

TUGAS AKHIR

ANALISA OPTIMASI PERFORMANSI BTS DENGAN PENAMBAHAN CHANNEL ELEMENT PADA JARINGAN CDMA 450

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama	: Muhammad Arief Rohman
NIM	: 41408120026
Jurusan	: Teknik Industri
Peminatan	: Teknik Elektro Telekomunikasi
Pembimbing	: Bambang Hutomo, Bc.TT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Muhammad Arief Rohman
N.P.M : 41408120026
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknik Elektro Telekomunikasi
Judul Skripsi : Analisa Optimasi Performansi BTS
Dengan Penambahan *Channel Element*
Pada Jaringan CDMA 450

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Muhammad Arief Rohman

LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Optimasi Performansi BTS Dengan Penambahan *Channel Element* Pada Jaringan CDMA 450



Disusun Oleh :

Nama	: Muhammad Arief Rohman
NIM	: 41408120026
Program Studi	: Teknik Elektro
Peminatan	: Teknik Telekomunikasi

Mengetahui,

Pembimbing

Penulis

(Ir.Bambang Hutomo, Bc.TT)

(Muhammad Arief Rohman)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Yudhi Gunardi, ST. MT)

KATA PENGANTAR

Segala puji milik Allah Azza Wa Jalla yang senantiasa memberikan rahmat dan inayah-Nya kepada kita semua dan semoga shalawat dan salam tercurah kepada nabi Muhammad SAW. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademik untuk menyelesaikan kurikulum Jurusan Teknik Elektro Telekomunikasi (S1) di Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana (UMB) Jakarta. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.Bambang Hutomo, Bc.TT selaku dosen pembimbing;
2. Bapak Yudhi Gunardi, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana;
3. Para dosen penguji tugas akhir dan seluruh dosen UMB yang telah memberikan bimbingan selama kuliah di kampus UMB Menteng;
4. Seluruh rekan – rekan kampus UMB Menteng Jurusan Elektro Telekomunikasi angkatan 14;
5. Seluruh staff dan karyawan PT Sampoerna Telekomunikasi Indonesia yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
6. Istri tercinta dan Putri saya yang tersayang "Ayra", Terima kasih yang tak terhingga atas dukungan dan doanya selama saya menempuh pendidikan di UMB, saya sangat menyayangi kalian berdua,
7. Bapak dan Ibu Kandung dan mertua tercinta, keluarga dan teman-teman atas nasehat, semangat dan do'anya, dan Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan namanya sehingga terselesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah Azza wa Jalla membala kebaikan Bapak, Ibu dan Saudara dan semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semuanya.

Jakarta, Agustus 2010

Penyusun Tugas Akhir
Muhammad Arief Rohman

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR ISTILAH	viii
DAFTAR SINGKATAN.....	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Pokok Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	3
1.4. Metode Pendekatan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Sejarah Singkat Teknologi Selular CDMA.....	5
2.2. Metoda Akses Selular	6
2.3. Pengenalan CDMA (<i>Code Division Multiple access</i>).....	9
2.4. Teknologi CDMA	10
2.4.1 Pengertian <i>Spread Spektrum</i>	11
2.4.2 Teknik <i>Spread Spectrum</i>	14
2.4.3 Sinkronisasi.....	16
2.4.4 Kode <i>Walsh</i>	16
2.4.5 Kode PN	17
2.5 Struktur Kanal Pada Sistem CDMA 2000 1X.....	19
2.5.1 Alokasi Kanal.....	19
2.5.2 <i>Spreading Rate</i> dan <i>Radio Configuration</i>	19
2.5.3 Kanal <i>Forward</i>	21
2.5.4 Kanal <i>Reverse</i>	23
2.6 Pengertian Trafik	24
2.6.1 Jenis Trafik.....	25
2.6.2 Analisis Trafik.....	25
2.6.2.1 Jam Sibuk (<i>Busy Hour</i>)	28
2.6.2.2 Intensitas Trafik	29
2.6.2.3 <i>Grade of Service (GOS)</i>	30
2.6.2.4 <i>Call Setup Success Ratio (CSSR)</i>	30
2.6.2.5 <i>Mean Holding Time</i>	31
2.6.2.6 Persentase <i>Occupancy</i>	32

BAB III KONFIGURASI JARINGAN CDMA 450

3.1 Arsitektur Jaringan CDMA 2000 1X	33
3.2 CDMA 450.....	36
3.3 Alokasi Frekuensi CDMA 450	37
3.4 Spesifikasi Elemen BSS CDMA 450.....	38
3.4.1 BSS/AN	40
3.4.2 CN (<i>Core Network</i>)	43
3.5 Konfigurasi Elemen BTS CDMA 450.....	44
3.6 Metoda Pengumpulan Data.....	44
3.7 Klasifikasi Data.....	45
3.8 Jenis Data Yang Dibutuhkan.....	46
3.9 Metoda Analisis Data.....	47
3.10 Standarisasi Parameter Jaringan PT.STI.....	48
3.11 Flow Chart Penambahan Kanal Elemen pada BTS CDMA 450 di PT. STI	50

