

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERFORMANSI *MULTI BAND CELL (MBC)* PADA
JARINGAN *GLOBAL SYSTEM for MOBILE COMMUNICATION*
(*GSM*) PT. XL AXIATA *SITE SUNTER JAKARTA UTARA*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)
Pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Darma Persada

Oleh:
ABDUL GANI
04210012



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA

2010

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi sarjana yang berjudul :

**ANALISIS PERFORMANSI *MULTIBAND CELL (MBC)* PADA
JARINGAN *GLOBAL SYSTEM for MOBILE COMMUNICATION*
(*GSM*) PT. XL AXIATA *SITE SUNTER JAKARTA UTARA***

Oleh:

Abdul Gani

(04210012)

Telah diuji dan diterima dengan baik (lulus) pada tanggal 25 bulan Agustus tahun
2010 dihadapan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Pembimbing Tugas Akhir


Ir. Nani Suryani, MT


Ir. Agus Sun Sugiharto, MT



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2010

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdul Gani
NIM : 04210012
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Darma Persada

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Performansi *MultiBend Cell (MBC)* pada jaringan *Global System for Mobile Communication (GSM)* PT. XL Axiata Site Sunter Jakarta Utara” ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil jiplakan atau tiruan karya orang lain.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sejujur – jujurnya dan penuh rasa tanggung jawab.

Jakarta, 25 Agustus 2010



Abdul Gani

04210012

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum W.r.Wb.

Dengan memanjatkan puji serta syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya serta petunjuk dan bimbingannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **ANALISIS PERFORMANSI MULTIBAND CELL (MBC) PADA JARINGAN GLOBAL SYSTEM for MOBILE COMMUNICATION (GSM) PT. XL AXIATA SITE SUNTER JAKARTA UTARA**. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan pengikut-pengikutnya sampai akhir jaman.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan yang diberikan kepada penulis selama menyusun Tugas Akhir, yaitu kepada yang terhormat:

1. Ibu Ir. Nani Suryani, MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
2. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, MT., sebagai dosen Pembimbing Akademik Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT., sebagai dosen pembimbing Tugas Akhir dan yang telah banyak memberikan penjelasan dalam proses penulisan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi Penulis.
5. Seluruh staf Akademis dan karyawan Fakultas Teknik

6. Bapak Piradi sebagai SPV-North Jakarta yang telah memberikan izin, saran dan masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir di PT. XL AXIATA Jakarta Utara.
7. Bapak Abdul Hafidz kasim, Bapak Indra Aji Pracesar, Bapak Agus Sudarmono, Bapak Mangadar Sidabutar serta keluarga besar PT. XL AXIATA Jakarta Utara yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu yang banyak memberikan saran, ide, masukan serta telah menerima dan menyambut baik penulis selama menyusun Tugas Akhir ini.
8. Keluarga Besarku terutama kedua orangtuaku serta kakakku (Lismawati, SE dan Ronaldi) yang selalu memberikan semangat dan dorongan kepada penulis selama menyusun dan menyelesaikan Tugas akhir.
9. Sahabat-sahabatku yang selalu memberi dukungan moral seperti Vusef Muslim, Rifky Octoviardy, Imam mauli, Joko Santoso, Aminudin, Andri Catur, Agung (Gaunk), Nurdiansyah (m'pew), dan Fahmi Widiyanto.
10. Sepupuku Yunie Asvia, Riri Ramadani, dan Rizky Mulia Ananda yang telah memberikan semangat dan doanya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Keluarga Besar SEMUT (Serdadu Motor Unsada Teknik) yang telah banyak menyumbang informasi maupun pengetahuan dan pengalamannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

