

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KONTROL DAYA**  
**UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS**  
**SISTEM DS-CDMA**

Oleh

**NAMA : JENI JUNIAWAN**

**NIM : 93210013**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**JAKARTA**  
**1999**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Skripsi yang berjudul

**ANALISIS KONTROL DAYA  
UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS  
SISTEM DS - CDMA**

Oleh

**JENI JUNIAWAN**

**NIM :93210013**

Dijetujui untuk diujikan dalam sidang ujian Skripsi Sarjana, oleh :

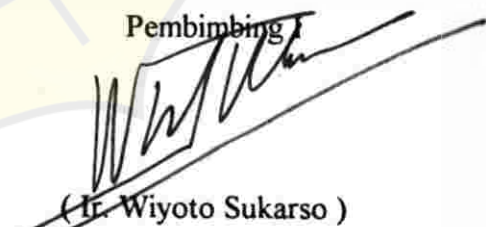
Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



( Drs. Eko Budi Wahyono, MT)

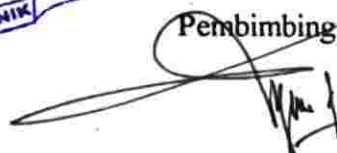


Pembimbing I



( Ir. Wiyoto Sukarso )

Pembimbing II



( Ir. Agus Sun Sugiharto)

## LEMBAR KEASLIAN

Skripsi sarjana yang berjudul :

### ANALISIS KONTROL DAYA UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS SISTEM DS – CDMA

Merupakan karya ilmiah yang saya susun di bawah bimbingan Ir. Wiyoto Sukarso (Pembimbing I) dan Ir. Agus Sun Sugiharto (Pembimbing II) tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta, pada tanggal 4 Agustus 1999.



( Jeni Juniawan)



*Teruntuk :*

*Ibunda & Ayanda*

*Beserta Adik-adikku tercinta ....*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr Wb,

Dengan mengucapkan syukur Kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan tepat pada waktunya.

Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih dan hormat kepada kedua orang tua penulis yang telah banyak memberikan dukungan demi seselainya pendidikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini, terutama pada :

1. Bapak Ir. Wiyoto Sukarso, selaku pembimbing I, yang dengan kesabarannya memberikan pengarahan
2. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik dan Pembimbing II, yang telah banyak memberikan masukan dan nasehat kepada penulis
3. Ibu Dra. Nur Hasanah, M Eng, selaku koordinator Tugas Akhir

4. Yang tersayang Novi, atas segala kesetiaan, kesabaran, dan bantuan yang diberikan selama ini
5. Rekan - rekan angkatan '93; Roni Choy, Andy, Ervin, Babe Rumata "amang", Tedy, Dian, Tisna, dan yang lain atas kebersamaan dan persahabatanya
6. Seluruh rekan-rekan Fakultas Teknik, para junior dan Senior

Penulis sangatlah menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangatlah diharapkan. Hal utama yang terpenting, semoga tulisan ini akan bermanfaat untuk rekan - rekan mahasiswa yang lain.

Jakarta, Agustus 1999

Wassalamu'alaikum,

**Penulis**

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAKSI	x
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENULISAN	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 METODE PENULISAN	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II : TEORI PENUNJANG	
2.1 KONSEP DASAR SPEKTRUM TERSEBAR	6



(SPREAD SPECTRUM)	
2.2 DIRECT SEQUENCE SPREAD SPECTRUM	11
2.2.1 Teknik Dasar Direct Sequence	12
2.2.2 Pembangkit Pseudonoise (PN)	15
2.2.3 Sinkronisasi Direct Sequence	21
2.2.4 Karakteristik Sistem Direct Sequence	22
2.3 MULTIPATH PROPAGASI	23
2.3.1 Penerimaan Sinyal Multipath	24
2.3.2 Macam Interference	26
2.3.3 Elemen-elemen Untuk Merancang Sistem Seluler	27
BAB III : SISTEM KOMUNIKASI DIRECT SEQUENCE - CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (DS-CDMA)	30
3.1 SISTEM AKSES JAMAK (MULTIPLE ACCESS)	30
3.2 KONSEP CDMA	32
3.3 SISTEM DS - CDMA	34
3.4 KANAL - KANAL PADA CDMA	35