BAB IV ANALISIS KAPASITAS KANAL TRAFIK BTS

4.1 Data Perencanaan awal BTS	51
4.2 Pengamatan Data Performansi BTS	54
4.3 Analisis Intensitas Trafik	56
4.3.1 Analisis Persentase <i>Call Setup Success Ratio</i>	56
4.3.2 Analisis Rata - Rata Waktu Pendudukan	57
4.3.3 Analisis Trafik Rata – Rata Untuk Setiap Panggilan.....	58
4.3.4 Analisis <i>Call Carried</i> dan <i>Call Rejected</i>	59
4.3.5 Evaluasi Perbandingan Data Perencanaan Awal Dengan Hasil Perhitungan	60
4.3.6 Analisis Persentase Kepadatan Saluran (<i>Occupancy</i>)	61
4.4 Solusi Penurunan Persentase <i>Occupancy</i>	62
4.5 Implementasi Penambahan Kanal Elemen Pada BTS Sudirman dan Gedung Meneng	63
4.5.1 Traffic Offered	64
4.5.2 <i>Traffic Rejected</i>	65
4.5.3 <i>Traffic Carried</i>	66
4.5.4 Jumlah Panggilan	67
4.6 Evaluasi Jumlah Panggilan	69
4.7 Pengamatan Data Jaringan Setelah Penambahan Kanal Elemen	71
4.8 Analisis Intensitas Trafik Setelah Penambahan Kanal Elemen	73

BAB V KESIMPULAN	76
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN.....	xiii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Spreading Rate</i> dan <i>Radio Configuration</i> pada kanal <i>forward</i>	20
Tabel 2.2 <i>Spreading Rate</i> dan <i>Radio Configuration</i> pada kanal <i>reverse</i>	20
Tabel 3.1 Alokasi Frekuensi CDMA 450 pada STI.....	37
Tabel 3.2 Tipe dan kapasitas modul kanal elemen BTS 3606/3606C	43
Tabel 4.1 Data perencanaan awal BTS	51
Tabel 4.2 Tabel Erlang B	52
Tabel 4.3 Pengamatan data performansi BTS Sudirman di Area Bandung.....	54
Tabel 4.4 Pengamatan data performansi BTS Gedung Meneng di Area Lampung	55
Tabel 4.5 Data rata-rata BTS Sudirman (15 April 2010 - 27 April 2010).....	56
Tabel 4.6 Data rata-rata BTS Gedung Meneng (2 April 2010 - 14 April 2010)	56
Tabel 4.7. Tabel perbandingan perencanaan awal dan analisis perhitungan pada BTS Sudirman dan BTS Gedung Meneng	61
Tabel 4.8 Tabel Erlang-B	65
Tabel 4.9 Evaluasi implementasi dengan 61 kanal elemen.....	69
Tabel 4.10 Evaluasi implementasi dengan 122 kanal elemen.....	70
Tabel 4.11 Data hasil pengamatan trafik pada BTS Sudirman Bandung setelah penambahan kanal elemen	71
Tabel 4.12 Data hasil pengamatan trafik pada BTS Gedung Meneng setelah penambahan kanal elemen	72
Tabel 4.13 Data rata-rata trafik 28 April 2010 hingga 6 Mei 2010	73
Tabel 4.14 Data rata-rata trafik 15 - 27 April 2010	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Trafik kanal FDMA.....	7
Gambar 2.2 Trafik kanal TDMA	7
Gambar 2.3 Trafik kanal CDMA	8
Gambar 2. 4 <i>Narrow-Band vs Spread-Spectrum</i>	12
Gambar 2.5 Perbandingan <i>periode</i> pulsa	13
Gambar 2.6 Proses terjadinya <i>Spread Spectrum</i>	14
Gambar 2.7 Proses <i>Spreading</i>	15
Gambar 2.8 Pembentukan Kode <i>Walsh</i>	17
Gambar 2.9 Proses transmisi sinyal CDMA	18
Gambar 2.10 <i>Bandwidth</i> Kanal CDMA	19
Gambar 2.11 Kanal <i>forward</i> CDMA 2000	21
Gambar 2.12 Kanal <i>reverse</i> CDMA 2000.....	23
Gambar 3.1 Arsitektur jaringan CDMA.....	33
Gambar 3.2 Jaringan BSS / <i>Access Network</i> di PT. Sampoerna Telekom.....	39
Gambar 3.3 Kabinet konfigurasi BTS 3606.....	41
Gambar 3.4 Konfigurasi Kabinet 3606C	43
Gambar 3.5 Flow Chart Penambahan Kanal Elemen BTS	50
Gambar 4.1 BTS Sudirman dengan kapasitas 64 kanal elemen.....	74
Gambar 4.2 BTS Gedung Meneng dengan kapasitas 128 kanal elemen	75

DAFTAR ISTILAH

1. Busy Hour

Jam sibuk dalam teori trafik adalah periode secara terus menerus dalam 1 jam dimana pada saat itu terjadi intensitas trafik yang paling tinggi.

