

TUGAS AKHIR
Simulasi Perhitungan Interferensi Sel
Sistem Seluler GSM

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



Disusun Oleh :

Nama : Muammar Kadafi
NIM : 41408110131
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Telekomunikasi
Pembimbing: Ir. Bambang Hutomo Bc. TT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Muammar Kadafi
N.I.M : 41408110131
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Simulasi Perhitungan Interferensi Sel
Sistem Seluler GSM

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Materai Rp.6000

(Muammar Kadafi)

LEMBAR PENGESAHAN

Simulasi Perhitungan Interferensi Sel Sistem Seluler GSM



Disusun Oleh :

Nama : Muammar Kadafi
NIM : 41408110131
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Telekomunikasi

Mengetahui,

Pembimbing TA

(Ir. Bambang Hutomo, Bc.TT.)

Kaprodi. Teknik Elektro dan Koordinator TA.

(Ir. Yudhi Gunadi, MT.)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “SIMULASI PERHITUNGAN INTERFERENSI SEL SISTEM SELULER GSM”, sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana Jakarta jurusan Teknik Elektro.

Dalam penyusunan tugas akhir ini Penulis banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini Penulis memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Yudhi Gunadi, MT. selaku ketua program studi teknik elektro Universitas Mercu Buana Jakarta
2. Bapak Ir. Bambang Hutomo Bc.TT. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan kritik, saran dan solusi untuk setiap kesulitan yang dihadapi.
3. Bapak dan Ibu dosen Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
4. Kedua orang tua tercinta yang terlalu banyak jasa-jasanya untuk disebutkan.
5. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro angkatan ke-13, atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan
6. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat Penulis nantikan untuk mencapai hasil yang lebih baik. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 30 April 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pernyataan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstraksi	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Komunikasi Bergerak Seluler GSM	6
2.2 Arsitektur Jaringan GSM	6
2.3 Tipe-Tipe Kanal GSM	11
2.4 Spektrum Frekuensi GSM 900	13
2.5 Metode Akses	13
2.6 Sel	14
2.7 Kelompok Sel (<i>Cluster</i>)	16
2.8 Frekuensi <i>Reuse</i>	17
2.9 Alat Bantu Perangkat Lunak	22
BAB III INTERFERENSI SEL	
3.1 Interferensi Kanal yang Berfrekuensi Sama (<i>Cochannel Interference</i>)	24

3.1.1	Faktor Pengurang Interferensi	25
3.1.2	Nilai <i>Carrier To Interference</i>	26
3.1.3	<i>Carrier To Interference</i> pada Desain Antena <i>Omnidirectional</i>	28
3.1.4	<i>Carrier To Interference</i> pada Desain Antena <i>Directional</i>	31
3.2	Interferensi Kanal yang Berdekatan (<i>Adjacent Channel Interference</i>)	34
3.2.1	Pengertian <i>Adjacent Channel Interference</i>	34
3.2.2	Pemisahan Kanal yang Bersebelahan	35
3.3	Diagram Alur Program Simulasi Perhitungan	37

BAB IV SIMULASI PERHITUNGAN INTERFERENSI

4.1	Interferensi Kanal yang Berfrekuensi Sama (<i>Cochannel Interference</i>)	38
4.1.1	Hasil Simulasi Perhitungan Parameter <i>C/I Cochannel Interference</i>	38
4.1.2	Hasil Simulasi Perbandingan <i>C/I</i>	46
4.1.3	Analisis Perbandingan <i>C/I</i> untuk Menghindari <i>Cochannel Interference</i>	50
4.2	Interferensi Kanal yang Berdekatan (<i>Adjacent Channel Interference</i>)	56
4.2.1	Menghitung Nilai <i>C/I</i>	56
4.2.2	Menghitung Pemisahan Kanal Minimum	56
4.2.3	Analisis	58