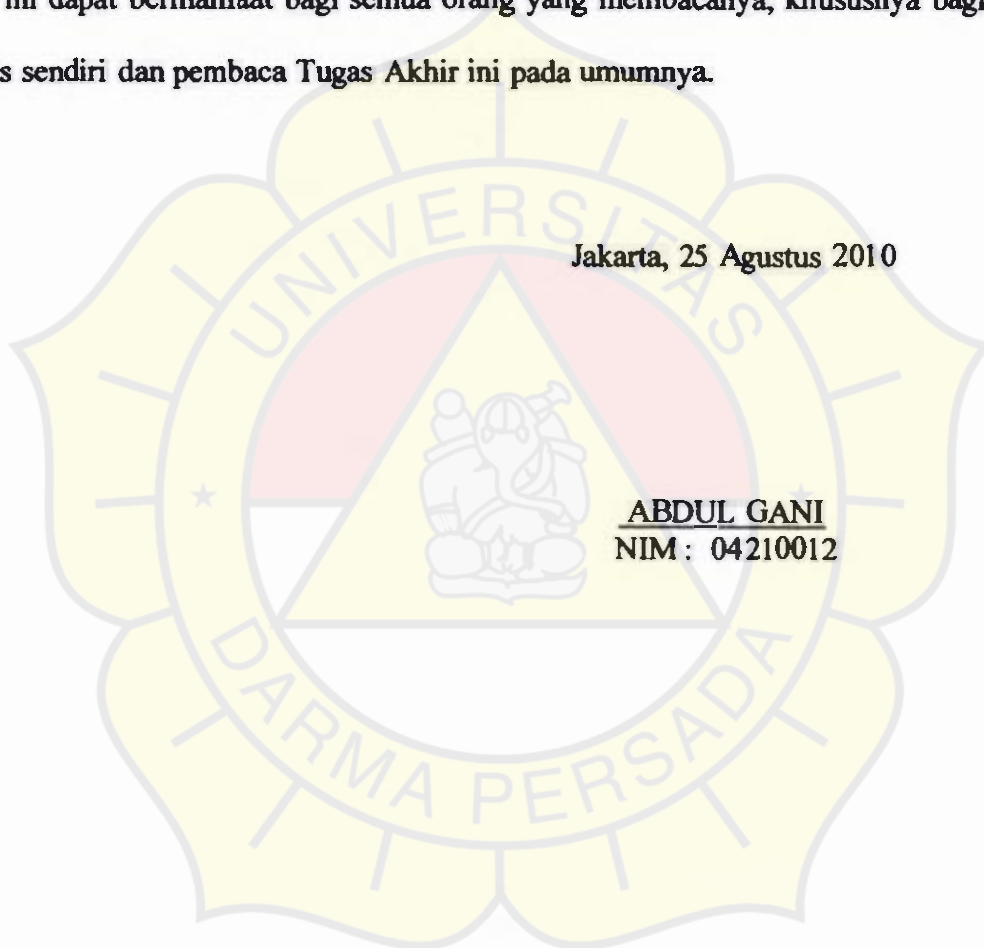
Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan kepada Penulis mendapat balasan serta rahmat dari Allah SWT. Penulis juga mohon maaf jika selama melaksanakan Tugas Akhir ini telah banyak melakukan kesalahan maupun

mengganggu kerja para pembimbing dikarenakan penulis masih dalam proses pembelajaran.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kelemahan maupun kesempurnaan. Untuk itu saran dan kritik serta koreksi yang membangun dari pembaca sangat Penulis harapkan. Namun demikian dengan segala keterbatasannya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua orang yang membacanya, khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca Tugas Akhir ini pada umumnya.

Jakarta, 25 Agustus 2010

ABDUL GANI
NIM : 04210012



DAFTAR ISI

JUDULCOVER

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Metode Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II KOMUNIKASI SELULAR GSM

2.1 Arsitektur Jaringan GSM	5
2.1.1 Switching Subsystem (SSS)	6
2.1.2 Radio Subsystem (RSS)	7
2.1.3 Operation and maintainance System (OMS)	9
2.2 Konsep Selular	9

