

# **TUGAS AKHIR**

## **STUDI ANALISIS RECEIVED SIGNAL CODE POWER (RSCP) PADA JARINGAN 3G INDOSAT**

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



### **Disusun Oleh :**

Nama : **Siti Marsolina**  
NIM : 41408110058  
Jurusan : Teknik Elektro  
Peminatan : Telekomunikasi  
Pembimbing : Ir. AY Syauki, MBAT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2011**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Studi Analisis Received Signal Code Power [RSCP]  
Pada Jaringan 3G Indosat**



**Disusun Oleh :**

Nama : **Siti Marsolina**  
NIM : 41408110058  
Program Studi : Teknik Elektro  
Peminatan : Telekomunikasi

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator TA

( Ir. AY Syauki, MBAT )

( )

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro**

( )



## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.*

*Alhamdulillahorobbil'alamin.* Segala puji hanya bagi الله semata. Shalawat serta salam kami sampaikan kepada Rasulullah SAW, sebagai suri tauladan dalam berbagai aktivitas tak terkecuali ilmu pengetahuan. Juga para sahabat, keluarga dan *tabi'it tabi'in* semoga tetap dalam rahmat الله SWT.

Suatu nikmat yang luar biasa yang diberikan oleh الله SWT sehingga Tugas akhir ini selesai dengan baik. Tugas Akhir ini berjudul “*Studi Analisis Received Signal Code Power (RSCP) pada Jaringan 3G Indosat*”.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, serta motivasi dari semua pihak. Untuk itu, kami mengucapkan terima kasih.

Akhirnya sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu terwujudnya Tugas akhir ini. Tugas akhir ini tentu masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, jika ada hal yang perlu didiskusikan berkaitan dengan tema ini maupun saran dan kritikan akan tugas akhir ini dapat anda kirimkan kepada alamat penulis di [sitimarsolina@yahoo.com](mailto:sitimarsolina@yahoo.com) atau HP 08161354000. Penulis mohon maaf jika ada hal yang tidak berkenan dan semoga Tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

*Assalamu 'alaikum warahmatullaahiwabarakaatuh*

Jakarta, Januari 2011

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis hendak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. ﷻ SWT, atas limpahan rahmat, petunjuk, perlindungan, berkah serta hidayahMu.  
Engkau pemberi ketenangan dan kesabaran ketika begitu banyak persoalan hidup, tempat mengadu segala keraguan dan keluh- kesah. Tempat bersujud memohon kekuatan agar tetap istiqomah di jalan-Nya.
2. Ibundaku tercinta atas segala bimbingan, doa, kasih sayang dan pengorbanannya. Semoga ﷻ SWT memberikan kekuatan dan ketabahan yang semakin kuat. Untukmu ku persembahkan doa malamku: *Rabbighfiri wa liwaalidayya warhamhumaa kamaa rabbayaani shaghiira.*
3. Adikku tercinta Andi Harmawan dan Rachmat Setiyadi serta semua keluargaku. Atas segala dorongan dan motivasi yang sudah diberikan selama ini.
4. Dosen pembimbing , Bapak Ir. AY Syauki, MBAT. atas bimbingan dan petunjuk yang beliau berikan selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Segenap jajaran dosen dan staf Jurusan Teknik Elektro UMB Jakarta
6. NQP Indosat. Mas Rasyidi Usman,ST dan Mas Dedik Rahmat,ST, terimakasih atas segala masukan dan ilmu yang sudah diberikan.
7. Teman-teman di Divisi CSO PT Indosat.
8. Segenap warga Kelas Ekstensi Genap UMB FTI 2008 mulai dari Jeng Ifa, Teguh Haqiqi, Mas Edy Hartoyo, dan semuanya. Perjuangan takkan pernah berakhir.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xv
<b>BB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Permasalahan .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	4
2.1 Perkembangan Sistem Komunikasi Bergerak .....	4
2.1.1 Generasi pertama (1 <sup>st</sup> Generation).....	5
2.1.2 Generasi Kedua (2 <sup>nd</sup> Generation) .....	5
2.1.3 Generasi Ketiga (3 <sup>rd</sup> Generation) .....	7
2.2 Air Interface (WCDMA).....	8
2.2.1 Fleksibilitas Layanan.....	9
2.2.2 Efisiensi Spektrum .....	9
2.2.3 Kapasitas dan Cakupan.....	9
2.2.4 Ragam Layanan Perkoneksi.....	10
2.2.5 Efisiensi Jaringan .....	10

