

**STUDI PERBANDINGAN SISTEM CDMA IS-95  
DENGAN SISTEM PHS DALAM KOMUNIKASI  
SELULAR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk memenuhi Salah Satu Tugas Akademik dan Melengkapi  
Sebagian dari Syarat-Syarat Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Elektro**

**Oleh :**

**FITRIYA. ROMADHONA**

**97210016**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2003**

**STUDI PERBANDINGAN SISTEM CDMA  
DENGAN SISTEM PHS DALAM KOMUNIKASI SELULAR**

OLEH :

**FITRIYA. ROMADHONA  
97210016**

Tugas Akhir ini di terima dan disahkan  
sebagai skripsi untuk memenuhi persyaratan  
Mencapai gelar  
**SARJANA TEKNIK**  
Dalam bidang  
**JURUSAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**

Jakarta, 22 Agustus 2003

Disahkan Oleh :

Pembimbing I



**(Ir. Endro Darwinto)**

Ketua Jurusan  
Fakultas Teknik Elektro



**(Drs. Eko Budi Wahyono, M. Eng)**

## STUDI PERBANDINGAN SISTEM CDMA IS-95 DENGAN SISTEM PHS DALAM KOMUNIKASI SELULAR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Fitriya Romadhona  
NIM : 97210016  
Fakultas : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sejauh ini yang saya ketahui, Tugas Akhir ini bukan merupakan duplikasi Tugas Akhir yang sudah pernah dipublikasikan atau diajukan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Universitas lainnya, kecuali pada bagian dimana sumber informasi dicantumkan dengan referensi yang semestinya.

Jakarta, 22 Agustus 2003

Yang menyatakan



**Fitriya. Romadhona**



Dengan nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang

1. Demi masa
2. Sesungguhnya manusia itu dalam kerugian
3. Kecuali orang –orang yang beriman dan beramal salih dan berwasiat (nasehat-menasehati) dengan kebenaran dan berwasiat dengan kesabaran.

“ Sesungguhnya, Allah telah menciptakan manusia dari segumpal darah dengan sebaik-baik bentuk, Kemudian kami kembalikan dia serendah-rendah orang yang rendah, Kecuali orang – orang yang beriman dan mengerjakan (amal) salih, maka untuk mereka itu pahala yang tiada putus –putusnya, Maka bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu dan mohon ampunlah kepada NYA, sesungguhnya Allah maha Penerima Taubat“.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur Kehadirat Allah SWT,berkat rahmat dan karunia- NYA akhirnya Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “ STUDI PERBANDINGAN SISTEM CDMA IS-95 DENGAN SISTIM PHS DALAM KOMUNIKASI SELULAR”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu tugas akademik dan untuk melengkapi sebagian dari syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Darma Persada, Jakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu Penulis sangat mengharapkan dan menghargai adanya kritik dan saran yang membangun.

Pada kesempatan ini pula dengan kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu terlaksananya penulisan dan penyusunan tugas akhir ini. Atas dorongan, pengarahan dan rasa kasih sayangnya, ucapan terima kasih ini ditujukan kepada :

1. Bapak dan mama selaku Orang tua, yang sangat penulis sayangi dengan cinta dan kasih sayangnya, baik material dan spiritual mereka curahkan, semoga harapan mereka dapat penulis buktikan hingga mereka bahagia baik lahir maupun bathin.