2.2.1	Cluster	10
2.2.2	Tipe Sel	10
2.3	Handover	13
2.4	Sistem Selular GSM	15
2.4.1	Multiple Akses	16
2.4.1.1	Frequency Division Multiplexing (FDM)	18
2.4.1.2	Time Division Multiplexing (TDM)	18
2.4.2	Teknik Modulasi dan Bandwidh	21
2.4.3	Kanal Kontrol (Control Channel).....	21
2.5	Teori Trafik	24
2.6	Tipe-Tipe Trafik	25
2.7	Parameter Trafik	25
2.7.1	Jam Sibuk (Busy Hour)	26
2.7.2	Answer Seizure Ratio (ASR) / TCH Success Ratio	27
2.7.3	Pengukuran Tingkat Terputusnya Panggilan (Dropped Call Ratio)	27
2.7.4	Persentase Occupancy	29
2.7.5	Intensitas Trafik	30
2.8	Pengukuran Trafik	31
2.8.1	Aplikasi Pengukuran Trafik	31
2.9	Pengukuran Performansi Jaringan Radio	32
2.9.1	Kegunaan Pengukuran Performansi Jaringan Radio.....	32
2.9.2	Indikator-Indikator Performansi	34

BAB III MULTIBAND CELL (MBC) PADA SITE SUNTER JAKARTA UTARA

3.1	Jaringan Komunikasi XL Axiata	36
3.2	MultiBand Cell (MBC)	36
3.2.1	Kemampuan MBC	37
3.2.2	Deskripsi Teknis MBC	38
3.2.3	Sistem MBC	39
3.3	Pengukuran Performansi Jaringan Radio	44
3.4	Proses Pengumpulan Hasil Pengukuran Performansi	45
3.5	Performansi Jaringan Radio	46

BAB IV ANALISA PERFORMANSI MBC DAN PERHITUNGAN TRAFIK

4.1	Pengukuran Performansi Multiband Cell (MBC)	47
4.2	Pengamatan Data Jaringan	47
4.3	Analisis Performansi	48
4.3.1	TCH Success Ratio	49
4.3.2	Drop Call Ratio	50
4.3.3	Occupancy	52
4.3.4	Handover	53
4.3.5	Intensitas Trafik	54
4.4	Performansi Sel Sunter Jakarta Utara Setelah Instalasi MBC	55
4.4.1	TCH Success Ratio Setelah Instalasi MBC	56
4.4.2	Drop Call Ratio Setelah Instalasi MBC	58
4.4.3	Occupancy Setelah Instalasi MBC	61
4.4.4	Handover Setelah Instalasi MBC	63