3.4.1	Kanal CDMA Arah Maju	35
3.4.2	Kanal CDMA Arah Balik	36
3.4.3	Kanal Pilot (Arah Maju)	38
3.4.4	Kanal Sinkronisasi	39
3.4.5	Kanal Paging	40
3.4.6	Kanal Akses	40
3.4.7	Kanal Traffic	40
3.5	PARAMETER TRANSMISI	41
3.6	KONTROL DAYA PADA SISTEM DS - CDMA	41
3.6.1	Kontrol Daya pada Link Arah Balik	42
3.6.2	Kontrol Daya pada Link Arah Maju	44
3.7	NEAR - FAR PADA DS - CDMA	47
3.8	PERHITUNGAN JUMLAH KANAL MAKSIMUM YANG DISEDIAKAN SISTEM	49
3.9	KUALITAS SUARA(VOICE QUALITY)	52
BAB IV	: KONTROL DAYA UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS SISTEM DS - CDMA	54
4.1	PENGARUH CARRIER TI INTERFERENCE RATIO PADA KAPASITAS SISTEM	54

4.2 KAPASITAS CDMA TANPA KONTROL DAYA	58
4.3 KAPASITAS CDMA DENGAN KONTROL DAYA	63
BAB V : KESIMPULAN	73
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN	xii



## DAFTAR GAMBAR

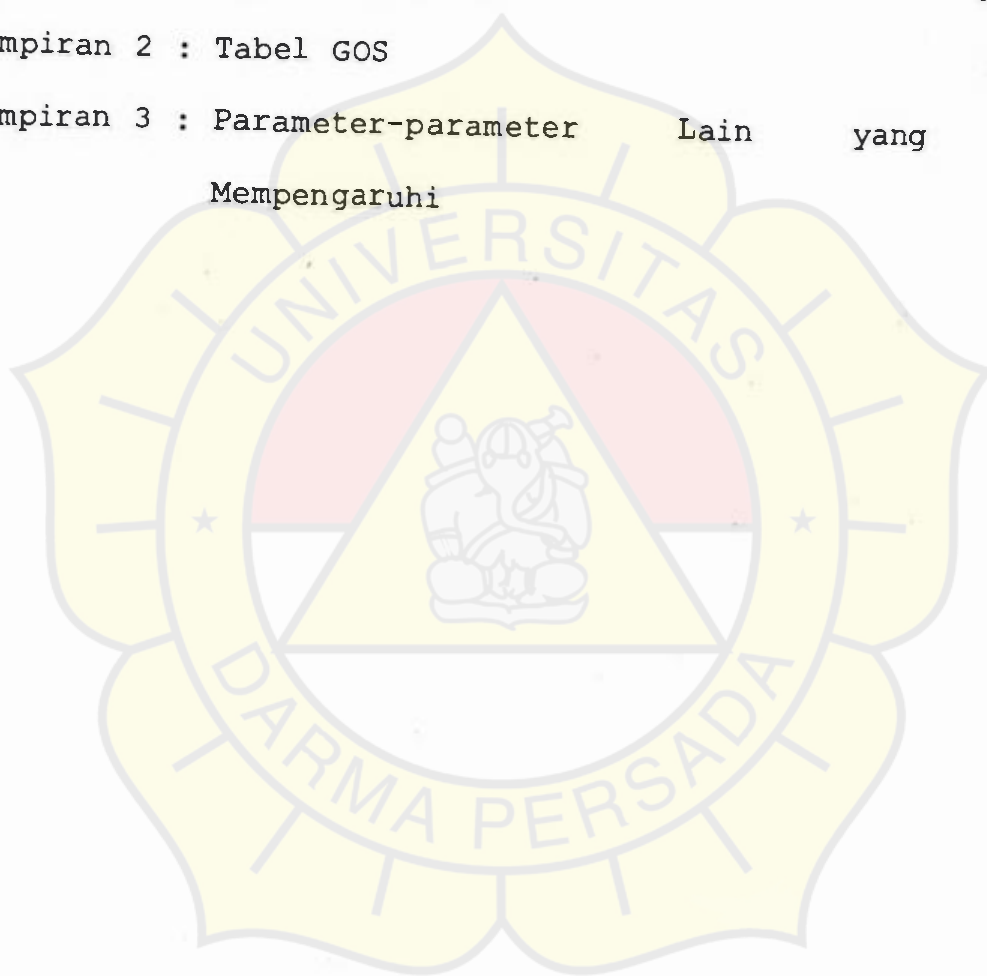
	Halaman
2-1 : Skema Minimum DS-SS	12
2-2 : Proses Pembentukan Sinyal	15
2-3 : Pembangkit Kode PN Maximum Length Shift Register	17
2-4 : Pembangkit Kode PN 4 Shift Register	17
2-5 : Karakteristik Fading dari Sinyal Radio	25
3-1 : Multiple Akses	31
3-2 : Perbandingan $B_t$ dan $B_r$	33
3-3 : Kanal - kanal CDMA Arah Maju	36
3-4 : Kanal - kanal CDMA Arah Balik	37
3-5 : Kontrol Daya pada Arah Maju	45
3-6 : Near - Far Efek	48
3-7 : Kemampuan Kualitas Suara pada DS - CDMA	53
4-1 : Nilai CIRF	55
4-2 : Sistem CDMA dengan Inteferensinya	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2-1 : Pergeseran Linier Feedback Shift Register 4 tingkat	18
3-1 : Klasifikasi Output Daya Mobile Station	47
4-1 : Perbandingan Tanpa Kontrol Daya dengan Kontrol Daya	71

