

STUDI IMPLEMENTASI UMTS PADA JARINGAN GSM DI PT.EXCELCOMINDO (UMTS IMPLEMENTATION STUDY AT GSM NETWORK IN EXELCOMINDO ,PT)

La Ode Mirwan Sagala¹, Sofia Naning Hertiana², Ahmad Yasir F³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) termasuk didalam Sistem Komunikasi Generasi Ketiga merupakan pengintegrasian berbagai teknologi yang telah dicapai dalam bidang telekomunikasi pada saat ini, yang memiliki rate data akses 144 Kbps pada daerah makro sel, 384 Kbps pada daerah mikro sel, dan 2 Mbps pada daerah pikosel.

Tujuan utama dari system komunikasi bergerak generasi ketiga (3G) adalah mengintegrasikan berbagai layanan komunikasi seperti akses data kecepatan tinggi, trafik video, dan multimedia secara luas seperti halnya layanan sinyal suara. Salah satu pendekatan yang paling menarik menuju 3G adalah mengkombinasikan air interface Wideband CDMA (WCDMA) dengan jaringan GSM yang telah ditetapkan. Dalam penerapan teknologi 3G, yang menggunakan jaringan dasar berbasis GSM diperlukan suatu teknik upgrading pada jaringan untuk mengoptimalkan kinerjanya agar mendukung dalam proses implementasi teknologi 3G. Tugas akhir ini membahas studi implementasi UMTS pada jaringan GSM di PT. Excelcomindo.

Proses implementasi UMTS pada jaringan GSM adalah dengan penambahan UTRAN yang terdiri dari NodeB dan RNC, berdasarkan kemampuan perangkat yang ada maka hasil prediksi jumlah pelanggan wilayah jakarta pusat sampai 2011 untuk daerah urban sebesar 51.747 pelanggan dan 17.533 pelanggan untuk daerah sub urban, dengan offered trafik sebesar 2,969.87 (kbps/sel) dan jari-jari sel masing-masing sebesar 1,07 km dan 1,40 km. Dibutuhkan lima belas NodeB dan satu RNC dengan sel loading sebesar 50 %.

Kata Kunci : *

Abstract

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) is one of the Third Generation Communication System which integrates many technologies that have been achieved in telecommunication field today. Its data rate access is 144 Kbps on macro cell area, 384 Kbps on micro cell area and 2Mbps on piko cell.

The main purpose of the third generation (3G) cellular communication is to integrate many telecommunication services like high speed data access, video traffic, and multimedia vastly just like voice signal service. One of the most interesting approaches to 3G is to combines air interface wideband CDMA (WCDMA) with GSM network that has been standardized. In implementing 3G, which use basic network GSM, an up grading technique is needed to optimize the performance so that it will support the implementation process of 3G. This final project is discussing about UMTS implementation on GSM network of PT Exelcomindo.

The process of UMTS implementation on GSM network is done by adding UTRAN which consist of NodeB and RNC, based on the existing instrument ability that results the prediction of total customer in Central Jakarta by 2011 for urban area 51,747 users, 17,533 users for suburban area. With offer traffic is 2,969.87 kbps/cell and cell radius each, is 1,07 km and 1,40 km. it needs 15 NodeBs and one RNC with 50% of cell loading.

Keywords : *

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri komunikasi bergerak (*mobile*), data bergerak dan multimedia yang memerlukan laju data yang tinggi kini menjadi fokus pengembangan, dan UMTS atau *Universal Mobile Telecommunication System* adalah *system mobile communication* generasi ketiga yang menggunakan teknologi akses WCDMA, yang merupakan migrasi dari system GSM yang sudah sangat luas implementasinya.

Langkah awal penerapan UMTS pada infrastruktur GSM adalah dengan menambah *interface* tertentu sebagai penghubung antara GSM BSS (Base station Subsystem) dengan jaringan W-CDMA sehingga pada jaringan UMTS akan terjadi *dualmode* W-CDMA/GSM terminal. Dengan sifat *dualmode* pada terminal ini dapat memberikan solusi yang fleksibel pada operator GSM dengan pembagian spektrum frekuensi yang baru yaitu GSM untuk *voice* dan data dengan laju yang rendah sedangkan UMTS untuk data dengan laju yang tinggi.

