

**ANALISA PENGARUH INTERFERENSI PADA KAPASITAS  
MAKRO/MIKROSELULAR CDMA DENGAN PENGATURAN  
PERBANDINGAN DAYA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Strata-1 (S1) Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan  
Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Mercu Buana**



**Disusun Oleh :**

**Sholichin**

**NIM. 4140411-084**

**PEMINATAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
JAKARTA  
2008**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA PENGARUH INTERFERENSI PADA KAPASITAS MAKRO/MIKROSELULAR  
CDMA DENGAN PENGATURAN PERBANDINGAN DAYA**

### **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata-1 (S1) Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Mercu Buana**

Disusun Oleh :

**Sholichin**  
NIM. 4140411-084

Disetujui Oleh :

Pembimbing

(Ir. Bambang Hutomo, Bc.TT.)

Koordinator Tugas Akhir

(Yudhi Gunardi, ST, MT.)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana

(Ir. Budi Yanto H, MSc)

## **ABSTRAK**

Dalam sistem CDMA di kenal makrosel dan mikrosel sebagai *base station* yang dibedakan berdasarkan *coverage area* dan level daya. Untuk memenuhi level daya terima yang dibutuhkan *base station* makrosel, maka *user* makrosel yang menggunakan frekuensi yang sama dengan frekuensi *user* mikrosel, menaikkan level daya pancarnya sehingga akan menghasilkan interferensi bagi *base station* mikrosel. Dengan kenaikan level daya *user* makrosel tersebut maka akan mempengaruhi kapasitas mikrosel. Begitu juga sebaliknya untuk memenuhi level daya terima yang dibutuhkan *base station* mikrosel, maka *user* mikrosel yang menggunakan frekuensi yang sama dengan frekuensi *user* makrosel, menaikkan level daya pancarnya sehingga akan menghasilkan interferensi bagi *base station* makrosel. Dengan kenaikan level daya *user* mikrosel tersebut maka akan mempengaruhi kapasitas makrosel. Untuk meningkatkan kapasitas makrosel maupun mikrosel maka perbandingan level daya terima makrosel dan mikrosel seharusnya diatur sedemikian hingga untuk meredam pengaruh interferensi terhadap kapasitas makrosel maupun mikrosel. Dengan menganalisa pengaruh interferensi pada kapasitas makro/mikroselular CDMA dengan pengaturan perbandingan daya ini maka kapasitas makrosel dan mikrosel dapat prediksi.

## **KATA PENGANTAR**

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ANALISA PENGARUH INTERFERENSI PADA KAPASITAS MAKRO/MIKROSELULAR CDMA DENGAN PENGATURAN PERBANDINGAN DAYA” dibuat sebagai salah syarat Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 (S1) Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana

Sebagai perwujudan rasa syukur dan penghormatan atas selesaiannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada :

1. Bapak Ir. Bambang Hutomo, Bc.TT. sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktu, perhatian dan kesabarannya dalam membimbing penulis.
2. Bapak Yudhi Gunardi, ST,MT. Selaku Koordinator Tugas Akhir dan Bapak Ir. Budi Yanto H, MSc. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Kedua orang tua, kakak dan adik saya tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
4. Teman-teman eks alumni poltek ITB-BLIP, teman-teman satu kampus UMB, Amidin, Eko, Agus, Karel, dan Ivo yang memberikan semangat dan motivasi.
5. Seluruh karyawan dan Staff PT. Andini Sarana Jakarta

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan atas budi baik semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam memyelesaikan tugas akhir ini.

Jakarta, Februari 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
JUDUL .....	i
LEMBARAN PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi .....	2
1.6 Sistematika Pembahasan .....	3
 <b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1 Konsep Dasar Sistem Komunikasi Seluler.....	4
2.1.1 Konsep Pembentukan Sel.....	5
2.1.2 Konsep Pengulangan Frekuensi .....	7
2.2 Konsep Sel Mikro .....	9
2.2.1 Arsitektur Sel Mikro .....	9
2.2.2 Prinsip Perencanaan Sel Mikro .....	11
2.3 Model Propagasi.....	12
2.4 Geometri Sel Mikro diatas Sel Makro Analog.....	14
2.5 Teknologi Spread Spectrum.....	15
2.5.1 <i>Frequency Hopping Spread Spectrum</i> .....	16

2.5.2	<i>Direct Sequence Spread Spectrum</i> .....	17
2.6	Interferensi .....	18
2.6.1	<i>Co-channel Interference</i> .....	19
2.6.2	<i>Adjacent Channel Interference</i> .....	19
2.6.3	<i>Near end to Far end Interference</i> .....	20
2.6.4	<i>Intersimbol Interference</i> .....	20
2.6.5	<i>Interference Intermodulasi</i> .....	21
2.7	Kontrol Daya.....	21
2.7.1	Prinsip Kontrol Daya.....	22
2.7.1.1	Kontrol Daya <i>Loop</i> Terbuka .....	23
2.7.1.2	Kontrol Daya <i>Loop</i> Tertutup.....	24