2.2.6 Keterbukaan Akses.....	10
2.2.7 Indoor coverage.....	10
2.2.8 Akses Layanan yang cepat.....	11
2.3 Arsitektur UMTS (WCDMA) .....	11
2.3.1 User Equipment (UE).....	13
2.3.2 Node B/ Base Station/ Base Transceiver Station (BS/ BTS).....	13
2.3.3 Radio Network Controller (RNC) .....	13
2.3.4 Mobile Switching Center (MSC) .....	14
2.3.5 Home Location Register (HLR).....	14
2.4 <i>Key Technology for 3G</i> .....	14
2.4.1 CDMA (Code Division Multiple Access) .....	14
2.4.1.1 Prinsip dasar CDMA .....	15
2.4.2 Power Control .....	16
2.4.3 Handoff.....	17
2.5 <i>Hubungan antara Power, Kapasitas dan coverage</i> .....	18
2.6 Parameter-parameter Performansi Jaringan .....	19
2.7 Received Signal Code Power (RSCP) .....	20
2.8 KPI (Key Performance Indicator) Drive Test 3G .....	22
2.9 Perhitungan EIRP, RSCP dan Link Budget .....	23
2.9.1 Perhitungan EIRP ( <i>Effective Isotropic Radiated Power</i> ) .....	23
2.9.2 Perhitungan RSCP ( <i>Received Signal Code Power</i> ) .....	23
2.9.3 Link Budget.....	24
2.10 Model Propagasi Outdoor.....	28
<b>BAB III KONDISI EKSISTING BTS 3G DAN PENGUKURAN</b> .....	<b>30</b>
3.1 Penjelasan Flowchart tahapan pengukuran. ....	30
3.1.1 Penentuan Letak dan kondisi site .....	31
3.1.1.1 Kondisi Geografis BTS 3G BEJI PERMAI .....	31
3.1.1.2 Spesifikasi BTS 3G BEJI PERMAI .....	33
3.1.2 Metodologi Pengukuran .....	36
3.1.3 Perangkat dan Konfigurasi Hardware dan Software .....	39
3.1.4 Pengukuran dengan Drive Test .....	42

3.1.4.1 Pengukuran RSCP (Received Signal Code Power) dan Redaman	
Propagasi di Lapangan .....	42
3.1.4.1.1 VOICE .....	43
3.1.4.1.2 VIDEO CALL .....	49
3.1.4.1.3 IDLE MODE .....	49
<b>BAB IV ANALISIS RECEIVED SIGNAL CODE POWER (RSCP) PADA</b>	
<b>BTS 3G MERPATI CKG .....</b>	<b>51</b>
4.1 Rekapitulasi Hasil Drive Test.....	51
4.1.1 Layanan Voice, Video Call dan Idle Mode .....	52
4.2 Perhitungan RSCP (Received Signal Code Power) Secara Matematis.....	53
4.3 Analisis Power Link Budget.....	57
4.4 Analisis Radius menggunakan model Cost 231 .....	58
4.4.1 Link Budget WCDMA arah Uplink .....	58
4.4.2 Link Budget WCDMA arah Downlink .....	60
4.5 Solusi meningkatkan Received Signal Code Power pada BTS 3G BEJI	
PERMAI.....	63
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>65</b>
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xvi</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

<b>TABEL 2.1</b> KPI (Key Performance Indicator ) Drive Test .....	22
<b>TABEL 3.1</b> Data teknis User Equipment.....	33
<b>TABEL 3.2</b> Data Teknis Node B.....	34
<b>TABEL 3.3</b> Data Teknis Parameter Margin.....	34
<b>TABEL 3.4</b> Additional Margin for CQI NACK/ ACK HS-DPCCH .....	35
<b>TABEL 3.5</b> Additional Margin for Imperfect Power Control.....	35
<b>TABEL 3.6</b> Data Teknis arah Downlink WCDMA .....	36
<b>TABEL 3.7</b> Uji Jarak dan Layanan .....	38
<b>TABEL 3.8</b> Pengukuran RSCP layanan Video Call.....	49
<b>TABEL 3.9</b> Pengukuran RSCP Idle Mode.....	50
<b>TABEL 4.1</b> Rekapitulasi hasil drive test.....	52
<b>TABEL 4.2</b> Downlink WCDMA.....	54
<b>TABEL 4.3</b> Perbandingan perhitungan RSCP Matematis dengan Pengukuran di lapangan (contoh layanan voice).....	57
<b>TABEL 4.4</b> Power Link Budget .....	58
<b>TABEL 4.5</b> Uplink Link Budget WCDMA .....	59
<b>TABEL 4.6</b> Downlink Link Budget WCDMA .....	61