2. Call Answer

Panggilan yang berhasil mencapai tujuannya dan mendapatkan jawaban dari pihak yang dipanggil.

3. Call Attempt

Suatu usaha yang dilakukan oleh pelanggan untuk melakukan panggilan.

4. Call Setup Success Ratio

Perbandingan antara jumlah panggilan yang mendapatkan kanal (*call seizure*) dengan jumlah usaha melakukan panggilan (*call attempt*).

5. Congestion

Kondisi apabila suatu koneksi baru tidak memungkinkan untuk diakses pada sistem.

6. Destination

Tujuan dari suatu pelanggan yang dipanggil.

7. Erlang

Ukuran satuan intensitas trafik dimana satu Erlang sama dengan satu pendudukan satu kanal elemen selama satu jam secara terus menerus.

8. Kanal Elemen

Kanal atau saluran yang menghubungkan dua sentral atau lebih.

9. *Mean Holding Time*

Rata-rata waktu penggunaan jalur trafik (kanal) tiap panggilan.

10. Trafik

Perpindahan informasi dari satu tempat ke tempat lain melalui jaringan telekomunikasi.

DAFTAR SINGKATAN

<i>CDMA</i>	= <i>Code Division Multiple Access</i>
<i>TDMA</i>	= <i>Time Division Multiple access</i>
<i>FDMA</i>	= <i>Frequency Division Multliple Access</i>
<i>AMPS</i>	= <i>Advanced Mobile Phone Service</i>
<i>GSM</i>	= <i>Global System for Mobile</i>
<i>CDG</i>	= <i>CDMA Development Group</i>
<i>PDC</i>	= <i>Personal Digital Cellular</i>
<i>NMT</i>	= <i>Nordic Mobile Telephone</i>
<i>CEPT</i>	= <i>Conference of European Postal dan Telecommunications Administration.</i>
<i>CTIA</i>	= <i>Celluler Telecommunications Industry Association</i>
<i>DCS</i>	= <i>Direct sequence Code</i>
<i>PN Code</i>	= <i>Pseudorandom Noise Code</i>
<i>CN</i>	= <i>Core network</i>
<i>AN</i>	= <i>Access network</i>
<i>AT</i>	= <i>Access terminal</i>
<i>PLMN</i>	= <i>Public land mobile network</i>
<i>ISDN</i>	= <i>Integrated services digital network</i>
<i>RAN</i>	= <i>Radio Access Network</i>
<i>MS</i>	= <i>Mobile Station</i>
<i>BTS</i>	= <i>Base Transceiver Station</i>
<i>BSC</i>	= <i>Base Station Controller</i>
<i>PCF</i>	= <i>Packet Control Function</i>
<i>PDSN</i>	= <i>Packet Data Serving Node</i>
<i>HA</i>	= <i>Home Agent</i>
<i>PPP</i>	= <i>Point to Point Protocol</i>
<i>AAA</i>	= <i>Authentication, Authorization and Accounting</i>
<i>MSC</i>	= <i>Mobile Switch Center</i>
<i>HLR</i>	= <i>Home Location Register</i>

<i>AC</i>	= <i>Authentication Center</i>
<i>PSTN</i>	= <i>Public Switched Telecommunication Network</i>
<i>GPS</i>	= <i>Global Positioning System</i>
<i>QPSK</i>	= <i>Quadrature Phase Shift Keying</i>
<i>GOS</i>	= <i>Grade Of Service</i>
<i>MHT</i>	= <i>Mean Holding Time</i>
<i>CSSR</i>	= <i>Call Setup Success Ratio</i>
<i>CDR</i>	= <i>Call Drop Ratio</i>
<i>TCH</i>	= <i>Traffic Channel</i>
<i>CEM</i>	= <i>Channel Element Module</i>
<i>BCIM</i>	= <i>BTS Control Interface Module</i>
<i>BCKM</i>	= <i>BTS Control and Clock Module</i>
<i>CCPM</i>	= <i>Compact – BTS Channel Process Module / CE Modul</i>
<i>CDDU</i>	= <i>Compact-BTS Dual Duplexer Unit</i>
<i>CHPA</i>	= <i>Compact-BTS High power Amplifier</i>
<i>CTRM</i>	= <i>Compact-BTS Transceiver Module</i>
<i>STDM</i>	= <i>Sectorized Transceiver Duplex Filter Module</i>
<i>SPAM</i>	= <i>Sectorized Power Amplifier Module</i>
<i>PSU</i>	= <i>Power Supply Unit</i>
<i>STI</i>	= <i>Sampoerna Telekomunikasi Indonesia</i>