

**ANALISIS COVERAGE pada SISTEM INDOOR GSM
SITE GRAND MALL BEKASI
PT. INDOSAT Tbk.**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
meraih Gelar Sarjana Teknik (S1)

Disusun oleh:

Nama : Ryandeska Eldufy Kawilarang

NIM : 01 21 0013



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2006**

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS COVERAGE pada SISTEM INDOOR GSM
SITE GRAND MALL BEKASI
PT. INDOSAT Tbk.

Telah diuji dan diterima (lulus) pada tanggal 23 Agustus 2006 dihadapan Panitia Ujian Skripsi Sarjana, skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Darma Persada

Disahkan Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Pembimbing

Universitas Darma Persada


Ir. Nani Suryani, MT.

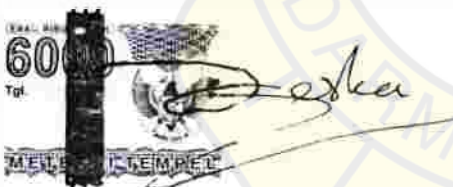

Ir. Nani Suryani, MT.

Skripsi Sarjana yang berjudul:

**ANALISIS PERBEDAAN COVERAGE BTS dan
REPEATER DALAM GEDUNG SITE GRAND MALL
BEKASI PT. INDOSAT Tbk.**

Merupakan Karya Ilmiah yang saya susun dalam bimbingan Ir. Nani Suryani,MT. tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana atau karya orang lain, dan isinya merupakan tanggung jawab diri saya sendiri. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta pada tanggal 24 Agustus 2006.

Penulis,



Ryandeska Eldufy Kawilarang

01 21 0013

ABSTRAK

Indoor coverage merupakan layanan dari operator seluler untuk menjaga agar pelanggan dapat melakukan panggilan ataupun menerima panggilan walaupun di dalam gedung dengan menggunakan *indoor antenna* yang dipasang pada langit-langit pada koridor gedung. Situasi bangunan seperti jumlah orang, barang jualan maupun bahan bangunan seperti dari kaca, kayu, beton maupun baja membuat sinyal masuk menjadi teredam sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan komunikasi.

Pada teknologi sistem komunikasi *indoor*, perangkat *Radio Base Station (RBS) Base Transceiver Station (BTS)* dari segi ekonomisnya masih cukup mahal serta memiliki kapasitas dan daya keluaran yang lebih besar jika dibandingkan dengan perangkat *repeater*. Dalam beberapa kasus RBS tidak dapat mencakup suatu area karena disebabkan oleh adanya *obstacle* serta permasalahan lainnya.

Dari data yang diperoleh, EIRP sangat berpengaruh pada prediksi jarak, jarak dapat diperoleh dengan menghitung perbandingan anti logaritmis dari *Free Space Loss* dengan Frekuensi *carrier*, standar deviasi dan *Indoor Diffraction Loss*.

Setelah dilakukan analisis EIRP terbesar yang dihasilkan *repeater* mendekati dengan EIRP yang dihasilkan oleh BTS. Akan tetapi jangkauan bias BTS dapat lebih dari 117,41 m yang melebihi luas gedung dan mengganggu BTS *microcell*, dengan menambah jumlah antena EIRP BTS dapat dikurangi, supaya *coverage* BTS tidak melewati batas. Sebaiknya EIRP pada setiap antena sama atau lebih dari 17,28 dBw dengan jangkauan yang tidak melebihi luas gedung.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji syukur kepada Allah Tritunggal, Bapa, Anak dan Roh Kudus, karena berkat rahmat, kasih dan bimbingannya penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis tugas akhir ini dengan judul “ANALISA COVERAGE BTS dan REPEATER DALAM GEDUNG SITE GRAND MALL BEKASI PT. INDOSAT Tbk.”.

Penulisan karya tulis Tugas Akhir ini merupakan salah satu tugas yang diberikan kepada mahasiswa jurusan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada sebagai penerapan seluruh hasil kuliah yang sudah dilakukan.

Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Skripsi ini, khususnya kepada:

1. Seluruh pihak Keluarga Papa, Mama, Adik-adik Diency dan Della, yang telah mendukung penulis secara moril maupun meteril.
2. Ibu Ir. Nani Suryani MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada dan selaku pembimbing penulis di Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Bambang S. Hardiono, selaku Vice President RNP/D PT. Indosat Tbk..
4. Bapak Setiadi Julianto, selaku Manager di RNP/D PT. Indosat Tbk.