## DAFTAR GAMBAR

<b>GAMBAR 2.1</b> Migrasi teknologi sistem komunikasi bergerak .....	4
<b>GAMBAR 2.2</b> Teknologi Generasi Pertama.....	5
<b>GAMBAR 2.3</b> Teknologi Generasi kedua FDMA .....	6
<b>GAMBAR 2.4</b> Teknologi Generasi kedua CDMA.....	6
<b>GAMBAR 2.5</b> Frekuensi reuse CDMA .....	9
<b>GAMBAR 2.6</b> Arsitektur UMTS Release 99.....	11
<b>GAMBAR 2.7</b> Circuit Switch (CS) Domain.....	12
<b>GAMBAR 2.8</b> Packet Switch (PS) Domain.....	12
<b>GAMBAR 2.9</b> Metode Multiple Akses CDMA.....	15
<b>GAMBAR 2.10</b> Proses spreading pada WCDMA .....	16
<b>GAMBAR 2.11</b> Power Control .....	17
<b>GAMBAR 2.12</b> Cell Breathing WCDMA .....	19
<b>GAMBAR 2.13</b> Cakupan Layanan Seluler .....	19
<b>GAMBAR 2.14</b> RSCP diukur pada arah downlink .....	20
<b>GAMBAR 2.15</b> Softhandover bergantung pada nilai RSCP .....	21
<b>GAMBAR 2.16</b> Parameter Link Budget.....	26
<b>GAMBAR 3.1</b> Flowchart Tahapan Pengukuran sampai Analisis .....	30
<b>GAMBAR 3.2</b> Coverage area BTS 3G Merpati CKG.....	32
<b>GAMBAR 3.3</b> Titik Pengukuran RSCP .....	37
<b>GAMBAR 3.4</b> Detail Pengukuran RSCP.....	37
<b>GAMBAR 3.5</b> Perangkat Drive Test .....	40
<b>GAMBAR 3.6</b> Pada jarak 0.67km RSCP = -93.00 dBm, E c/ No = -13.00 dB.....	43
<b>GAMBAR 3.7</b> Pada jarak 0.83km RSCP = -98.00 dBm, E c/ No = -15.50 dB.....	44
<b>GAMBAR 3.8</b> Pada jarak 0.92km RSCP = -88.00 dBm, E c/ No = -12.00 dB.....	45
<b>GAMBAR 3.9</b> Pada jarak 1.13km RSCP = -90.00 dBm, E c/ No = -13.00 dB.....	46
<b>GAMBAR 3.10</b> Pada jarak 1.16km RSCP = -101.00 dBm, E c/ No = -13.50 dB.....	47
<b>GAMBAR 3.11</b> Pada jarak 1.20km RSCP = -106.00 dBm, E c/ No = -19.00 dB.....	48
<b>GAMBAR 4.1</b> Flowchart Tahapan Analisis .....	51

## DAFTAR GRAFIK

<b>GRAFIK 4.1</b> Hubungan RSCP dengan Ec/ No.....	53
<b>GRAFIK 4.2</b> Pengaruh titik pengukuran dengan nilai RSCP (Voice) .....	62
<b>GRAFIK 4.3</b> Pengaruh titik pengukuran dengan nilai RSCP (Video Call).....	63
<b>GRAFIK 4.3</b> Pengaruh titik pengukuran dengan nilai RSCP (Idle Mode) .....	63

