

**PERANCANGAN IN-BUILDING COVERAGE SISTEM
GEDUNG S.WIDJOJO JAKARTA PADA
SISTEM GSM 900**

TUGAS AKHIR



Oleh : **UNIVERSITAS**
MERCU BUANA
Octi Kurniati
0140312-117

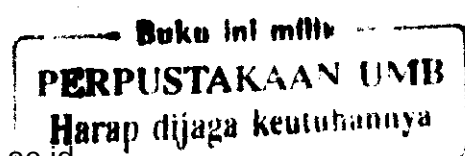
Peminatan Teknik Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Mercu Buana

2006



LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN IN-BUILDING COVERAGE SISTEM
GEDUNG S.WIDJOJO JAKARTA PADA
SISTEM GSM 900**

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Octi Kurniati

NIM : 0140312-117

Peminatan : Teknik Telekomunikasi

Mengetahui/menyetujui:

Pembimbing


(Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus)

Kordinator Tugas Akhir

(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Dr. Budi Yanto Husodo, M.Sc.)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Octi Kurniati

NIM : 0140312-117

Peminatan : Teknik Telekomunikasi

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul
“Perancangan In-Building Coverage Sistem Gedung S.Widjojo Jakarta Pada GSM
900” adalah hasil karya sendiri, tidak menyadur, tidak mengutip sebagian atau
seluruhnya dari hasil karya orang lain kecuali dengan wajar dari yang telah
disebutkan sumbernya.

Jakarta, Februari 2006

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. wb.

Puji syukur Alhamdulillah atas keagungan dan ridho Allah SWT, yang tiada henti mencurahkan dan melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dengan ijin-Nya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :
“PERENCANAAN IN-BUILDING COVERAGE SISTEM GEDUNG S.WIDJOJO
JAKARTA PADA SISTEM GSM 900 “.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan program pendidikan S-1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis telah banyak dibantu baik material maupun spiritual dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Kakak dan ponakanku yang lucu2, telah memberikan bantuan material dan spiritual, serta kasih sayang, semangat dan dorongannya.
2. Bapak Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus selaku pembimbing I atas kesediaan dan kesabarannya untuk membimbing dan membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini hingga pelaksanaan sidang.
3. Bapak Bambang Utomo dan Bapak Dudi Nugroho selaku dosen dan penguji sidang tugas akhir untuk semangat dan bantuannya.
4. Temen2 di menteng wawan, sasongko, pak ahmad, irfan, pak dodo, pak ing, miftah, dede. Mudah-mudahan kita bisa reunion .
5. Dani makasih ya atas semangat, bantuan dan dukungannya, temenku yanti, rizal, fenli, nuri, intan, harini, mas abror, cici, franki, inunk, eka, naldi, mba yul thanks for being my friend until now.
6. Temenku mas nurdin makasih atas dukungan dan do'anya. cori, bambang, juan dan sari makasih atas pinjaman bukunya.
7. Pak Busus, teman-teman commissioning dan team instalasi di Xerindo thanks atas bantuan dan dukungannya.

8. Temen-temen Ericsson Lt.6 : Mr..Alex Luz, Mr. Oliver, Mr.Russel, Andi (maapin gw ya kalo gw rada emosi), Agus, Iyan , Rood, pak arif, fauzi, pak yoman, pak Bodo, majid, muis, sule, darus, indra, pak sivam, dan yang lainnya makasih atas segala canda tawa dan dukungannya. We are the good team.
9. Teman ku Reza makasih banget atas traktiranya dan doanya pada saat yang tepat untuk menambah semangat juang.
10. Semua pihak yang turut terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah memberikan kontribusinya dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Sebagai layaknya hamba Allah SWT, karya ini tak luput dari kesalahan maka dengan segala kerendahan hati mudah-mudahan karya setitik atas ijin-Nya ini dapat bermamfaat, baik bagi diri penulis maupun bagi pembaca dimasa selanjutnya. Amin.

Wassalamualaikum wr. wb.