4.4.5. Analisis Intensitas Trafik 66

4.5 Analisis Parameter Performansi 69

BAB V KESIMPULAN 71

D AFT AR P U S T AKA..... 73

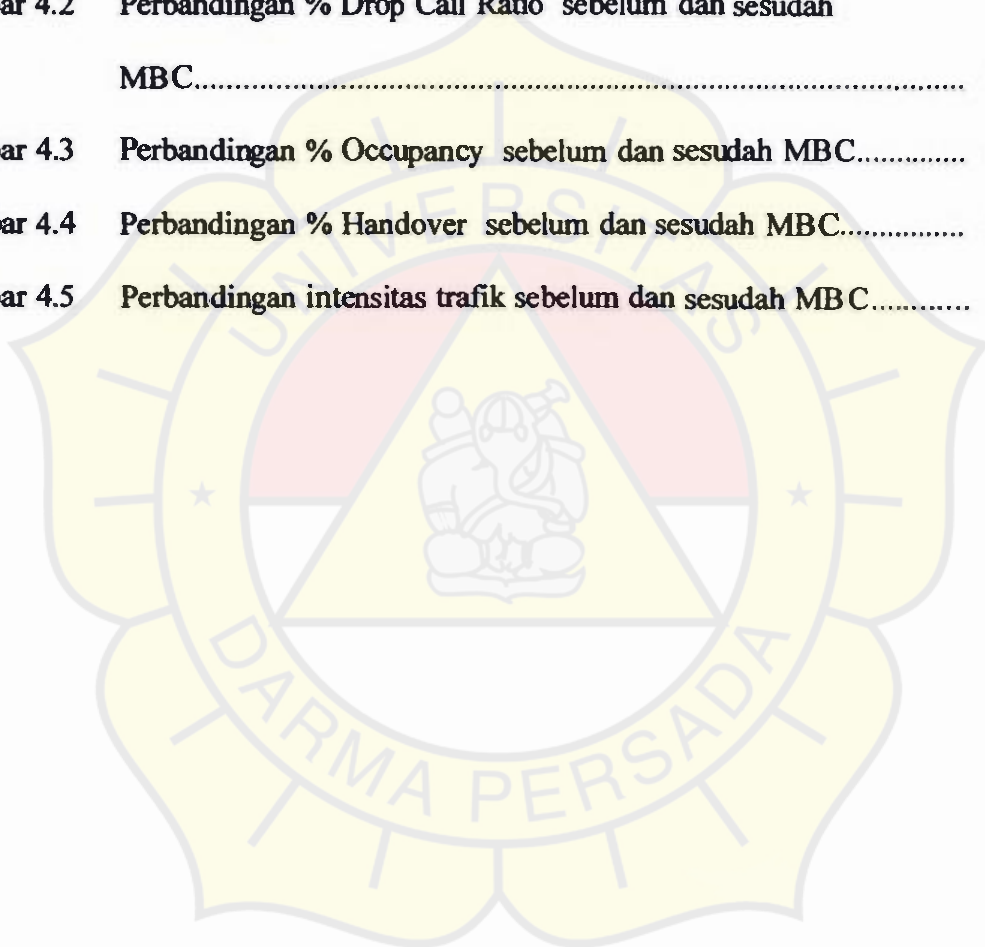
LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen Jaringan GSM.....	5
Gambar 2.2.	Base Station Controller (BSC).....	8
Gambar 2.3	Frequency Reuse.....	9
Gambar 2.4	Bentuk-bentuk Sel.....	11
Gambar 2.5	Tipe Sel yang Menggunakan Antenna Sektor.....	11
Gambar 2.6	Tipe Sel.....	13
Gambar 2.7	Handover-Perubahan Base Station ketika melakukan out going call.....	13
Gambar 2.8	Jenis-Jenis Handover.....	14
Gambar 2.9	Distribusi Kanal Frekuensi Radio GSM 900.....	17
Gambar 2.10	Frame TDMA pada sistem GSM.....	17
Gambar 2.11	Frequency Division Multiplexing (FDM).....	18
Gambar 2.12	Time Division Multiplexing (TDM).....	19
Gambar 2.13	Proses Pembentukan Sinyal PCM.....	20
Gambar 2.14	Kanal kontrol (Control Channel).....	23
Gambar 2.15	Aplikasi Pengukuran Trafik.....	31
Gambar 3.1	Multiband Cell.....	37
Gambar 3.2	Tampilan OMT kotak dialog Display Information dan kotak dialog Display RBS Info.....	40
Gambar 3.3	Tampilan OMT kotak dialog <i>Define Delay</i> dan kotak dialog <i>Define ESB Delay List</i>	41
Gambar 3.4	Tampilan OMT kotak dialog <i>Define ESB Delay</i>	42

Gambar 3.5	Instalasi kabel ESB.....	42
Gambar 3.6	Tampilan OMT kotak dialog <i>Define TF Compensation</i>	43
Gambar 3.7	Tampilan OMT kotak dialog <i>Define TF Holdover Mode</i>	44
Gambar 3.8	Proses pengukuran performansi.....	45
Gambar 4.1	Perbandingan % TCH <i>Success ratio</i> sebelum dan sesudah MBC.....	58
Gambar 4.2	Perbandingan % Drop Call Ratio sebelum dan sesudah MBC.....	60
Gambar 4.3	Perbandingan % Occupancy sebelum dan sesudah MBC.....	63
Gambar 4.4	Perbandingan % Handover sebelum dan sesudah MBC.....	65
Gambar 4.5	Perbandingan intensitas trafik sebelum dan sesudah MBC.....	67