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Link Budget CDMA	xiii
Lampiran 2 : Tabel GOS	xiv
Lampiran 3 : Parameter-parameter Lain yang Mempengaruhi	xx



## ABSTRAKSI

Sistem Code Division Multiple Access (CDMA) adalah teknologi akses jamak yang sedang dipasarkan secara komersial. Qualcomm mengembangkan sistem ini yang kemudian distandarisasi oleh Cellular Telecommunication Industry Association (CTIA) sebagai standar IS - 95, yang disebut dengan Direct Sequence CDMA.

Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai konsep dasar CDMA dan pengaruh kontrol daya terhadap kapasitas sistemnya. Disamping itu akan dibahas pula mengenai aspek keuntungan dan permasalahan yang timbul padanya.

Pengontrolan daya pada sistem DS - CDMA dengan akurat akan meningkatkan kapasitas sistem, dikarenakan pengurangan terhadap interferensi - interferensinya. Namun demikian, kesempurnaan kontrol daya sangatlah sulit dilakukan karena banyak parameter lain yang mempengaruhinya.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Permintaan layanan komunikasi bergerak semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi yang membaik. Aktivitas masyarakat yang dinamis membutuhkan layanan komunikasi pendukung yang memadai dari segi kuantitas maupun kualitas layanan. Perkembangan jumlah pelanggan yang makin lama makin pesat menuntut suatu sistem komunikasi yang berkinerja baik dan berkapasitas besar.

Industri telekomunikasi dihadapkan pada masalah besarnya pelanggan yang menggunakan pita frekuensi secara bersamaan, padahal spektrum frekuensi merupakan sumber daya yang terbatas. Keterbatasan pita frekuensi membawa konsekuensi bahwa pengalokasian frekuensi tetap tidak mampu menahan jumlah pelanggan yang terus meningkat sehingga sistem menjadi jenuh.

Berdasarkan *User Performance Requirement (UPR)* yang dikeluarkan oleh *Cellular Telecommunication*



Industry Association (CTIA) memberikan persyaratan kebutuhan seluler sebagai berikut:

- a. Kapasitas sistem yang lebih besar
- b. Peningkatan kualitas komunikasi
- c. Privasi yang baik
- d. Pemakaian daya yang relatif kecil
- e. Arsitektur jaringan terbuka
- f. Kemudahan transmisi dan kecocokan operasi dengan sistem analog terpasang.

Untuk menjawab tantangan itu, Qualcomm memperkenalkan sistem Code Division Multiple Access (CDMA) yang memenuhi kriteria CTIA. Sistem CDMA sendiri telah lama dikembangkan penggunaannya dalam bidang militer.

Sistem Direct Sequence - CDMA atau disebut juga DS - CDMA adalah suatu sistem komunikasi akses jamak yang menggunakan teknik modulasi Direct Sequence, dimana sinyal informasinya dikalikan langsung oleh suatu deret kode yang disebut dengan pseudonoise baru kemudian ditransmisikan. Pada sistem DS-CDMA mempunyai masalah dengan efek jauh dekat (*Near-far Effect*), disebabkan jarak antara pengguna berbeda-beda

terhadap base station. Interferensi-interferensi berpengaruh pada kapasitas sistem.

## 1.2 TUJUAN PENULISAN

Tujuan penulisan ini adalah untuk menganalisis penggunaan daya pada sistem DS-CDMA untuk meningkatkan kapasitas saluran, sehingga optimalisasi sistem tercapai dengan tetap menjaga kualitas komunikasi itu sendiri.