## DAFTAR ISTILAH

<b>A(hr)</b>	Faktor koreksi tinggi antena UE/ MS
<b>Air Interface</b>	Antar muka udara
<b>Bandwidth</b>	Lebar Pita, perbedaan antara frekuensi terendah dan frekuensi tertinggi dalam rentang tertentu
<b>Cell Breathing</b>	Sistem WCDMA, akan mempersempit coverage jaringan jika semakin banyak user yang mengakses jaringan
<b>Cost 231</b>	Model propagasi outdoor, pengembangan Hata model oleh EURO_COST
<b>Downlink</b>	Arah tranceiver ke receiver
<b>Dual Mode</b>	Sistem seluler yang menggunakan lebih dari satu teknik untuk mengirimkan dan menerima voice dan data
<b>Ec/ No</b>	Rasio rata-rata daya sinyal pilot dengan total interference
<b>Frekuensi Reuse</b>	Penggunaan frekuensi yang sama
<b>Fc</b>	Frekuensi Carrier
<b>Ht</b>	Tinggi antena BTS
<b>Hr</b>	Tinggi antena UE/ MS
<b>d</b>	Jarak antar BTS dengan MS
<b>Link Budget</b>	Perhitungan semua gain dan rugi-rugi dari transmitter melalui media ke receiver dalam sistem telekomunikasi
<b>MAPINFO</b>	Software untuk membuat Map
<b>Near Far Effect</b>	Gangguan yang kuat pada penerima yang berakibat pada melemahnya sinyal, dapat muncul pada komunikasi seluler yaitu jika suatu unit penerima ( <i>mobile station</i> ) dekat dengan <i>base station</i>
<b>RF Carrier</b>	Pembawa Frekuensi Radio
<b>Okumura Hata</b>	Model yang disempurnakan dari Okumura model, valid untuk lingkungan <i>quasi smooth terrain</i> dan tidak mengakomodasi perubahan <i>radio path profile</i> yang cepat
<b>Path Loss</b>	rugi
<b>Power Control</b>	Sebuah fitur CDMA yang memungkinkan mobile dapat

	menyesuaikan daya pada saat transmisi
<b>Soft Handoff</b>	Selama Handover, UE memiliki dua koneksi secara bersamaan dengan dua Node B
<b>Spread spectrum</b>	Sinyal informasi disebar pada pita frekuensi yang lebih besar daripada lebar pita sinyal aslinya (informasi). Dengan penyebaran ini maka rapat daya spektral sinyal informasi yang telah terkodekan makin kebal terhadap interferensi.
<b>TEMS 8.1</b>	Software drive test untuk mengukur beberapa parameter performansi jaringan GSM, CDMA, WCDMA dan HSDPA
<b>Tx Power</b>	Besarnya daya yang dikirim oleh UE ke Node B.
<b>Uplink</b>	Arah komunikasi receiver ke transceiver

## DAFTAR SINGKATAN

<b>AAL2</b>	ATM Adaptive Layer 2
<b>AMPS</b>	Advanced Mobile Phone System
<b>AuC</b>	Authentication Center
<b>CDMA</b>	Code Division Multiple Access
<b>CDR</b>	Call Drop Rate
<b>CSSR</b>	Call Setup Success Rate
<b>EDGE</b>	Enhanced Data Rates for Global Evolution
<b>EIRP</b>	Effective Isotropic Radiated Power
<b>FDMA</b>	Frequency Division Multiple Access
<b>GPRS</b>	General Packet Radio System
<b>GSM</b>	Global System for Mobile Communication
<b>HLR</b>	Home Location Register
<b>HSDPA</b>	High Speed Downlink Packet Access
<b>IMT-2000</b>	International Mobile Telecommunications-2000
<b>ITU</b>	International Telecommunication Union
<b>KPI</b>	Key Performance Indicator
<b>MAPL</b>	Maksimum Allowable Path Loss
<b>MSC</b>	Mobile Switching Centre
<b>NTT</b>	Nippon Telephone and Telegraph Corporation
<b>RNC</b>	Radio Network Controller
<b>RSCP</b>	Received Signal Code Power
<b>RSSI</b>	
<b>TACS</b>	Total Access Communication System
<b>TDD</b>	Time Division Duplex
<b>UE</b>	User Equipment
<b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunication System
<b>WCDMA</b>	Wideband Code Division Multiple Access

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A	PETA BTS 3G BEJI PERMAI DEPOK
LAMPIRAN B	SEBELUM OPTIMASI
LAMPIRAN C	TEMS INVESTIGATION SETUP
LAMPIRAN D	HASIL OPTIMASI