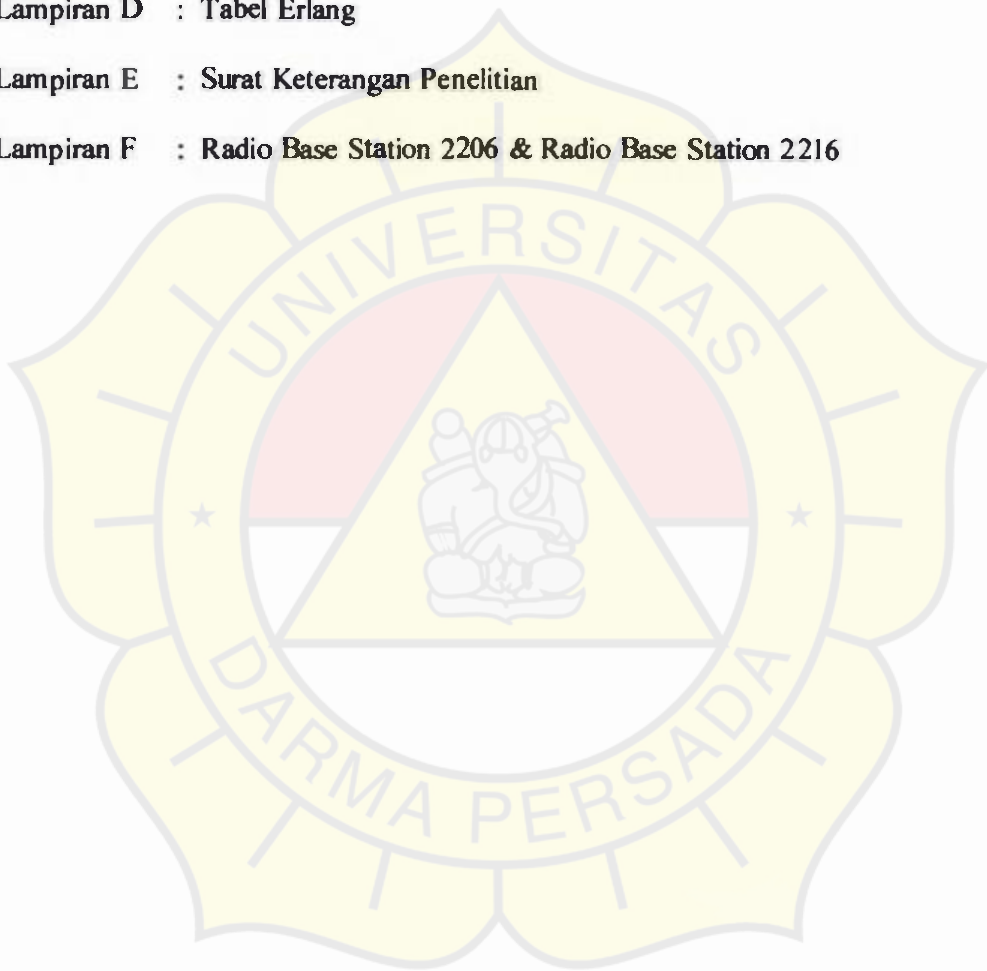


DAFTAR TABEL

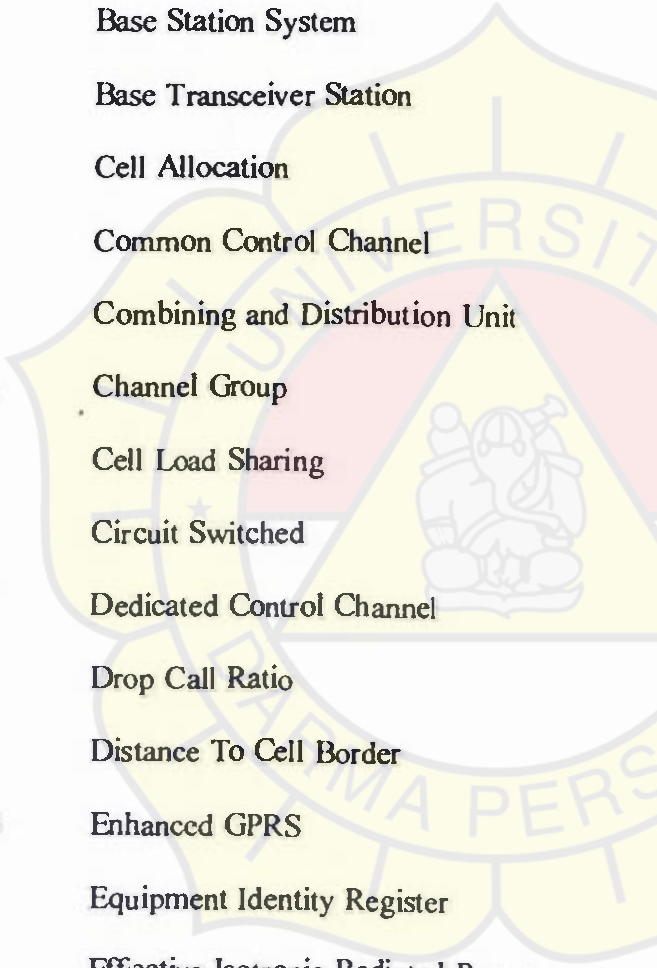
Tabel 3.1	Standart KPI (Key Performance Indicator)	46
Tabel 4.1	Data hasil perhitungan performansi jaringan sel Sunter Jakarta Utara	50
Tabel 4.2	Data hasil perhitungan performansi jaringan sel sunter Jakarta Utara	51
Tabel 4.3	Data hasil perhitungan performansi jaringan sel sunter Jakarta Utara	52
Tabel 4.4	Data performansi jaringan sel sunter Jakarta Utara	54
Tabel 4.5	Intensitas trafik sebelum penerapan MBC	55
Tabel 4.6	Hasil perhitungan TCH success ratio Setelah Instalasi MBC	56
Tabel 4.7	Hasil perhitungan <i>Drop Call ratio</i> Setelah Instalasi MBC	59
Tabel 4.8	Hasil perhitungan Occupancy Setelah Instalasi MBC	62
Tabel 4.9	Hasil perhitungan <i>Handover</i> Setelah Instalasi MBC	64
Tabel 4.10	Intensitas trafik setelah penerapan MBC	66
Tabel 4.11	Tabel Erlang-B	68
Tabel 4.12	Analisis parameter data performansi sel sunter Jakarta Utara	69

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Standarisasi Performansi
- Lampiran B : Data trafik sebelum MBC
- Lampiran C : Data trafik setelah MBC
- Lampiran D : Tabel Erlang
- Lampiran E : Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran F : Radio Base Station 2206 & Radio Base Station 2216



DAFTAR SINGKATAN



ARFCN	Absolute Radio Frequency Carrier Number
AuC	Authentication centre