5. Bapak Lukmanul Hakim, selaku pembimbing penulis di RNP/D PT. Indosat Tbk.
6. Teman – teman seperjuangan Antena '01 Angga, Wira, Hadi, Betek, Doni, Novi, Raden, Cipto, Gepenk, Hamid, Widi, Bibie, Edo, Lucky, rekan 2001 lainnya.
7. Teman-teman UPC yang selalu memberi dorongan Da Yut, Nilda, Rina, Tori, Ega, Putu, Renny(Indun), Uwie, Ulva, Achie, Adel, Mas Huda, Rendy, Anbon, Yudha, Mirza, dan lainnya.
8. Terimakasih kepada seluruh pegawai di RNP/D PT. Indosat Tbk.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan memiliki kekurangan – kekurangan. Namun dengan segala keterbatasan semoga Skripsi ini dapat berguna bagi semua.

Jakarta, Agustus 2006

Penulis

DAFTAR ISI

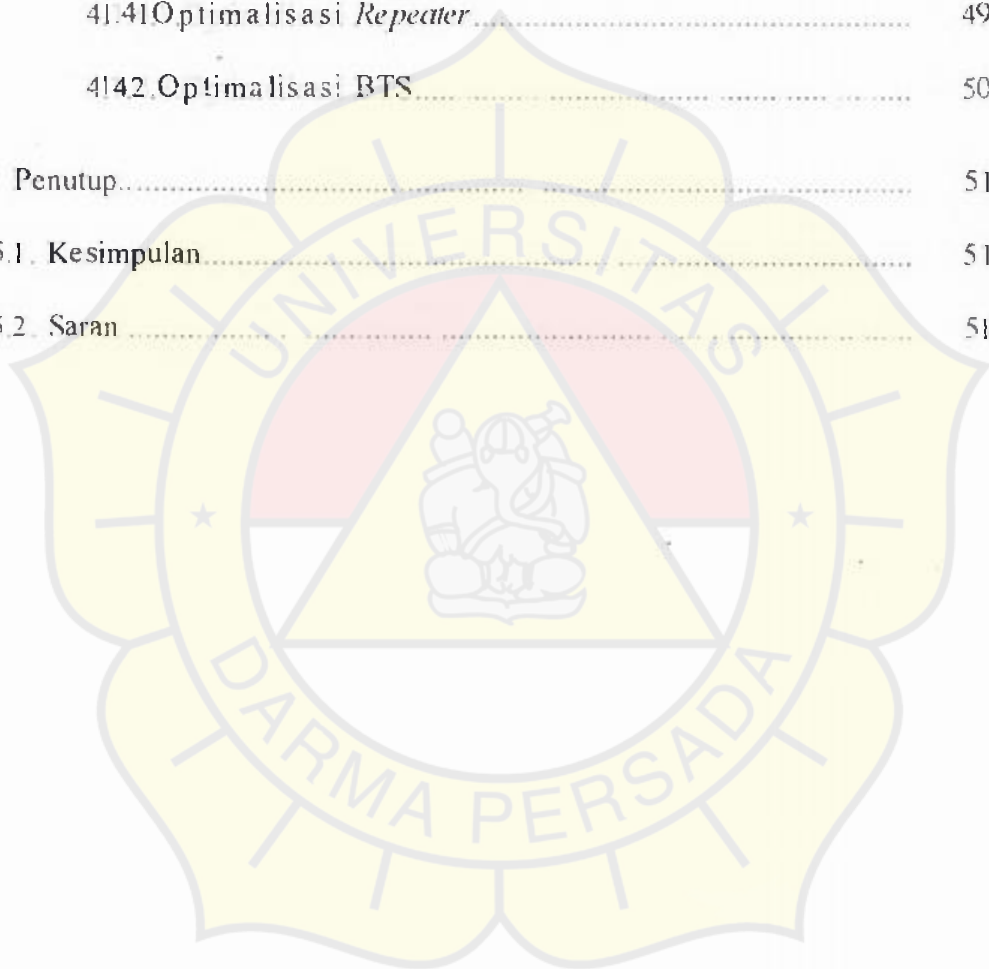
ABSTRAK	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
1. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metodologi Penulisan	3
1.4.1. Kepustakaan.....	3
1.4.2. Penelitian Lapangan	3
1.4.3. Analisa Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
2. Sistem Jaringan Selular GSM	5
2.1. Tujuan Utama Sistem Jaringan Sellular GSM	5