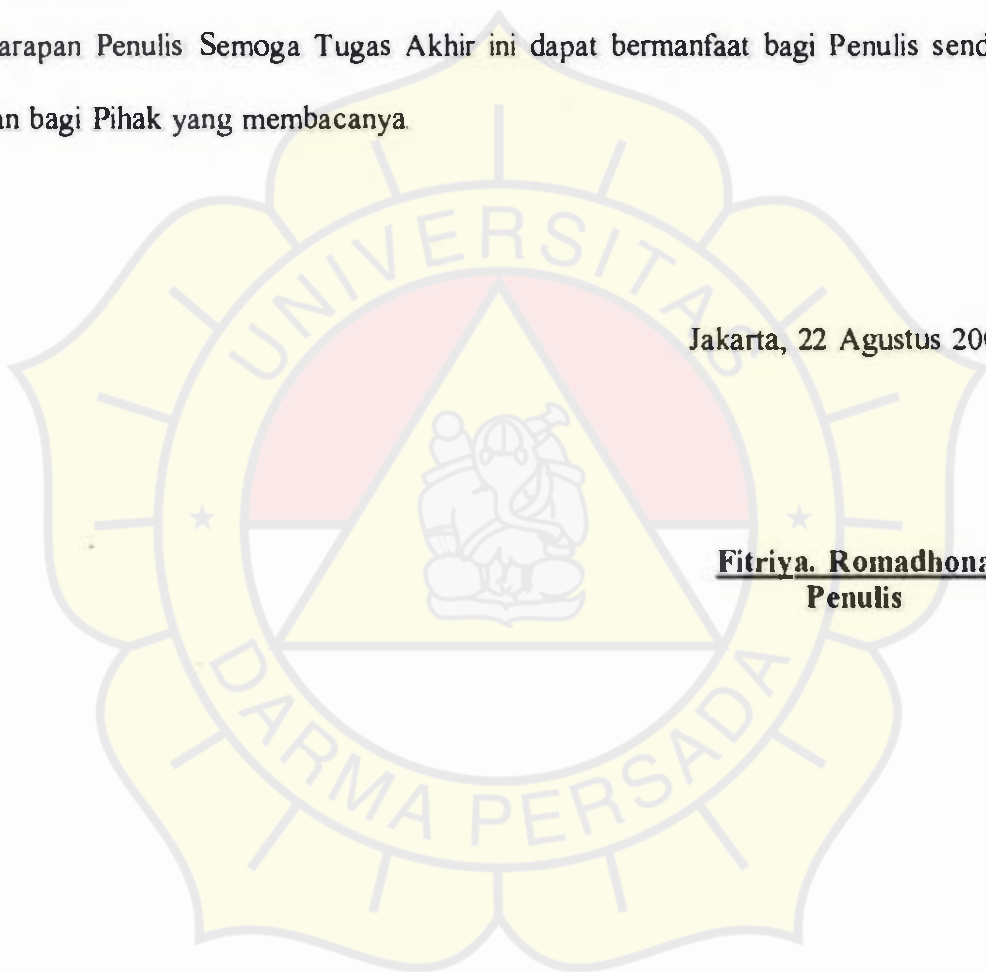
2. Bapak Ir. Eri Suherman, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Endro Darwinto, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto selaku dosen pembimbing ke- 2 yang telah memberikan waktu dan kesempatan kepada penulis dalam mengarahkan dan memberikan bimbingan hingga penulis lebih mengerti tentang bahan penulis tentang tugas akhir.
5. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, M , Eng, selaku dosen Pembimbing Akademik TE'97.
6. Seluruh Staf Pengajar dan Administrasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.
7. Kaka dan Adik ( Yani. Minhandayani, Dede Maesaroh, Siti Aisyah, Yuliana Homsah) yang sangat penulis sayangi.
8. Teman – teman Penulis (Tides, Linda, Agus, Andri, Riza, Ari, Ka Aan dan ....) yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu Khususnya angkatan '97.
9. Adik – adik Yunior ( Saut, Hendra, Nila, Carol, Irma dan ....) yang tidak dapat penulis sebutkan satu –persatu.
10. Karyawan Sucofindo ( Firdaus, Asep. Suhendra, Pergaulan, Taufik, yanto, mas. Sugeng, mas. Andri, mas. Nanang, Abang Reinhart, mas. Tatang dan Mega ....) yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu.

11. My Honey Widjo Sulistomo yang selalu memberikan Perhatian dan semangat untuk tetap sabar berjuang dalam mencapai cita-cita .
12. My Best Friend Didik. Subowo selaku teman dekat dan juga kaka bagi Penulis sebagai tempat bagi penulis dalam BT, Boring dengan ikhlasnya dia menemani penulis dalam menghibur dan memberikan semangat bagi penulis.

Harapan Penulis Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi Penulis sendiri dan bagi Pihak yang membacanya.

Jakarta, 22 Agustus 2003

**Fitriya. Romadhona**  
**Penulis**



## DAFTAR ISI

KATAPENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR SINGKATAN .....	ix
ABSTRAK .....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penulisan .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .....	2
1.4. Motode Pengumpulan Data .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II. SISTEM TELEPON SELULAR DI INDONESIA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Umum .....	4
2.1.1. Dasar Sistem Selular .....	4
2.1.2. Kinerja Unjuk Kerja .....	7
2.1.3. Konsep Frekuensi Reuse .....	8
2.1.4. Proses Handoff .....	10
2.2. Teknologi WLL Berdasarkan Multiple Access .....	12
2.2.1. Dasar TDMA .....	12
2.2.2. Dasar FDMA .....	13



