

**PERENCANAAN DAN ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN MOBILE
BROADBAND DI WILAYAH PALEMBANG**

Tugas Akhir

diajukan untuk melengkapi persyaratan

mencapai gelar sarjana strata satu (S1)

Program Studi Teknik Elektro/Telekomunikasi

Oleh

VARID AIRLANGGA

NIM. 41405120038



PEMINATAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA

2010

LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN DAN ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN MOBILE
BROADBAND DI WILAYAH PALEMBANG

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : VARID AIRLANGGA
NIM : 41405120038
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Telekomunikasi

Mengetahui/menyetujui:

Pembimbing

(Ir. Bambang Hutomo, Bc.TT)

Kordinator Tugas Akhir

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah S.W.T atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga tugas akhir dengan judul **“PERENCANAAN DAN ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN MOBILE BROADBAND DI WILAYAH PALEMBANG”** dapat diselesaikan sebaik-baiknya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan kurikulum untuk menyelesaikan jenjang program Strata Satu (S-1) pada jurusan Teknik Elektro, Bidang Studi Telekomunikasi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis didukung banyak pihak yang membantu baik secara materi ataupun dukungan moril. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT sebagai koordinator tugas akhir dan ketua jurusan Teknik Elektro, yang telah membantu memberikan masukan, serta sarannya selama proses penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Bambang Hutomo, Bc.TT sebagai dosen pembimbing yang selalu mengarahkan penulis dalam penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini.
3. Segenap Dosen dan Karyawan Universitas Mercu Buana khususnya Teknik Elektro di PKSM Universitas Mercu Buana – Menteng dan Meruya.
4. Ibuku tersayang, serta keluarga besar Lumajang - Palembang yang telah memberikan doa dan dukungannya.
5. Istriku tercinta, Siti Nurul Chairiah dan anak-anakku tersayang Aqila, Akhtar yang selalu setia menemani, memberikan doa dan memberikan semua dukungan hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman satu angkatan di Jurusan Teknik Elektro, khususnya peminatan Teknik Telekomunikasi PKSM Mercu Buana kampus Menteng, atas segala kerjasama, pengertian, kebaikan dan bantuannya selama menempuh masa studi.

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, atas semua masukan yang sangat berharga pada penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Sujud syukur kehadirat-Mu Yaa Allah, sungguh besar Rahmat dan Kasih sayang-Mu, setiap saat setiap waktu.

Meski telah berusaha dengan sebaik-baiknya, namun penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna. Saran dan kritik sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhirnya, penulis sangat berharap agar tugas akhir ini dapat berguna bagi seluruh pembaca, serta memiliki kontribusi bagi perkembangan Universitas Mercu Buana pada umumnya, serta jurusan Teknik Elektro pada khususnya.

Jakarta, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	1
I.2 Tujuan Penulisan.....	2
I.3 Pembatasan Masalah.....	2
I.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II : LANDASAN TEORI UNIVERSAL MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEM (UMTS).....	6
II.1 Sejarah Perkembangan Sistem Komunikasi Bergerak.....	6
II.2 Teknologi GSM (Global System for Mobile Communication)	6
II.3 Teknologi GPRS (General Packet Radio System).....	7
II.4 Evolusi GSM ke UMTS.....	8
II.4.1 Konsep Sistem UMTS.....	9
II.4.2 Arsitektur dan Interface Sistem UMTS.....	10
II.5 Teknik Multiple Akses UMTS.....	12
II.5.1 Pengertian Sistem Spread Spectrum.....	13
II.6 Sistem Wideband CDMA (W-CDMA).....	14
II.7 Metode Duplex Dualmode pada UMTS.....	15
II.8 Adaptive Multi Rate.....	16
II.9 Kelas Layanan UMTS.....	16
II.9.1 Layanan-layanan UMTS.....	17
BAB III : METODE DAN ASPEK PERENCANAAN JARINGAN UMTS.....	20
III.1 Desain Sistem Jaringan UMTS.....	20
III.2 Karakteristik Layanan UMTS.....	21
III.3 Tahapan Perencanaan.....	22
III.4 Pengumpulan Data Jaringan GSM.....	22
III.5 Aspek-aspek Pendukung Perencanaan Jaringan UMTS.....	23
III.6 Metode Perhitungan Trafik.....	23

III.6.1 Kapasitas Trafik UMTS.....	24
III.6.2 Kapasitas Informasi Tiap Sel.....	25
III.7 Pendimensian Node-B.....	26
III.8 Perhitungan Link Budget.....	28
III.9 Perencanaan Kapasitas Layanan.....	29
III.9.1 Faktor Pembebanan Arah Uplink dan DownLink.....	29