2.2. Arsitektur jaringan Selular GSM	5
2.2.1. <i>Mobile Station (MS)</i>	6
2.2.2. <i>Base Station Subsystems (BSS)</i>	7
2.2.2.1. <i>Base Transceiver Station (BTS)</i>	7
2.2.2.2. <i>Repeater</i>	8
2.2.3. <i>Handover</i>	10
2.2.4. <i>Network Switching Systems (NSS)</i>	12
2.2.5. <i>Mobile Switching Centre (MSC)</i>	13
2.2.6. <i>Visitor Location Register (VLR)</i>	13
2.2.7. <i>Home Location Register (HLR)</i>	14
2.2.8. <i>Equipment Identity Register (EIR)</i>	14
2.2.9. <i>Gateway MSC (GMSC)</i>	15
2.3. Protokol Jaringan GSM	16
2.4. Prinsip Perencanaan Site	16
2.4.1. <i>Traffic and Coverage Prediction</i>	17
2.4.2. <i>Propagation Model</i>	19
2.4.3. <i>Network Dimensioning</i>	19
2.4.3.1. <i>Link Budget</i>	19

2.4.3.2	<i>Network Dimensioning for Coverage</i>	20
2.4.3.3	<i>Dimensioning for Traffic</i>	21
2.4.4.	Traffic Capacity	21
2.4.4.1	<i>Trunking</i>	21
2.4.4.2	<i>Blocking</i>	22
2.4.4.3	<i>Traffic Channel Dimensioning</i>	22
2.4.5.	Frequency Planning	23
2.4.5.1	<i>Makrosel</i>	24
2.4.5.2	<i>Mikrosel</i>	24
2.4.5.3	<i>Pikrosel</i>	25
2.5.	Parameter-Parameter	26
2.5.1.	<i>Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)</i>	26
2.5.2.	<i>Path Loss (L)</i>	26
2.5.3.	<i>Free Space Loss (FSL)</i>	27
2.5.4.	<i>Coverage Distance (D)</i>	28
3.	Perencanaan Site Indoor Grand Mall Bekasi PT. Indosat Tbk	26
3.1.	<i>Pre-Nominal Plan</i>	26
3.2.	<i>Nominal Cell Plan</i>	27
3.2.1.	<i>nama site</i>	27
3.2.2.	<i>Koordinat</i>	27

3.2.3.	Penentuan Posisi Antena.....	27
3.2.4.	<i>Plot Coverage</i>	38
3.3.	<i>Initial Network Design (IND) Surveys</i>	28
3.3.1.	Mengetahui gedung yang akan dicover	28
3.3.2.	Mempersiapkan Survey Tool.....	28
3.3.3.	Melakukan Observasi Medan.....	29
3.3.4.	Penentuan Titik Lokasi Antena	29
3.4.	Sistem Desain	29
3.5.	Perangkat Pendukung.....	30
3.5.1.	Kabel.....	30
3.5.2.	Pembagi	31
3.6.	<i>Multi Casting Matrix(MCM)</i>	32
3.7.	Parameter Level Penerimaan(<i>Receive Level</i>).....	35
3.8.	Data.....	36
3.8.1.	Data Survei.....	36
3.8.2.	Data Lapangan	37
4.	Analisa <i>Coverage</i> Dalam Gedung	
	Site Grand Mall Bekasi PT. Indosat Tbk	43
4.1.	Link Budged.....	43
4.1.1.	Link Budged <i>Repeater</i>	43

4.1.2. Link Budget BTS.....	45
4.1.3. EIRP rata-rata antena.....	47
4.1.3.1. EIRP rata-rata antena pada BTS.....	47
4.1.3.2. EIRP rata-rata antena pada Repeater.....	48
4.1.4. Optimalisasi.....	49
4.1.4.1. Optimalisasi <i>Repeater</i>	49
4.1.4.2. Optimalisasi BTS.....	50
5. Penutup.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran.....	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jaringan telepon merupakan sarana penunjang yang sangat penting untuk sarana komunikasi, namun seiring dengan semakin meningkatnya teknologi serta kebutuhan komunikasi tanpa batas membutuhkan suatu sistem komunikasi untuk menunjang kebutuhan tersebut.

Sistem komunikasi tersebut diwujudkan dalam bentuk teknologi selular, dengan menggunakan sistem selular maka kapasitas yang tersedia semakin besar. Perkembangan kebutuhan dan jumlah pelanggan yang semakin pesat menuntut suatu sistem yang berkinerja baik dan berkapasitas besar.

Secara konsep, jaringan selular tidak hanya jaringan telepon biasa, kecuali hubungan akhir dari jaringan selular ke pengguna lewat nirkabel. Konsep dasar dari jaringan telepon bergerak (*mobile phone network*) sangat sederhana. Ada jaringan dari radio Base Station yang dapat menangani koneksi radio untuk semua telepon bergerak (*mobile phone*), untuk membuat dan menerima panggilan. Base Station diatur sehingga dapat melayani *coverage* dengan cukup bagus dan pengguna selalu dalam jangkauan *Radio Base Station*.