Jakarta, Maret 2006

UNIVERSITAS
MERCU BUANA Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR ISTILAH	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Konsep Seluler	4
2.1.1 Konfigurasi Sel	4
2.1.2 Tipe Sel	5
2.1.3 Lokasi Sel dan Karakteristiknya	6
2.2 GSM Secara Umum	7
2.2.1 Operation and Support System (OSS)	7

2.2.2	Switching System (SS)	7
2.2.3	Base Station System (BSS)	9
2.3	Propagasi Gelombang	9
2.3.1	Path Loss Pada Gelombang Radio	10
2.3.2	Model Propagasi Untuk Indoor	10
2.3.2.1	Loss Partisi	11
2.3.2.2	Model Propagasi Indoor Keenan-Motley	12
2.3.2.3	Free Space Loss	13
2.3.2.4	Redaman Saluran	13
2.3.2.5	EIRP (Effective Isotropically Radiated Power)	14
2.3.2.6	Perhitungan Energi to Noise Density	14
BAB III KONFIGURASI <i>IN-BUILDING COVERAGE</i> SISTEM		
GEDUNG S.WIDJOJO JAKARTA		
3.1	Jaringan Indoor GSM	15
3.1.1	BTS Indoor	15
3.1.2	Memperbesar Power BTS Terdekat	16
3.1.3	Repeater	16
3.2	Komponen Pada Sistem Jaringan Indoor	18
3.2.1	Antena Indoor	18
3.2.1.1	Tipe Antena	19
3.2.2	Splitter	21
3.2.3	Tapper	22
3.2.4	Kabel Koaksial	24
3.2.5	Konektor	25
3.3	Langkah-langkah Perancangan	26
3.4	Prediksi Propagasi <i>In-building</i>	28
3.4.1	Loss Partisi	29
3.4.2	Model Propagasi Keenan-Motley	29

**BAB IV PERANCANGAN *IN-BUILDING COVERAGE* SISTEM
GEDUNG S.WIDJOJO JAKARTA PADA SISTEM GSM 900**

4.1	Pre Survey	31
4.1.1	Pemilihan Gedung	31
4.1.2	Kondisi Fisik Gedung	31
4.2	Site Survey	32
4.3	Prediksi Demand Trafik Gedung S.Widjojo	34
4.3.1	Jumlah Estimasi Pelanggan	35
4.3.2	Trafik Total(Atot)	35
4.3.3	Jumlah RF carrier yang dibutuhkan	35
4.4	Site Planning	35
4.5	<i>Link calculation</i>	37
4.5.1	<i>Link calculation</i> antenna AO-11-2	37
4.6	Evaluasi Level Sinyal Terima	39
4.6.1	Evaluasi Perancangan In-Building Coverage Lantai 11	40
4.6.1.1	Link antenna AO-11 dan titik observasi 1	40
4.7	Perbandingan Antara Pengukuran Dan Perhitungan	44
4.7.1	<i>Test Call</i>	44
4.7.2	Walktest	44
4.7.3	Evaluasi Rx level antara perhitungan dan Pengukuran di gedung S.Widjojo	45
4.8	Analisa Trafik Gedung S.Widjojo	47
BAB V. KESIMPULAN		49
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		50

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1. Bentuk Sel denga Daerah Cakupannya	4
Gambar 2.2. Macam macam Konfigurasi Sel	5
Gambar 2.3. Struktur hierarki sel GSM	6
Gambar 2.4. Arsitektur GSM	7
Gambar 2.5. Sistem Transmisi	9
Gambar 3.1. Mikro BTS (BTS Indoor)	16
Gambar 3.2. Repeater Indoor.	17
Gambar 3.3. (a) Antena Omni , (b) Antena Directional	19
Gambar 3.4. Antenna Distribusi	21
Gambar 3.5. Ilustrasi 2 way splitter	21
Gambar 3.5. Ilustrasi 3 way splitter	21
Gambar 3.7. Ilustrasi 4 way splitter	22
Gambar 3.8. Ilustrasi Tapper 7	23
Gambar 3.9. Ilustrasi Tapper 10	23
Gambar 3.10. Ilustrasi Tapper 15	23
Gambar 3.11. Penggunaan kabel koaksial pada perencanaan indoor	25
Gambar 4.1. Hasil <i>Walktest Rx Level</i> Lantai 1	33
Gambar 4.2. Hasil <i>Walktest Rx Level</i> Ground floor	33
Gambar 4.3. Hasil <i>Walktest Rx Level</i> Lantai 11	33
Gambar 4.4. Hasil <i>Walktest Rx Level</i> Lantai 10	34
Gambar 4.5. Hasil <i>Walktest Rx Level</i> Lantai 2	34
Gambar 4.6. Wiring Diagram Vertikal Gedung S.Widjojo	36
Gambar 4.7. Wiring Antena A0-11-2	37
Gambar 4.8. Denah Lantai 11	40
Gambar 4.9. Hasil pengukuran <i>Walktest</i> Lantai 3	44
Gambar 4.10. Grafik Perhitungan dan <i>Walktest</i> pada Lantai 3	45