2.2.3. DasarCDMA .....	14
2.3. Pengertian PHS dan CDMA .....	15
2.3.1. Personal Handyphone System .....	15
2.3.1.1. Teknik Modulasi .....	17
2.3.1.2. Metode Akses .....	18
2.3.1.3. Dinamic Channel Asigment .....	19
2.3.1.4. Aplikasi PHS .....	20
2.3.1.5. Pengkodean suara .....	22
2.3.1.6. Out going call dan incoming call .....	22
2.3.1.7. Arsitektur Jaringan PHS .....	23
2.3.1.7.1. PHS Switching Center (PSC) .....	23
2.3.1.7.2. Cell Station Controller .....	24
2.3.1.7.3. Cell Station .....	24
2.3.1.7.4. Personal Station .....	25
2.3.1.7.5. Remote Unit .....	25
2.3.1.7.6. PHS Adapter .....	26
2.3.1.8. Handoff .....	27
<b>BAB III. TEKNOLOGI CDMA WIRELESS .....</b>	<b>30</b>
3.1. Konsep Spektral Tersebar .....	30
3.1.1. Latar Belakang .....	30
3.1.2. Model Dasar Teknik Direct Sequence .....	33
3.1.3. Deretan Pseudonoise .....	37
3.2. Sistem Selular CDMA IS-95 .....	39

3.2.1.	Alokasi Frekuensi .....	40
3.2.2.	Teknik Modulasi .....	40
3.2.3.	Near end– Far end .....	42
3.3.	Kanal Forward .....	44
3.4.	Kanal Reverse .....	46
3.5.	Kanal Logic pada CDMA .....	47
3.5.1.	Kanal Pilot .....	48
3.5.2.	Kanal Sinkronisasi .....	48
3.5.3.	Kanal Paging.....	48
3.5.4.	Kanal Trafik (forward) .....	49
3.5.5.	Kanal Akses (reverse) .....	49
3.5.6.	Kanal Trafik (reverse) .....	49
3.6.	Arsitektur CDMA .....	50
3.7.	Kelebihan Teknologi CDMA .....	51
<b>BAB IV.</b>	<b>ANALISIS SISTEM</b> .....	<b>59</b>
4.1.	Analisis Kapasitas pada Cell Station .....	59
4.1.1.	Perhitungan Jumlah kanal Maksimum CDMA .....	60
4.1.2.	Perhitungan Jumlah kanal Pada PHS .....	61
4.2.	Analisis Radius Sel .....	62
4.2.1	Analisis Radius Sel pada sistem PHS .....	63
4.2.2.	Analisis Radius Sel pada CDMA .....	64
<b>BAB V.</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	<b>66</b>

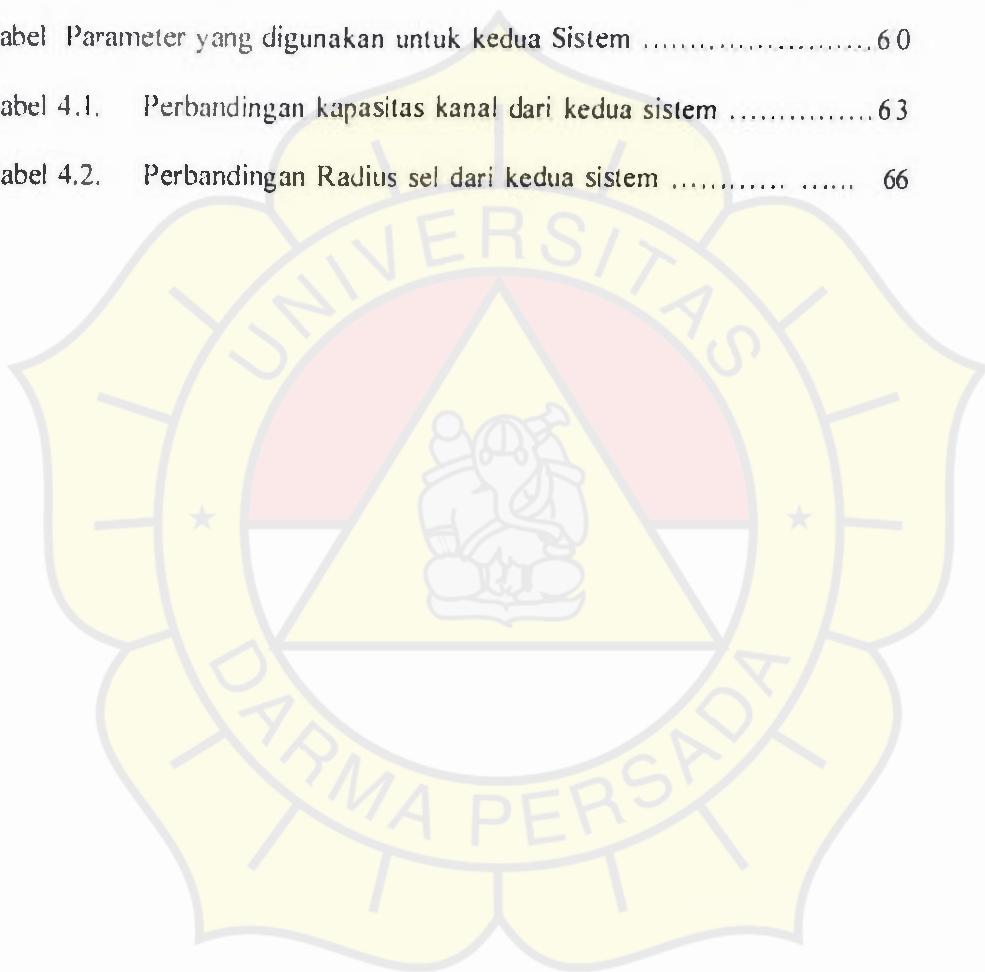
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.3. Rangkaian kondisi Feedback Register .....	39
Tabel Parameter PHS .....	29
Tabel Parameter CDMA .....	58
Tabel Parameter yang digunakan untuk kedua Sistem .....	60
Tabel 4.1. Perbandingan kapasitas kanal dari kedua sistem .....	63
Tabel 4.2. Perbandingan Radius sel dari kedua sistem .....	66