Masing-masing Base Station melayani area sirkular dengan diameter beberapa kilometer untuk daerah *rural* dan beberapa ratus meter untuk daerah *urban*. Jika dilihat area layanan dari Base Station terlihat seperti *honeycomb of cells* (berbentuk seperti sarang lebah). Hal ini sebagai alasan, jaringan nirkabel dari tipe ini diberi nama jaringan selular (*cellular network*).

Untuk melakukan komunikasi pada saat berada dalam gedung, diperlukan teknologi sistem komunikasi GSM dalam gedung (*indoor GSM*), yang merupakan teknologi lanjutan dari menara selular (*Outdoor* atau *Rooftop*) yang secara nyata tidak dapat menembus struktur bangunan.

Pada teknologi sistem komunikasi *indoor*, perangkat *Radio Base Station* (RBS) *Base Transceiver Station* (BTS) dari segi ekonomisnya masih cukup mahal serta memiliki kapasitas dan daya keluaran yang lebih besar jika dibandingkan dengan perangkat *repeater*. Dalam beberapa kasus RBS tidak dapat mencakup suatu area karena disebabkan oleh adanya *obstacle* serta permasalahan lainnya. Sehingga pada tugas akhir ini akan menganalisis *coverage* suatu *site area* dan menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhinya.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian dan penulisan laporan tugas akhir di PT. Indosat Tbk. adalah :

Menganalisis *coverage* pada sistem dan yang mempengaruhi *coverage* pada site dalam gedung Grand Mall Bekasi pada jaringan GSM PT. Indosat Tbk.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan karya tulis tugas akhir ini, penulis membuat batasan dari ruang lingkup masalah yang di bahas.

Batasan tersebut adalah :

1. Analisis dilakukan pada site *indoor* gedung Grand Mall Bekasi pada jaringan GSM PT. Indosat Tbk., dengan menganalisis *Link Budget* yang digunakan untuk melihat *coverage* yang dapat dihasilkan.

2. Dianalisis dari salah satu titik antena lantai dasar Grand Mall Bekasi.
3. Menggunakan *Band* frekuensi GSM 900

1.4. Metodologi Penelitian

Karena begitu banyaknya data dan informasi yang diperlukan, maka penulis melakukan beberapa cara untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan. Adapun cara yang dilakukan oleh penulis adalah :

1.4.1. Kepustakaan

Studi literatur dengan pencarian dan pengumpulan dengan membaca dan mempelajari berbagai sumber yang berhubungan dengan pembahasan masalah ini dengan cara mencari melalui internet, buku-buku, dan majalah-majalah yang memuat tentang permasalahan yang dibahas dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

1.4.2. Penelitian Lapangan

Melakukan pengamatan langsung terhadap obyek yang menjadi pokok permasalahan penulisan tugas akhir ini dari sistem yang digunakan, bentuk prosesnya, pendukung, dan konfigurasi yang digunakan oleh PT. Indosat Tbk.

1.4.3. Analisa masalah

Penulis menganalisa data yang ada dilapangan sehingga didapatkan prediksi jarak dari jaringgan *indoor* GSM pada site tersebut.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan Analisis Tugas Akhir ini adalah untuk memberikan gambaran secara garis besar mengenai laporan yang disusun oleh penulis, yang dibagi dalam beberapa bab dengan rincian sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Bab ini membahas tentang membahas tentang latar belakang penulisan, tujuan, batasan penulisan, dan sistematika penulisan

Bab II : Sistem Jaringan Selular *Global System for Mobile Communication*(GSM)

Bab ini membahas tentang teori-teori jaringan selular GSM dan proses perencanaan site pada umumnya

Bab III : Tahapan Perencanaan Sistem Jaringan Komunikasi Seluler GSM Dalam Gedung

Bab ini membahas tentang tahapan perencanaan jaringan komunikasi dalam gedung(*Indoor*) GSM

Bab IV : Analisa *Coverage* pada Sistem Komunikasi Seluler Dalam Gedung(*Indoor*) GSM Grand Mall Bekasi.

Bab ini menguraikan tentang analisa perhitungan-perhitungan yang dibutuhkan untuk mengetahui EIRP dan prediksi jarak dari antena.

Bab V : Kesimpulan

Merupakan bab terakhir berisi tentang kesimpulan dan saran penulis terhadap proses dan sistematika kerja yang diamati