### BAB III SISTEM MAKROSEL/MIKROSEL

3.1	Interferensi pada Makrosel/Mikrosel .....	26
3.1.1	Kapasitas Makrosel/Mikrosel.....	28
3.1.2	Rasio Daya Makrosel/Mikrosel.....	32
3.2	Kalkulasi Interferensi.....	33
3.2.1	Interferensi mikrosel ke makrosel.....	34
3.2.2	Interferensi makrosel ke mikrosel.....	36
3.2.2.1	Daerah 1 .....	37
3.2.2.2	Daerah 2.....	38
3.2.2.3	Daerah 3 .....	39
3.2.2.4	Interferensi total makrosel ke mikrosel .....	40

### BAB IV ANALISA HASIL PERHITUNGAN

4.1	$E_b/I_0$ Mikrosel dan Makrosel .....	42
4.1.1	$E_b/I_0$ Makrosel terhadap rasio daya .....	43
4.1.2	$E_b/I_0$ Mikrosel terhadap rasio daya .....	44
4.2	Kapasitas Makrosel dan Mikrosel.....	45
4.2.1	Kapasitas Makrosel terhadap rasio daya .....	45
4.2.2	Kapasitas Mikrosel terhadap rasio daya .....	46
4.2.3	Kapasitas Makrosel dan Mikrosel terhadap jarak kedua	

<i>base station</i> .....	47
4.2.4 Rasio daya dari Makrosel ke Mikrosel .....	48
4.3 Interferensi pada Makrosel/Mikrosel .....	50
4.3.1 Interferensi mikrosel ke makrosel.....	50
4.3.2 Interferensi makrosel ke mikrosel.....	51
4.3.2.1 Daerah 1 .....	51
4.3.2.2 Daerah 2 .....	52
4.3.2.3 Daerah 3 .....	53
4.3.2.4 Interferensi total makrosel ke mikrosel .....	54
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	59

## DAFTAR GAMBAR

### **Halaman**

Gambar 2.1 Model Sistem Komunikasi Bergerak Seluler.....	4
Gambar 2.2 Jarak Antar Sel .....	6
Gambar 2.3 Sel-Sel Dalam Satu Cluster Dengan Ukuran Cluster, .....	7
Gambar 2.4 Ilustrasi Pengulangan Kanal Dalam Cluster.....	8
Gambar 2.5 Jaringan sel mikro PSTN-selular.....	10
Gambar 2.6 Jaringan sel mikro sistem baru yang ditumpangkan diatas sel makro analog .....	10
Gambar 2.7 Model propagasi 2 lintasan .....	12
Gambar 2.8 Geometri penumpangan sel mikro .....	15
Gambar 2.9 Spektrum sistem FH-SS .....	17
Gambar 2.10 Spektrum sistem DS-SS .....	17
Gambar 2.11 Modulasi sistem DS-SS.....	17
Gambar 2.12 Demodulasi sistem DS-SS .....	18
Gambar 2.13 Sistem star dengan satu base station dan N user .....	22
Gambar 2.14 Blok diagram operasi open-loop power control.....	24
Gambar 2.15 Blok diagram operasi close-loop power control .....	24
Gambar 3.1 Model interferensi makrosel ke makrosel .....	26
Gambar 3.2 Model interferensi mikrosel ke mikrosel .....	27
Gambar 3.3 Model interferensi makrosel ke makrosel .....	27
Gambar 3.4 Model interferensi mikrosel ke makrosel.....	28
Gambar 3.5 Sistem Model Makro/Mikrosel CDMA .....	28
Gambar 3.6 Kurva daya pancar user mikrosel dan makrosel.....	33
Gambar 3.7 Makrosel dan mikrosel yang saling interferensi .....	34
Gambar 3.8 Geometri kalkulasi pada mikrosel.....	34
Gambar 3.9 Geometri kalkulasi faktor interferensi mikrosel ke makrosel .....	35
Gambar 3.10 Konfigurasi geometris untuk menghitung faktor interferensi makrosel ke mikrosel .....	37
Gambar 3.11 Konfigurasi geometris untuk daerah 1 .....	38
Gambar 3.12 Konfigurasi geometris untuk daerah 2 .....	39

Gambar 3.13 Konfigurasi geometris untuk daerah 3 .....	40
Gambar 4.1 $E_b/I_0$ makrosel terhadap rasio daya.....	43
Gambar 4.2 $E_b/I_0$ mikrosel terhadap rasio daya .....	44
Gambar 4.3 Kapasitas makrosel terhadap rasio daya.....	46
Gambar 4.4 Kapasitas mikrosel terhadap rasio daya .....	47
Gambar 4.5 Kapasitas makrosel vs mikrosel terhadap jarak kedua <i>base station</i> ternormalisasi .....	48
Gambar 4.6 Kapasitas makrosel vs mikrosel terhadap rasio daya .....	49
Gambar 4.7 Faktor interferensi mikrosel ke makrosel terhadap jarak kedua <i>base station</i> ternormalisasi .....	51
Gambar 4.8 Faktor interferensi makrosel ke mikrosel terhadap jarak kedua <i>base station</i> ternormalisasi.....	52
Gambar 4.9 Faktor interferensi makrosel ke mikrosel terhadap jarak kedua <i>base station</i> ternormalisasi.....	53
Gambar 4.10 Faktor interferensi makrosel ke mikrosel terhadap jarak kedua <i>base station</i> ternormalisasi .....	54
Gambar 4.11 Faktor interferensi total makrosel ke mikrosel terhadap jarak kedua <i>base station</i> ternormalisasi .....	55

## **DAFTAR TABEL**

### **Halaman**

Tabel 4.1 Parameter input komputasi .....	42
---	----