UMTS merupakan teknologi generasi ketiga (3G) yang berbasis *packet service* dengan menggunakan standar *Direct Sequence Spread Spectrum* yang memakai FDD. Beberapa hal yang dimiliki oleh teknologi UMTS ini adalah :

- Mendukung pengiriman data dengan kecepatan tinggi (> 384 kbps pada lingkup area yang lebar dan dapat mencapai 2 Mbps pada daerah *indoor/local outdoor coverage*).
- Sistem layanan yang fleksibel yang mendukung *multiple parallel variable rate services* pada tiap-tiap koneksi.
- Akses data paket yang efisien.
- Kapasitas inisialisasi yang tinggi dan dukungan terhadap pengembangan teknologi di masa mendatang baik dari segi *coverage* ataupun kapasitas.
- Dukungan terhadap *handover* antar frekuensi untuk pengoperasian dengan struktur sel yang bertingkat.

- Implementasi yang mudah pada terminal dual mode UMTS/GSM baik itu *handover* di antara UMTS dan GSM.
- Kerahasiaan yang tinggi.
- Dapat diaplikasikan di lingkungan interferensi yang tinggi.
- Menyediakan kapasitas yang lebih besar daripada sistem FDMA, TDMA, maupun *Narrow Band CDMA*.
- Tidak memerlukan sinkronisasi antar BTS dan memiliki infrastruktur *cost* yang rendah
- Mampu mendukung antena array *adaptive*, deteksi *multiuser* dan mempunyai hirarki struktur sel.

Seiring dengan perkembangan dan kebutuhan akan layanan data bergerak dan laju data yang tinggi di wilayah Jakarta, diperlukan suatu jaringan WCDMA yang mampu melayani kebutuhan layanan tersebut dengan memanfaatkan jaringan eksisting GSM yang sudah ada. Untuk itu dalam Tugas Akhir ini, dilakukan studi implementasi UMTS pada jaringan GSM untuk mengetahui perangkat yang dibutuhkan, kualitas sinyal yang distandarkan, pengaruh modulasi, *error tolerant* yang digunakan, alokasi akses kanal yang tepat, dan performansi jaringan. Sedangkan perangkat infrastruktur didimensikan berdasarkan karakteristik trafik dan jumlah pelanggan.

1.2 Perumusan Masalah

Sistem jaringan seluler UMTS ditawarkan sebagai salah satu solusi untuk mengatasi permintaan kapasitas yang meningkat dan tuntutan untuk dapat mentransmisikan data bergerak dan multimedia yang memerlukan bit rate yang tinggi yang belum dapat ditangani secara lebih baik oleh sistem seluler yang telah ada saat ini.

Dalam Tugas Akhir ini dibahas mengenai jaringan GSM dan jaringan UMTS dimana dalam proses implementasinya mengakibatkan penambahan *interface* tertentu, perubahan teknik modulasi, dan *error tolerant* yang distandarkan serta parameter performansi dari jaringan UMTS. Selain itu

ada beberapa hal yang akan menjadi pokok pembahasan dari tugas akhir ini yakni:

- Memprediksi trafik yang timbul dikaitkan dengan prediksi calon pelanggan.
- Perbandingan antara jaringan GSM dengan UMTS.
- *Link Budget* dan aspek propagasi sistem UMTS.
- Kapasitas dan performansi sistem.
- Analisis, kapasitas, *throughput*, dan performansi yang diharapkan.
- Penambahan *equipment* pada jaringan eksisting.
- Spesifikasi Perangkat pada terminal UMTS.
- Pengaruh implementasi UMTS terhadap data rate akses yang disediakan.
- Simulasi dengan menggunakan GUI pada Matlab 7.1 untuk mempermudah analisa.

1.3 Batasan Masalah

Pada penulisan ini dilakukan pembatasan agar masalah yang dibahas menjadi lebih terarah dimana batasan masalahnya antara lain :

- Asumsi prediksi trafik *voice* dan trafik data pada jam sibuk.
- Pembahasan hanya difokuskan pada sistem jaringan radio dengan sistem modulasi WCDMA mode FDD.
- Tidak dilakukan penganalisisan terhadap masalah biaya perencanaan, sinkronisasi, pensinyalan, pengkodean, *diversitas*, *handover* dan *roaming* antar sel.
- Dibahas secara umum jaringan GSM dan arsitektur UMTS
- Dibahas *equipment* yang digunakan dalam implementasi UMTS pada jaringan GSM.
- Tidak membahas secara lengkap mengenai protokol dan *interface* yang dipakai pada UMTS.
- Studi lapangan di PT.Excelcomindo.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk menganalisis, implementasi UMTS pada jaringan GSM.
2. Mengetahui arsitektur GSM/UMTS dan penambahan *interface* untuk mendukung implementasi jaringan UMTS .
3. Mengetahui alokasi kanal radio dan jumlah perangkat infrastruktur radio yang dibutuhkan dan kapasitas dari perangkat tersebut.
4. Mengetahui output dan performansi dari jaringan UMTS.
5. Mengetahui sejauh mana aplikasi UMTS berpengaruh pada unjuk kerja jaringan.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi lapangan dan didukung dengan studi literatur. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut :

