

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENERAPAN BASEBAND HOPPING PADA SISTEM
TELEKOMUNIKASI SELULER GSM DALAM
MENINGKATKAN KEBERHASILAN PANGGILAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu (S1)
Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana



DISUSUN OLEH:

NAMA : APRIYAN NUGROHO
NIM : 4140411 - 007

PEMINATAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA

2010

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Apriyan Nugroho
NIM : 4140411 - 007
Perminatan : Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro (FTI)

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis yang saya buat dengan judul
**” ANALISIS PENERAPAN BASEBAND HOPPING PADA SISTEM
TELEKOMUNIKASI SELULER GSM DALAM MENINGKATKAN
KEBERHASILAN PANGGILAN ”**

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan hasil kuliah dan buku-buku acuan yang tertera pada daftar pustaka yang ada pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah pernah dipublikasikan atau yang sudah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas yang lain.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku acuan yang tertera pada daftar pustaka yang ada pada karya tugas akhir saya.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang saya nyatakan, maka karya tugas akhir saya akan batal.

Jakarta, 27 Juli 2010
Yang Membuat Pernyataan,

(Apriyan Nugroho)

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENERAPAN BASEBAND HOPPING PADA SISTEM
TELEKOMUNIKASI SELULER GSM DALAM
MENINGKATKAN KEBERHASILAN PANGGILAN**



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu (S1)
Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana

Disusun oleh :

Nama : Apriyan Nugroho
NIM : 4140411 - 007

Jakarta, Juli 2010

Disetujui oleh:

Diketahui oleh :

Ir. Bambang S. Hutomo, Bc.TT.

Dosen Pembimbing

Ir .Yudhi Gunardi ST, MT

Ketua Jurusan Teknik Elektro

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH S.W.T atas rahmat dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Adapun penulisan tugas akhir ini mengambil judul “*Analisis Penerapan Baseband Hopping Pada Sistem Telekomunikasi Seluler GSM Dalam Meningkatkan Keberhasilan Panggilan*” bertujuan untuk mengetahui *performansi dan kualitas dari jaringan* yaitu menggunakan parameter Call Set-up Success Rate (CSSR), Successfull Call Rate (SCR), Call Completion Rate (CCR), Call drop Rate. Data performansi *dari parameter* ini dibandingkan dengan suatu acuan nilai *Key Performance Indicator (KPI)* yang telah ditargetkan oleh PT . INDOSAT

Selama penulisan dan penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan serta dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segenap rasa tulus dan ikhlas, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang telah membimbing, membесarkan dan mendidik serta memberikan dukungan terutama doa kepada penulis.
2. Bapak , Ir .Yudhi Gunardi ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Bambang S. Hutomo, Bc.TT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Rekan-rekan operasional di PT. ERICSSON INDONESIA dan PT. INDOSAT yang telah banyak membantu dan meluangkan waktunya untuk penulis.
5. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga Allah S.W.T memberikan rahmat-Nya atas segala budi baik yang diberikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam penyusunan atau materi. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan tugas akhir ini selanjutnya.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi semua pihak dan dapat menambah kasanah dalam bidang telekomunikasi, amin.

Jakarta, Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2 TUJUAN PENULISAN	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 METODE PENULISAN	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II SISTEM KOMUNIKASI BERGERAK SELULAR.....	4
2.1 GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION	4
2.1.1 Konsep Sistem Seluler	5
2.1.2 Perencanaan Sel dalam Selular	5
2.1.2.1 Pembentukan Sel	6
2.1.2.2 Pembelahan Sel	7
2.1.2.3 Pengulangan Sel	7
2.2 ARSITEKTUR GSM	8
2.2.1 Base Station Controller (BSC)	9
2.2.2 Base Transceiver Station (BTS)	10