BAB IV : PERENCANAAN DAN ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN

UMTS BERDASARKAN PERHITUNGAN TRAFIK DAN KAPASITAS PELANGGAN	36
IV.1 Parameter Perencanaan Jaringan UMTS.....	36
IV.1.1 Asumsi Jumlah Pelanggan.....	36
IV.1.2 Lokasi Perencanaan.....	37
IV.1.3 Kepadatan User Potensial.....	38
IV.1.4 Penetrasi Layanan.....	41
IV.1.5 Lama Panggilan Efektif.....	42
IV.1.6 BHCA (Busy Hour Call Attemp).....	42
IV.2 Hasil Perhitungan.....	43
IV.2.1 Offered Bit Quantity (OBQ) Daerah Urban dan Sub-urban....	43
IV.2.2 Kapasitas Informasi FDD dan TDD.....	45
IV.2.3 Perencanaan Perangkat Layanan UMTS.....	46
IV.2.3.1 Jumlah Node-B Untuk Daerah Sub-urban.....	46
IV.2.3.2 Jumlah Node-B Untuk Daerah Urban.....	47
IV.3 Hasil Perencanaan Perangkat UMTS.....	48
IV.4 Penentuan Lokasi Node-B untuk Daerah Urban dan Sub-urban.....	49
IV.5 Perhitungan Kapasitas Maksimum Sel Berdasarkan Load Factor.....	49
IV.5.1 Perhitungan Load Factor Uplink.....	50
IV.5.2 Perhitungan Load Factor Downlink.....	51
IV.5.3 Perhitungan Performansi Blocking.....	51
IV.6 Perhitungan Link Budget.....	51

<i>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</i>	<i>59</i>
V.1 Kesimpulan.....	59
V.2 Saran.....	60
 <i>DAFTAR PUSTAKA.....</i>	 <i>61</i>

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 2.1. Arsitektur Sistem GSM.....	7
Gambar 2.2. Arsitektur sistem GPRS.....	8
Gambar 2.3 Arsitektur Sistem UMTS.....	11
Gambar 2.4 Alokasi Spectrum UMTS.....	13
Gambar 2.5 Perbedaan Prinsip Operasi FDD dan TDD.....	15
Gambar 3.1 Diagram Perhitungan Offered Bit Quantity (OBQ).....	25
Gambar 3.2 Diagram Alur Proses Pendimensian.....	27
Gambar 4.1 Mobile Subscriber Penetration.....	39
Gambar 4.2 Grafik Asumsi Penetrasi Pelanggan GSM & UMTS.....	40
Gambar 4.3 Grafik Throughput vs Noise Rise	52

DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 2.1 Perbandingan teknologi pada GSM dan UMTS.....	9
Tabel 2.2 Kelas QoS pada layanan UMTS.....	17
Tabel 3.1 Karakteristik layanan.....	22
Tabel 3.2 Parameter link budget.....	28
Tabel 3.3 Parameter untuk perhitungan pembebanan arah uplink.....	32
Tabel 3.4 Parameter untuk perhitungan pembebanan arah downlink.....	34
Tabel 4.1 Asumsi Jumlah Pelanggan Berdasarkan Populasi dan Mobile Sucsription.....	36
Tabel 4.2 Kepadatan Penduduk Pada Daerah Urban Tahun 2007.....	37
Tabel 4.3 Kepadatan Penduduk Pada Daerah Sub-Urban Tahun 2007	38
Tabel 4.4 Estimasi Jumlah Pelanggan.....	40
Tabel 4.5 Faktor Penetrasi Layanan UMTS.....	42
Tabel 4.6 Lama Panggilan Efektif.....	42
Tabel 4.7 BHCA (Busy Hour Call Attempt).....	43
Tabel 4.8 Kepadatan User Potensial Daerah Urban dan Sub-Urban.....	44
Tabel 4.9 Perhitungan OBQ Daerah Urban.....	44
Tabel 4.10 Perhitungan OBQ Daerah Sub-Urban.....	45
Tabel 4.11 Uplink Eb/No Data dengan BLER=10%.....	50
Tabel 4.12 Downlink Eb/No Data dengan BLER=10%.....	53
Tabel 4.13 Perhitungan Link Budget untuk AMR 12,2 kbps.....	54
Tabel 4.14 Perhitungan Link Budget untuk data non real time 384 kbps (user dengan kecepatan 3 km/jam).....	56