- Mengkaji aplikasi UMTS pada jaringan GSM, berupa penambahan *interface equipment*, sistem modulasi, alokasi kanal fekuensi, kapasitas pada jaringan, dan performansi jaringan.
- Melakukan pengamatan dan pengumpulan data.
- Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh.
- Merumuskan permasalahan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini mengikuti sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam Pendahuluan akan dibahas secara singkat tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini akan dibahas secara rinci uraian tentang perkembangan teknologi GSM menuju teknologi UMTS, jenis layanan, dan arsitektur jaringan.

BAB III PERBANDINGAN ANTARA GSM DENGAN UMTS.

Pada bab ini akan dibahas mengenai GSM dan UMTS secara spesifik sehingga diketahui *interface* yang dibutuhkan dalam proses implementasi UMTS pada jaringan GSM. Hal-hal yang akan dijelaskan dalam bab 3 ini meliputi : penambahan *interface equipment*, sistem modulasi, alokasi kanal fekuensi, kapasitas pada jaringan, *error tolerant* yang distandarkan (QoS), dan performansi jaringan.

BAB IV ANALISIS IMPLEMENTASI JARINGAN UMTS

Pada bab ini dibahas tentang aspek-aspek utama yang dilakukan dalam proses implementasi jaringan UMTS.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran sebagai hasil pembahasan dari bab sebelumnya.

ST
Telkom
University

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan proses perhitungan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Penambahan jaringan yang paling mendasar pada jaringan GSM untuk mendukung implementasi UMTS adalah dengan melakukan penambahan UTRAN (*UMTS Terrestrial Radio Acces Network*) pada bagian *air interface*.
2. Berdasarkan kemampuan perangkat yang ada maka, untuk hasil prediksi jumlah pelanggan sampai 2011 untuk daerah urban **51.747** pelanggan dan **17.533** pelanggan untuk daerah sub urban. Dengan *offered* trafik sebesar 2.965,87 (kbps/sel) dengan jari-jari sel masing-masing sebesar 1,07 km dan 1,4 km dibutuhkan enam belas NodeB dan satu RNC.
3. Alternatif lain untuk mencapai *radius* sel sesuai kebutuhan trafik adalah dengan cara meningkatkan daya pancar dari node B sehingga berdasarkan hasil perhitungan didapat daya pancar NodeB untuk daerah urban sebesar 31 dBm, dan 32 dBm untuk daerah sub urban, dengan *radius* sel masing-masing sebesar 1,27 km dan 1,65 km dibutuhkan sebelas NodeB dan satu RNC.
4. Jumlah *user* dan total *throughput* yang dapat di-*cover* pada saat *downlink* sangat bergantung kepada faktor pembebanan, dimana untuk harga *load factor* sebesar 50 % dapat menampung kira-kira 75 *voice user* secara simultan dan untuk harga *load factor* sebesar 70 % dapat menampung kira-kira 104 *voice user* secara simultan.

5.2 Saran

Pembahasan dalam tugas akhir ini hanya pada *interface radio* saja sehingga untuk selanjutnya perlu dilihat dari sisi *core network*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dinan, Esmael dan Kurochkin, Aleksey, “ UMTS Radio Interfaces System Planning and Optimization”, Bechtel Telecommunication Technical Journal.
- [2] Halonen, Timo dan Melero, Juan, editors, “ GSM, GPRS, AND EDGE Performance” Jhon Willey dan Sons, England 2003.
- [3] <http://komputeraktif.web.id/?p=258>
- [4] Muayyadi, Ali, Catatan Kuliah Sistem Komunikasi Bergerak”,slide pp, STT Telkom, Bandung, 2006
- [5] Motorola,” *CDMA/CDMA2000 1X RF Planning Guide*”, Motorola Inc, USA, 2002
- [6] Rappaport, Theodore “*Wireless Communications: Principles and Practice*”, Second Edition, Prentice Hall, December 2001.
- [7] UMTS Forum, “UMTS/IMT-2000 Spectrum, ” Report No.6, 2002
- [8] Vijay K. Garg , “ Wireless Network Evolution “ , Prentice Hall ,2002
- [9] www.bps.org.id/dinas_kependudukan_dan_catatan_sipil/php.htm, jakarta , 2003.
- [10] www.cellular-news.com
- [11] www.umtsworld.com/lecture_wcdma_for_umts/isolation.htm, 2004.