2.2.3 Mobile Switching Center (MSC)	10
2.2.4 Home Location Register (HLR)	10
2.2.5 Visitor Location Ragister (VLR)	11
2.2.6 Authentication (AUC)	11
2.2.7 Mobile Station (MS)	12
2.2.8 Operation & Maintenance Subsystem	12
2.3 STRUKTUR KANAL	13
2.3.1 Timeslot dan TDMA Frame pada GSM.....	13
2.3.2 Kanal Logika	14
2.3.2.1 Kanal Trafik	15
2.3.2.2 Kanal Kontrol	16
2.3.2.3 Kanal Fisik	17
2.4 SISTEM FREQUENCY HOPPING	19
2.4.1 Macam Frequency Hopping	20
2.4.1.1 Frequency Diversity.....	20
2.4.1.2 Interference Diversity	21
2.4.2 Hopping Sequences Number (HSN)	22
2.4.3 Mobile Allocation Index Offset (MAIO)	23
2.4.4 Metode Frequency Hopping	24
2.4.4.1 Baseband Hopping	25
2.4.4.2 RF Frequency Hopping	25
2.4.5 Konfigurasi Frequency Hopping	26
2.4.5.1 Baseband hopping dengan Carrier- Zero	26
2.4.5.2 RF Synteziser Hopping dengan Carrier-zero.....	28
2.5 KUALITAS DAN PERFORMANSI JARINGAN	29
2.5.1 Aspek-aspek Kualitas Jaringan Selular	30
2.5.2 Tingkatan Proses Call	30
2.5.3 Key Performance Indicator (KPI)	34

BAB III DATA PENGUKURAN PERFORMANSI JARINGAN.....	35
3.1 TEMPAT DAN LOKASI PENGUKURAN.....	35
3.2 PENGUKURAN DATA	36
3.3 HASIL PENGUKURAN	37
3.3.1 Data Statistik	37
3.3.2 Data Grafik	39
BAB IV ANALISA DATA	44
BAB V KESIMPULAN	51
DAFTAR PUSTAKA.....	.xiv
LAMPIRAN 1	xv
LAMPIRAN 2	xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Sel	6
Gambar 2.2 Konsep Pengulangan Sel	8
Gambar 2.3 Konfigurasi GSM	9
Gambar 2.4 TDMA Frame	14
Gambar 2.5 Struktur Kanal Logika	15
Gambar 2.6 Alokasi Time Slot pada Frequency Hopping	19
Gambar 2.7 Skematic Multipath Fading	21
Gambar 2.8 Cyclic Hopping	22
Gambar 2.9 Pseudo Random Hopping (HSN = 1).....	22
Gambar 2.10 Pseudo Random Hopping (HSN = 27)	23
Gambar 2.11 Sistem Normal tanpa frequency Hopping	23
Gambar 2.12 Sistem Frequency Hopping dengan MIAO	24
Gambar 2.13 Routing Burst untuk basebang hopping	25
Gambar 2.14 Skema pengiriman burst untuk RF Hopping	26
Gambar 2.15 Konfigurasi channel untuk 4 TRX dengan baseband hopping....	27
Gambar 2.16 Contoh Konfigurasi channel untuk 4 TRX baseband hopping ...	28
Gambar 2.17 Konfigurasi channel untuk 4 TRX dengan RF hopping	29
Gambar 2.18 Aspek Kualitas Jaringan	30
Gambar 2.19 Tingkatan Proses Call	30
Gambar 3.1 Arsitektur sistem pengukuran data	37
Gambar 3.2 Grafik Call Success Rate	39
Gambar 3.3 Grafik Call Setup Success Rate	40
Gambar 3.4 Grafik Call Completion Rate	40
Gambar 3.5 Grafik Conection Failure	41
Gambar 3.6 Grafik TCH Assignment Failure	41
Gambar 3.7 Grafik SDCCH Blok rate	42
Gambar 3.8 Grafik TCH block Rate	42
Gambar 3.9 Grafik SDCCH Drop Rate	43
Gambar 3.10 Grafik Call Drop Rate	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Contoh setting parameter	27
Tabel 2.2	Target GSM BSS KPI PT. INDOSAT Tahun 2009	34
Tabel 3.1	Perbandingan BTS – BTS dengan penerapan hopping (1)	37
Tabel 3.2	Perbandingan BTS – BTS dengan penerapan hopping (2) ...	38
Tabel 3.3	Perbandingan BTS – BTS dengan penerapan hopping (3) ...	38
Tabel 4.1	Nilai counter untuk BTS Bogor 1	44