DAFTAR ISTILAH

ETSI	Suatu organisasi telekomunikasi Eropa yang membahas standartisasi UMTS dan teknologi generasi ketiga lainnya.
FDD	Metode duplex berdasarkan pembagian area frekuensi
TDD	Mode duplex yang didasarkan pada pembagian waktu
GGSN	Tambahan Node di GPRS yang berfungsi sebagai logical interface ke jaringan.
SGSN	Tambahan Node di GPRS yang bertanggung jawab untuk mengantarkan paket ke MS yang berada di daerah layanannya juga untuk menjaga agar MS tetap berada di daerahnya layanannya
UTRAN	<i>Radio Access Network</i> pada UMTS
RNC	Sebanding sepadan dengan BSC pada GSM berfungsi untuk mengontrol Node B
<i>Node B</i>	Perangkat UMTS yang sepadan dengan BTS
<i>Handover</i>	Proses pemindahan dari satu sel ke sel yang lainnya
Eb/No	Perbandingan antara daya terima per-bit dengan rapat daya noise
<i>Fading Margin</i>	Daya yang ditambahkan untuk mengantisipasi redaman yang diakibatkan oleh fading sehingga daya terima berada diatas sensitivitas perangkat terima
FER	Rata-rata kesalahan frame yang diukur setiap periode waktu tertentu dan diusahakan tidak lebih dari 1 %
BTS multimedia	Penggunaan dua sistem seluler secara bersamaan dalam satu BTS
<i>Walsh Code</i>	Kode penebar untuk digunakan untuk membedakan kanal-kanal UMTS
<i>Variabel Spreading</i>	Salah satu metode untuk menyediakan layanan multirate dengan cara membedakan panjang kode penebar

<i>Receiver</i>	Daya yang ditambahkan untuk mengantisipasi redaman yang
<i>Interference</i>	diakibatkan dari user lain sehingga daya terima berada diatas
<i>Margin</i>	sensitivitas perangkat terima
<i>Sinyal Ortogonal</i>	Sinyal yang hasil cross correlation-nya dengan sinyal yang lain adalah nol.
<i>Jamming</i>	Interferensi pita samping dengan daya sinyal penginterferensi jauh lebih besar daripada daya sinyal tersebar.
<i>Interleaving</i>	Proses pengacakan bit-bit informasi yang telah melalui proses pengkodean agar tahan terhadap fading yang terjadi pada lingkungan propagansi.
<i>Handoff Gain</i>	Gain yang disebabkan oleh adanya mekanisme handoff
<i>Guard Band</i>	Band frekuensi yang ditambahkan untuk menghindari terjadinya interferensi antar kanal yang bersebelahan atau antar sistem yang menggunakan kanal yang bersebelahan.
<i>Makro sel</i>	Sel dengan luas radius dapat mencapai beberapa Km
<i>Mikro sel</i>	Sel dengan tipe radius hingga 1 Km, biasanya digunakan pada daerah urban.
<i>OBQ</i>	Banyaknya bit yang ditawarkan dari satu jenis layanan
<i>SS</i>	Suatu proses pengiriman informasi dimana bit informasi ditimbulkan dengan sejumlah bit tertentu dan dikodekan yang disebut dengan chip.

DAFTAR SINGKATAN

A	A interface, antar muka antara BSC dan MSC
Abis	A+bis interface, antar muka antara BTS dan BSC
BER	Bit Error Rate
BHCA	Busy Hour Call Attemp
BS	Base Station
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Subsystem yang terdiri dari BTS dan BSC
BTS	Base Transceiver Station
CDMA	Code Division Multiple Access
CN	Core Network
EDGE	Enhanced Data Rate for Global Evolution
ETSI	European Telecommunication Standardisation Institute
FDD	Frequency Division Duplex
FDMA	Frequency Division Multiple Access
Gb	Interface antara PCU dan SGSN yang terdapat di BSC
Gc	Interface optional yang menghubungkan GGSN dan HLR
GGSN	Gateway GPRS Support Node
Gi	Interface yang menghubungkan GGSN dan PDN
Gn	Interface virtual cobbection antara SGSN dan GGSN
GPRS	General Packet Radio Service
Gr	GPRS register
Gs	Interface kordinasi antar jaringan GSM dan GPRS
GSM	Global System for Mobile communication
HLR	Home Location Register
IC	Information Capacity
ISDN	Integrated Switch Data Network
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
IP	Internet Protocol

Kbps	Kilo Bit per Second
MS	Mobile Station
MSC	Mobile Switching Center
OMC	Operation and Maintenance Center
PSTN	Public Switch Telephone Network
QoS	Quality of Service
RNC	Radio Network Contrller
SGSN	Serving GPRS Support Node
TCH	Trafic Channel
TDD	Time Division Duplex
TDMA	Time Division Multiple Access
TS	Time Slot
UE	User Equipment
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
Um	Interface antara MS dan BTS
UTRAN	Universal Transmission Radio Access Network
USIM	UMTS Subscriber Identity Modul
VLR	Visitor Location Register
WAP	Wireless Aplication Protocol