## DAFTAR SINGKATAN

1. TDMA : Time Division Multiple Access
2. FDMA : Frequency Division Multiple Access
3. CDMA : Code Division Multiple Access
4. PHIS : Personal Handyphone System
5. IS-95 : International Standar 95
6. FCC : Federal Communication Commission
7. MTSO : Mobile Telephone Switching Office
8. GOS : Grade Of Service
9. PCS : Personal Communication System
10. ITU-R : International Telecommunication Union Radio
11. QPSK : Quadrature Phase Shift Keying
12. DCA : Dynamic Channel Assignment
13. STDIK-TK : Sentral Telephone Digital Indonesian Kecil Tanpa Kabel
14. INTACTS : Inti Telkom Advanced Cordless Telecommunication System
15. PABX : Private Automatic Branch exchange
16. ADPCM : Adaptive Differential Pulse Code Modulation
17. PSTN : Public Switched Telephone Network
18. RF : Radio Frequency
19. BTS : Base Transceiver Station
20. BSC : Base Station Controller

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.3.	Konsep Frekuensi Reuse .....	9
Gambar 2.2.	Proses Handoff .....	11
Gambar 2.2.1.	Dasar TDMA .....	13
Gambar 2.2.2.	Dasar FDMA .....	14
Gambar 2.2.3.	Dasar CDMA .....	15
Gambar 2.3.1.1	Teknik Modulasi QPSK .....	18
Gambar 2.3.1.4	Bentuk Aplikasi PHS .....	21
Gambar 2.3.1.7.	Arsitektur Jaringan PHS .....	26
Gambar 2.3.1.8.	Mekanisme Handoff .....	28
Gambar 3.1.1.	Bentuk Spektrum .....	31
Gambar 3.1.2.	Spektral Tersebar .....	34
Gambar 3.1.3.	Rangkaian dasar Feedback Logic .....	38
Gambar 3.2.2.1.	Metode Modulasi kode langsung .....	41
Gambar 3.2.2.2.	Metode Modulasi Kode tak langsung .....	41
Gambar 3.2.3.	Interferensi dalam satu sel .....	42
Gambar 3.2.3.	Interferensi dalam 2 sel yang berbeda .....	44
Gambar 3.3.	Kanal Forward .....	45
Gambar 3.4.	Kanal Reverse .....	47
Gambar 3.6.	Arsitektur CDMA .....	51

## ABSTRAK

Dewasa ini pertumbuhan komunikasi seluler beberapa tahun ini berkembang semakin cepat. Sistem yang ada saat ini (mobile selular System) dirasakan masih sangat mahal dan pada kenyataannya kurang mengantisipasi untuk daerah-daerah yang bercirikan metropolitan yang mempunyai kepadatan tinggi, trafik tinggi dan bangunan tinggi yang menyebabkan kualitas komunikasi menjadi sangat rendah.

Teknologi Telekomunikasi selular tidak terlepas dari pemilihan penggunaan teknologi multiple access (FDMA, TDMA dan CDMA) berkembang mulai dari sistem analog kemudian dengan cepat beralih ke sistem digital yang bertujuan untuk memiliki kemampuan kapasitas lebih besar tanpa mengurangi kualitas komunikasi.