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN GSM

A_bis Interface	Interface antara BTS dan BSC
A_Interface	Interface antara BSC dan MSC
Adjacent cell	Sel yang mempunyai tetangga yang frekuensinya satu di bawah atas satu di atas sel tersebut
AGCH	Access Grant Channel AuC
	Authentification Centre
BCCH	Broadcast Control Channel
Blank spot	Daerah yang tidak tercakup oleh area layanan BTS
Blocking	Penolakan sambungan oleh jaringan
BSC	Base Station Control
BSS	Base Station System
BTS	Base Tranceiver Station
Burst	Isi dari timeslot
C/I	Carrier to Interference
Call Drop	Kegagalan panggilan setelah terjadi pembicaraan
CCCH	Common Control Chanel
CCITT	The International Telegraph and Telephone Consultative Committee
CM	Call Management
Co-channel sel	Sel yang mempunyai tetangga yang sama frekuensinya dengan sel tersebut
Connection Failure	Kegagalan hubungan
DCCH	Dedicated Control Channel
Downlink	Arah BTS ke MS
EIR	Equipment Identity Register
ETSI	European Telecommunication Standard Institute
FACCH	Fast Associated Control Channel
FCCH	Frequency Correction Channel

Frequency Hopping	Metode pengalokasian burst-burst TDMA yang dipancarkan melalui frekuensi-frekuensi yang berbeda-beda pada kanal-kanal dengan aturan tertentu.
Frekuensi Re-Use	Penggunaan ulang frekuensi pada sistem GSM Global System for Mobile Communication
Handover/handoff	Perpindahan suatu panggilan yang sedang berlangsung dari suatu radio channel ke radio channel yang lain, secara khusus merupakan perpindahan MS dari suatu sel ke sel yang lain
HLR	Home Location Register
HSN	Hopping Sequence Number
IMEI	International Mobile Equipment Identity
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
IMTS	Improved Mobile Telephone System
ISDN	Integrated Service Digital Network
LAI	Location Area Identity
Location Area	Daerah dimana MS memungkinkan bergerak secara bebas tanpa merubah atau memperbaiki register lokasi, suatu area yang memungkinkan membandingkan satu atau beberapa daerah base station.
Location Update	Pembaharuan database pelanggan karena perindahan lokasi.
MAIO	Mobile Allocation Index Offset
MM	Mobility Management
MS	Mobile Station
MSC	Mobile Switching Centre
MSISDN	Mobile Station International ISDN Number
NSS	Network Switching Sub System
PCH	Paging Channel
PIN	Personal Identification Number

PLMN	Public Land Mobile Network
RACH	Random Access Channel
RR	Radio Resources
SACCH	Slow Associated Control Channel
SCH	Synchronization Channel
SDCCH	Stand Alone Dedicated Control Channel
SDCCH Failure	Kegagalan pendudukan kanal signaling
SIM Card	Kartu chip yang digunakan untuk mengakses ke jaringan GSM.
SMS	Short Message Service
Splitting	Pembelahan sel menjadi area-area yang lebih kecil.
Succesfull Call	Keberhasilan panggilan dari awal hingga akhir
TCH Failure	Kegagalan pendudukan TCH sebelum terjadinya pembicaraan.
TDMA	Time Division Multiple Access
Timeslot	Lokasi dimana TDMA frame didistribusikan
TMSI	Temporary Mobile Subscriber Identity
TRX	Tranceiver BTS
Um_Interface	Interface antara MS dan