BCCH	Broadcast Control Channel
BCH	broadcast Channel
BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station System
BTS	Base Transceiver Station
CA	Cell Allocation
CCCh	Common Control Channel
CDU	Combining and Distribution Unit
CHGR	Channel Group
CLS	Cell Load Sharing
CS	Circuit Switched
DCCH	Dedicated Control Channel
DCR	Drop Call Ratio
DTCB	Distance To Cell Border
EGPRS	Enhanced GPRS
EIR	Equipment Identity Register
EiRP	Effective Isotropic Radiated Power
FDM	Frequency Division Multiplexing
GOS	Grade Of Service
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile communication

ABSTRAK

Kompetisi antar penyedia jasa jaringan seluler di Indonesia dewasa ini semakin ketat. Untuk tetap mempertahankan kesetiaan pelanggan bahkan untuk menambah pelanggan baru, setiap penyedia jasa jaringan seluler berusaha untuk memberikan kepuasan layanan kepada pelanggannya. Salah satu bentuk pemberian kepuasan layanan kepada pelanggan adalah dengan kualitas yang baik atau performansi jaringannya yang handal.

Karena adanya peningkatan jumlah panggilan yang cukup tinggi serta mengingat jumlah pelanggan baru semakin lama semakin banyak. Maka, untuk menambah kapasitas jaringannya yaitu dengan mengoperasikan dua band frekuensi antara GSM 900 dengan GSM 1800 atau GSM 800 dan GSM 1900 dalam satu sel. Sistem ini yang disebut sebagai *Multi Band Cell (MBC)*.