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1. Redaman Dinding	12
Tabel 3.1. Spesifikasi Teknis Antena Indoor Omni KATHREIN	19
Tabel 3.2. Spesifikasi Teknis Antena Indoor Directional KATHREIN	20
Tabel 3.3. Spesifikasi Teknis Splitter KATHREIN 800-2200 MHz	22
Tabel 3.4. Spesifikasi Teknis Tapper KATHREIN 800-2200 MHz	24
Tabel 3.5. Spesifikasi Kabel Koaksial 900 / 1800 MHz	25
Tabel 3.6. Tipe-tipe Konektor	26
Tabel 4.1. Keterangan warna level yang terima pada denah	32
Tabel 4.2. Perhitungan Rx Level Pada Lantai 11	43
Tabel 4.3. Hasil pengukuran test call pada lantai 3	44
Tabel 4.4. Hasil Rx Level perbandingan pada lantai 3	46



DAFTAR ISTILAH

<i>Adjacent Channel Interference</i>	Interferensi karena kanal yang bersebelahan
<i>Co-Channel Interference</i>	Interferensi karena penggunaan kanal yang sama
<i>Coverage area</i>	Cakupan area yang dilayani oleh satu pemancar
<i>Coverage Commitment Area</i>	Luas cakupan area yang diinginkan pada saat perencanaan
<i>Eb/No</i>	Perbandingan antara daya terima per bit dengan rapat daya noise.
<i>Free Space Loss</i>	Model prediksi dimana antara pengirim dan penerima tidak ada obstacle
<i>Indoor Cell</i>	Jenis sel untuk melayani kebutuhan layanan di dalam gedung
<i>In-Building Coverage</i>	Jangkauan pelayanan di dalam gedung dari sebuah BTS.
<i>Macrocell</i>	Jenis sel dengan area pelayanan luas dapat mencapai 32 km
<i>Microcell</i>	Jenis sel dengan area pelayanan sempit yaitu kurang dari 1 km
<i>Mobile Station (MS)</i>	Perangkat yang digunakan user untuk menerima/mengirim sinyal informasi
<i>Pathloss</i>	Rugi-rugi yang disebabkan oleh proses pengiriman sinyal informasi di udara
<i>Power Link Budget</i>	Perhitungan daya untuk mencapai kualitas sinyal yang diinginkan
<i>Receive Signal Level</i>	Level daya yang diterima pada perangkat penerima.
<i>Radio Link Desain</i>	Perencanaan Jalur Radio
<i>Umbrella cell</i>	Jenis sel makro yang mencakup beberapa sel makro dan mikro

DAFTAR SINGKATAN

AUC	: <i>Authentication Center</i>
BER	: <i>Bit Error Rate</i>
BSS	: <i>Base Station System</i>
BSC	: <i>Base Station Controller</i>
BTS	: <i>Base Transceiver Station</i>
BW	: <i>Bandwidth</i>
DTI	: <i>Data Transmission Interface</i>
EIRP	: <i>Effective Isotropic Radiated Power</i>
EIR	: <i>Equipment Identity Register</i>
GMSC	: <i>Gateway MSC</i>
GSM	: <i>Global System Mobile</i>
HLR	: <i>Home Location Register</i>
ILR	: <i>Interworking Location Register</i>
LOS	: <i>Line of Sight</i>
MS	: <i>Mobile Station</i>
MSC	: <i>Mobile Service Switching Center</i>
OBS	: <i>Obstructed</i>
OSS	: <i>Operation and Support System</i>
SS	: <i>Switching System</i>
SMS-GMSC	: <i>Short Message Service Gateway MSC</i>
SMS-IWMSC	: <i>Short Message Service Interworking MSC</i>
VLR	: <i>Visitor Location Register</i>