Teknologi CDMA memiliki konsep access yang berbeda dibandingkan dengan FDMA dan TDMA karena pemanfaatan kode-kode digital yang unik yang membedakan satu pengguna dengan pengguna lainnya. Kode-kode yang unik itu adalah *Pseudorandom Code Sequence* yang menggunakan metode Spread Spectrum dengan konsep universal frekuensi yang memungkinkan penggunaan frekuensi yang sama pada sel-sel yang berdekatan. Konsep CDMA ini menghilangkan masalah perencanaan alokasi frekuensi yang sering ditemui dalam aplikasi sistem Wireless, bahkan dengan konsep ini pula kapasitas sistem

atau jumlah transisi yang dapat dilakukan secara simultan lebih besar bila dibandingkan dengan sistem wireless sebelumnya (PIIS).





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Sistem jaringan komunikasi bergerak terus mengalami perkembangan yang pesat terutama dari segi pelayanan. Sehingga pihak pengelola sistem jaringan terus berusaha mengembangkan berbagai teknik baru untuk mengatasi peningkatan pelayanan dari segi jumlah pelanggan dan penambahan mutu layanan baru.

Untuk memungkinkan hal itu, maka teknologi Telekomunikasi Selular memerlukan adanya teknologi Multiple Access, sebagai contoh dalam tugas akhir ini penulis membahas sistem multiple akses TDMA untuk sistem PHS (Personal Handyphone Sistem) dan CDMA (untuk sistem CDMA IS-95) dimana pada TDMA Pengguna dapat berkomunikasi dengan pengguna lain dalam frekuensi yang sama dengan pembagian waktu yang berbeda sedangkan pada CDMA menggunakan teknik Spread Spektrum Direct Sequence yang artinya pengguna dapat berkomunikasi dengan pengguna lainnya dengan frekuensi dan waktu yang sama dan sinyal informasi dijumlahkan kedalam deretan kode-kode unik yang sangat besar untuk membedakan pengguna satu dengan pengguna lainnya.

Pada analisis untuk sistem CDMA dan sistem PHS Dengan menyamakan lebar frekuensi antara PHS dan CDMA sebesar (1,25 MHz) maka diperoleh bahwa teknologi CDMA jauh lebih unggul dibandingkan dengan sistem PHS,

bahwa teknologi CDMA jauh lebih unggul dibandingkan dengan sistem PHS, hal ini dapat dilihat pada kapasitas jumlah kanal yang diperoleh dan jarak radius sel CDMA jauh lebih luas dari PHS pada perhitungan di wilayah sub urban.

## **I.2. Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk membahas keunggulan dari sistem CDMA IS-95 bila dibandingkan dengan sistem PHS dari segi kapasitas sistem dan jarak radius sel dari kedua sistem tersebut.

## **I.3. Pembatasan Masalah**

Pada penulisan tugas akhir ini pembatasan masalah dibatasi pada parameter-parameter yang ada sistem CDMA dan sistem PHS, yaitu pada alokasi frekuensi untuk kedua sistem adalah 1,25 MHz untuk penentuan kapasitas sistem dan untuk memperoleh jarak radius sel dipergunakan rumus Okomura hatta untuk sistem CDMA dan untuk PHS dengan menggunakan rumus propagasi dalam perhitungan daerah sub urban.

## **I.4. Metode Pengumpulan Data**

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis memperoleh data dari buku-buku acuan, literatur-literatur yang berhubungan dengan pembahasan dan data dari PT. TELKOM Jakarta Selatan.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dengan judul “ Perbandingan Sistem CDMA dengan sistem telepon seluler PHS “ ini akan dijabarkan dalam beberapa bab yang terdiri dari:

### BAB I. Pendahuluan

Meliputi latar belakang, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

### BAB II. Sistem Telepon seluler di Indonesia

Berisi teori-teori dasar tentang konsep sistem telepon seluler, konsep tentang multiple access dan perbedaan-perbedaan karakteristik dari sistem telepon seluler yang telah dioperasikan di Indonesia, yaitu PHS.

### BAB III. Teknologi CDMA Wireless

Berisi tentang pengenalan sistem CDMA dan teori penunjangnya yang meliputi spread spectrum dan code, serta penerapan teknologi CDMA pada sistem telepon seluler.

### BAB IV Analisis Sistem

Berisi tentang perhitungan kapasitas sistem dan radius sel CDMA dengan sistem seluler yang PHS untuk membuktikan kelebihan dari sistem CDMA IS-95.

### BAB V Kesimpulan