standar ITU-T P.800. Dari hasil analisis QoS dan MOS dapat dilihat bahwa untuk segi performansi, komunikasi Asterisk dengan OpenBTS lebih baik daripada hubungan komunikasi yang lainnya.
3. Pengujian parameter-parameter OpenBTS terkait dengan analisis transmisi dengan melakukan *walktest* menggunakan *software* Tems Investigation 11.0.1 yang dilakukan dengan dua skenario hubungan komunikasi menunjukkan bahwa jaringan OpenBTS sudah layak walaupun jangkauannya kecil. Pada saat pengukuran dalam keadaan (LOS) *Line of Sighth* dihasilkan yaitu Rx level rata-rata sebesar -53.21 dBm pada saat komunikasi *user* VoIP Asterisk dengan *user* OpenBTS dan pada kisaran -51.25 dBm untuk komunikasi *user* IMS dengan OpenBTS, Rx Quality rata-rata 0.12 pada saat komunikasi *user* VoIP Asterisk dengan *user* OpenBTS dan 0.09 untuk komunikasi *user* IMS dengan OpenBTS, SQI rata-rata yaitu 20.63. Untuk komunikasi ketika tidak LOS (*Line of Sighth*) didapatkan nilai Rx Level pada kisaran -77.07 dan Rx Qual pada kisaran 0.44 dan dapat dilihat bahwa ketika penempatan perangkat OpenBTS dalam keadaan LOS sangat baik dibandingkan dengan dalam keadaan tidak LOS.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diajukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai topik ini adalah :

1. Untuk melanjutkan penelitian tentang Tugas Akhir ini perlu ditambahkan layanan baru seperti layanan data seperti GPRS yang terintegrasi dengan OpenBTS.
2. Penambahan fitur SMS, sebagai sarana komunikasi selain menelepon secara langsung.
3. OpenBTS ini perlu disambungkan dengan GSM Gateway agar bisa melakukan komunikasi dengan jaringan telepon selular eksisting.
4. Perlu ditambahkan *database* untuk layanan *user management* agar lebih memudahkan *server Asterisk* dalam mendaftarkan *user* atau *client*.
5. Perlu membandingkan OpenBTS ini apabila menggunakan *server telephony* lain selain Asterisk seperti Freeswitch, OpenIMS, OpenSIPS, dsb.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2 (release 6). [www.3gpp](http://www.3gpp)
- [2] IP Multimedia Subsystem (IMS) Service Architecture. Lucent Technologies Inc, [www.lucent.com/accelerate](http://www.lucent.com/accelerate). 2005
- [3] Najwaini, Effan, 2009, *Perancangan dan Implementasi Open IMS Server dan Asterisk Server yang Diinterkoneksi Melalui Enum Server Untuk Layanan VoIP*, Skripsi, Fakultas Elektro dan Komunikasi, IT Telkom, Bandung.
- [4] Rosenberg, J.V. and H. Schulzrinne, 2002, *SIP:Session Initiation Protocol*, Request for Comments 3261, Internet Engineering Task Force
- [5] [http://en.wikipedia.org/wiki/Universal\\_Software\\_Radio\\_Peripheral](http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Software_Radio_Peripheral)
- [6] <http://gnuradio.org/redmine/projects/gnuradio/wiki/OpenBTS>
- [7] <http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/GSM>
- [8] <http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/OpenBTS>
- [9] <http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Softswitch>
- [10] <http://wiki.wireshark.org>
- [11] <http://www.asterisk.org/>
- [12] <http://www.openimscore.org/>