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61

Daftar Pustaka	62
-----------------------------	----

Lampiran

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Perbandingan <i>Cochannel Interference</i>	49
Tabel 4.2 Perbandingan <i>Adjacent Channel Interference</i>	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model sistem komunikasi bergerak seluler	6
Gambar 2.2 Jaringan GSM	7
Gambar 2.3 Elemen-elemen dalam NSS	8
Gambar 2.4 Elemen-elemen dalam BSS	10
Gambar 2.5 Bentuk sel <i>Omnidirectional</i>	15
Gambar 2.6 Sel dengan antenna <i>Directional</i>	15
Gambar 2.7 (a) Penempatan BTS pada 3 sel heksagonal, (b) <i>Coverage area</i> sel 3 sektor	16
Gambar 2.8 Tujuh sel dalam sebuah <i>cluster</i>	16
Gambar 2.9 Pola <i>Cluster</i>	17
Gambar 2.10 Konsep pengulangan frekuensi	19
Gambar 2.11 Kelompok sel dengan $i = 2$ dan $j = 2$	21
Gambar 2.12 Pola pengulangan (<i>reuse pattern</i>)	22
Gambar 3.1 Interferensi	23
Gambar 3.2 <i>Cochannel Interference</i>	24
Gambar 3.3 Jarak antar pusat sel dinyatakan dengan R	25
Gambar 3.4 Sel penginterferensi pada <i>Omnidirectional Cell</i>	27
Gambar 3.5 <i>Cochannel Interference</i> pada keadaan normal	29
Gambar 3.6 <i>Cochannel Interference</i> pada keadaan terburuk	30
Gambar 3.7 <i>Cochannel Interference</i> pada keadaan khusus	31
Gambar 3.8 Pola pancaran sinyal radio dari antenna dengan sektorisasi 60^0 ..	31
Gambar 3.9 C/I keadaan terburuk pada desain antenna 3 sektor (120^0)	32
Gambar 3.10 C/I keadaan terburuk pada desain antenna 6 sektor (60^0)	33
Gambar 3.11 Interferensi kanal sebelah (<i>AdjacentChannel Interference</i>)	34
Gambar 3.12 Interferensi fenomena ‘jauh-dekat’	35
Gambar 3.13 Pengaturan spasi kanal	36
Gambar 3.14 Diagram alur program	37

Gambar 4.1	Perhitungan <i>C/I Cochannel Interference</i> kasus <i>Normal Case</i>	40
Gambar 4.2	Perhitungan <i>C/I Cochannel Interference</i> kasus <i>Worst Case</i>	41
Gambar 4.3	Perhitungan <i>C/I Cochannel Interference</i> kasus <i>Special Case</i>	42
Gambar 4.4	Perhitungan <i>C/I Cochannel Interference</i> antena 3 sektor	44
Gambar 4.5	Perhitungan <i>C/I Cochannel Interference</i> antena 3 sektor	45
Gambar 4.6	Perbandingan <i>C/I Cochannel Interference</i> untuk $N = 3$	46
Gambar 4.7	Perbandingan <i>C/I Cochannel Interference</i> untuk $N = 4$	47
Gambar 4.8	Perbandingan <i>C/I Cochannel Interference</i> untuk $N = 7$	47
Gambar 4.9	Perbandingan <i>C/I Cochannel Interference</i> untuk $N = 9$	48
Gambar 4.10	Perbandingan <i>C/I Cochannel Interference</i> untuk $N = 12$	48
Gambar 4.11	Perbandingan <i>C/I Cochannel Interference</i> untuk $N = 19$	49
Gambar 4.12	Grafik Jumlah <i>Cluster</i> terhadap nilai <i>C/I</i>	53
Gambar 4.13	Grafik Jumlah <i>Cluster</i> terhadap nilai <i>Q</i>	54
Gambar 4.14	Grafik Jumlah <i>Cluster</i> terhadap pemisahan <i>Cochannel Cell</i>	54
Gambar 4.15	Grafik pemisahan <i>Cochannel Cell</i> terhadap nilai <i>C/I</i>	55
Gambar 4.16	Perhitungan <i>C/I</i> dan pemisahan <i>Adjacent Channel</i>	57
Gambar 4.17	Grafik perbandingan jarak terhadap spasi kanal	59
Gambar 4.18	Grafik <i>C/I</i> terhadap spasi kanal	60