## 1.3 BATASAN MASALAH

Pada penulisan ini dilakukan pembatasan masalah sehingga pembahasan akan terarah. Dalam hal ini akan dibahas masalah teknik modulasi Direct Sequence CDMA mengenai peningkatan kapasitas sistem dengan pengontrolan daya.

## 1.4 METODE PENULISAN

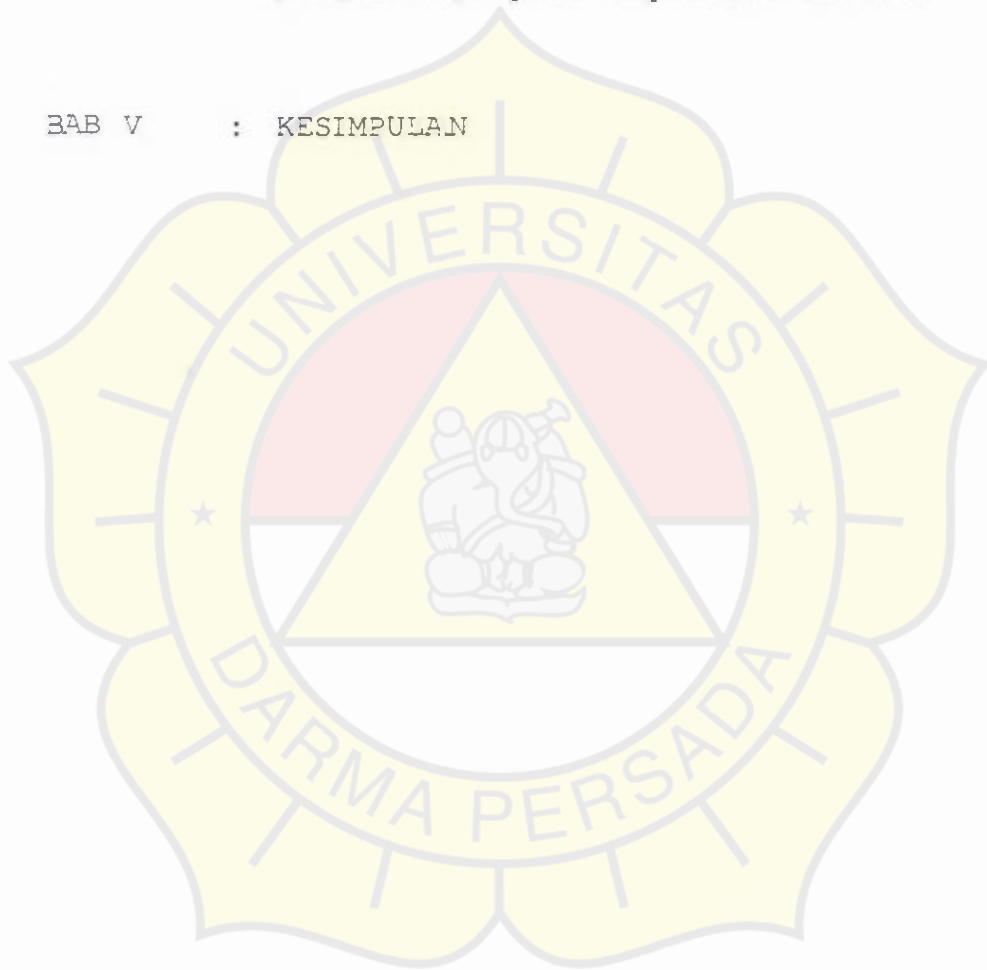
Metode yang digunakan pada penulisan ini adalah:

- a. Studi literatur, dimana bahan-bahannya berasal dari buku, jurnal ilmiah, yang berhubungan dengan sistem komunikasi CDMA.
- b. Studi lapangan, didapatkan dari instansi yang terkait.

BAB IV : KONTROL DAYA UNTUK MENINGKATKAN  
KAPASITAS SISTEM CDMA

Pada bab ini dianalisa tentang peranan kontrol daya terutama pengaruhnya pada kapasitas sistem.

BAB V : KESIMPULAN



## 1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah:

### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penulisan, tujuan, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

### BAB II : TEORI PENUNJANG

Dalam bab ini dibahas mengenai konsep dasar spektrum tersebar dan dasar komunikasi bergerak beserta interferensi yang mempengaruhi sistemnya.

### BAB III : SISTEM KOMUNIKASI DIRECT SEQUENCE - CDMA

Pada bab ini dibahas mengenai kinerja sistem CDMA, kanal-kanalnya, dan masalah yang timbul pada sistem.