Dalam Tugas akhir ini akan di analisa performansi *multiband cell* pada jaringan GSM di PT XL Axiata berdasarkan standart *KPI (Key Performance Indicator)* yaitu *TCH Success ratio* > 93%, *Dropcall ratio* < 1%, *Occupancy* < 70%, dan *Handover (UL/OL subcel change succeses rate)* > 97%. Analisis tugas akhir ini dari hasil pengukuran dan perhitungan *multiband cell* dan dari hasil pengukuran dan perhitungan KPI sehingga dapat diketahui performansi *multiband cell* pada jaringan GSM.

Performansi *multiband cell* pada jaringan GSM di PT.XL Axiata menunjukkan bahwa *multiband cell* memiliki performansi yang baik dalam menangani trafik yang ada pada jaringan GSM. Dari hasil hasil pengukuran dan perhitungan di PT.XL Axiata dapat diketahui bahwa Pada kanal trafik (TCH) setelah penerapan sistem *multiband cell* diperoleh pada kanal trafik terjadi (TCH)

Sistem ini yang disebut sebagai multiband cell. *Multi Band Cell (MBC)* merupakan teknologi pada jaringan GSM yang berhubungan langsung dengan pelanggan, sehingga secara umum kehandalan jaringan dapat dilihat dari MBC. Oleh karena itulah setiap MBC harus memiliki performansi yang prima.

Karena adanya peningkatan jumlah panggilan yang cukup tinggi serta mengingat jumlah pelanggan baru semakin lama semakin banyak maka diperlukan langkah-langkah analisa trafik serta solusi peningkatan *Quality of service (QoS)* agar dapat memberikan layanan yang maksimal kepada para pelanggan.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa performansi sistem *MultiBand Cell (MBC)* pada jaringan GSM melalui analisa perhitungan trafik *voice* untuk mengetahui tingkat kinerja/performansi dengan menggunakan parameter *TCH trafik, Handover, Drop call ratio, Occupancy dan Intensitas Trafik*.

1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir dengan judul "Analisis performansi *multiband cell* pada jaringan GSM PT. XL Axiata *site* Sunter Jakarta Utara" ini dibatasi pada kerangka berdasarkan pengukuran sistem *MultiBand Cell (MBC)* *site* Sunter Jakarta Utara pada frekuensi 900 Mhz dan 1800 Mhz dengan perhitungan pengukuran trafik *voice* dan memperhatikan parameter yang meliputi *TCH trafik, Handover, Drop call ratio, Occupancy dan Intensitas Trafik*.

1.4. Metode Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, Penulis menggunakan beberapa metode, antara lain :

1. Metode observasi dan studi lapangan

Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan di area yang menjadi masalah secara sistematis mengenai materi-materi dan alat yang sedang dipelajari.

2. Diskusi dan Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara diskusi dan wawancara dengan karyawan PT. XL Axiata, serta pihak yang menguasai dan memahami permasalahan yang di bahas.

3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori umum yang diperlukan melalui buku-buku referensi, artikel dan data dari internet yang berkaitan dengan system komunikasi selular khususnya sistem komunikasi bergerak GSM.

4. Analisis Data

Analisis data yang dimaksud adalah analisis data yang diberikan oleh PT. XL Axiata.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi lima bab bahasan, dengan sistematika sebagai berikut :

BABI PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II KOMUNIKASI SELULER GSM

Bab ini berisi paparan umum tentang konsep dasar sistem telekomunikasi selular GSM dan arsitektur dari GSM serta teori trafik

BAB III MULTIBAND CELL (MBC) PADA JARINGAN GLOBAL SYSTEM for MOBILE COMMUNICATION (GSM)

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori dan dasar seputar *multiband cell (MBC)* pada jaringan GSM dan parameter-parameter input atau data yang berhubungan dengan analisis performansi MBC.

BAB IV ANALISA PERFORMANSI MULTIBAND CELL (MBC) DAN PERHITUNGAN TRAFIK

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis dan perhitungan yang didapat mengenai pengukuran tentang performansi dari sistem *MultiBand Cell (MBC)* pada jaringan GSM PT.XL Axiata *site* Sunter Jakarta Utara

BABV KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil dari pembahasan bah sebelumnya.