

Realisasi Kode Prima Untuk Mengatur Loncatan Frekuensi (Frequency Hop) Dalam Sistem FH-CDMA

Ritet / 0622002

E-mail : ritet_riewpassa@yahoo.com

**Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65
Bandung 40164, Indonesia**

ABSTRAK

Permintaan layanan komunikasi multiple akses yang dapat melayani lebih banyak *user* dan memiliki bandwidth yang lebar, cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah pengguna telekomunikasi. Teknik *Code Division Multiple Access* (CDMA) merupakan salah satu solusi potensial untuk mengatasi masalah tersebut.

Terdapat dua teknik CDMA yang sering digunakan secara luas, yaitu teknik DS-SS dan FH-SS. Laporan Tugas Akhir ini lebih memfokuskan mengenai realisasi PN-code dengan menggunakan berbagai berbagai frekuensi pembawa untuk sistem FH-CDMA, dibandingkan sistem DS-CDMA dengan melihat kinerja sistem dalam mengatasi *jamming/interferensi*.

Hasil analisa data, menunjukkan bahwa dengan jumlah transmisi data yang sama, penggunaan *Prime Code* untuk berbagai frekuensi pembawa (dengan matriks Carrier Hopping Prime Code) memiliki peluang kesamaan frekuensi terhadap frekuensi *jamming* yang lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan metode DS-CDMA.

Kata kunci : CDMA, *jamming*, *Prime Code*, Carrier Hopping Prime Code.

Realization Prime Codes To Control Hopping Frequency For FH-CDMA System

Ritet / 0622002

E-mail : ritet_riewpassa@yahoo.com

**Electrical Engineering, Technic Faculty, Christian Maranatha University
Prof. Drg. Suria Sumantri 65 Street
Bandung 40164, Indonesia**

ABSTRACT

Demand for multiple access communication services that can serve more users and have a wide bandwidth has increase along, with the increasing number of telecommunication users. Code Division Multiple Access (CDMA) technique is the best potential solution to provide the access of communication services.

There are two techniques commonly used in CDMA, the DS-SS and FH-SS techniques. This final report focuses on the realization of the PN code /Orthogonal Code that is using some different carrier hopping frequencies for FH-CDMA system to analyze the system performance in overcoming jamming / interference.

The results of the data analysis show for the same amount of data transmission, by using Prime Codes to set code sequences for several frequency carrier (with matrix Carrier Hopping Prime Code) has the lowest probability of similarly frequency between carrier frequency and jamming frequency, compared with the DS-CDMA method that uses only a single frequency carrier.

Keyword: CDMA, Jamming, Prime code, Carrier Hopping Prime Code

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Komunikasi Multiple Access	5
2.1.1 FDMA (<i>Frequency Division Multiple Access</i>).....	6
2.1.2 TDMA (<i>Time Division Multiple Access</i>).....	6
2.1.3 CDMA sebagai Aplikasi dari Teknologi <i>Spread Spectrum</i> ...	6
2.1.3.1 <i>Direct Sequence CDMA</i>	8
2.1.3.2 <i>Frequency Hopping CDMA</i>	10
2.2 Teknik Pengkodean.....	14
2.3 <i>Prime Codes</i>	14
2.3.1 Aplikasi Prime Code untuk Sistem Multiple Carrier.....	15

2.4	<i>Jamming/ Interferensi</i>	17
-----	------------------------------------	----

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1	Rancangan Realisasi Sistem.....	18
3.2	Diagram alir Realisasi Sistem.....	19
3.2.1	Proses Pengolahan Data dengan FH-CDMA.....	21
3.2.2	Proses Pembentukan Kode Prima.....	22
3.2.3	Proses Pembentukan Matriks CHPC.....	23

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

4.1	Pemodelan Matriks Carrier Hopping Prime Code.....	25
4.1.1	Pemodelan Matriks CHPC untuk $p=w=5$	25
4.1.2	Pemodelan Matriks CHPC untuk $p=w=7$	26
4.1.2	Pemodelan Matriks CHPC untuk $p=w=13$	26
4.2	Analisa Rancangan Matriks CHPC.....	27
4.2.1	Hasil Perbandingan Simulasi DS-CDMA dan FH- CDMA.....	27
4.2.1.1	Hasil Simulasi antara DS-CDMA dan FH-CDMA dengan $p=5$	28
4.2.1.2	Hasil Simulasi antara DS-CDMA dan FH-CDMA Dengan $p=7$	20
4.2.1.3	Hasil Simulasi antara DS-CDMA dan FH-CDMA dengan $p=13$	32
4.2.2	Hasil Simulasi Jumlah Frekuensi Pembawa yang Memiliki Peluang Kesamaan Frekuensi dengan Frekuensi <i>Jamming</i> untuk Sistem DS-CDMA dan FH-CDMA.....	35
4.2.2.1	Hasil Simulasi Jumlah Frekuensi Pembawa yang Terkena Frekuensi Sinyal <i>Jamming</i> (Interferensi) untuk $p=5$	35
4.2.2.2	Hasil Simulasi Jumlah Frekuensi Pembawa yang Terkena Frekuensi Sinyal <i>Jamming</i> (Interferensi) untuk $p=7$	37

4.2.2.3 Hasil Simulasi Jumlah Frekuensi Pembawa yang Terkena Frekuensi Sinyal <i>Jamming</i> (Interferensi) untuk $p=13$	38
4.2.3 Analisa Peluang Kesamaan Frekuensi Pembawa dengan Frekuensi Sinyal Jamming untuk $p=5, 7$ dan 13	39

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41

DAFTAR PUSTAKA	42
----------------------	----

LAMPIRAN A LISTING PROGRAM

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Modulo Addictive dari Bilangan Prima 5.....	23
Tabel 4.1 Kode Sequences untuk Matriks CHPC dengan $w = p = 5$	25
Tabel 4.2 Kode Sequences untuk Matriks CHPC dengan $w = p = 7$	26
Tabel 4.2 Kode Sequences untuk Matriks CHPC dengan $w = p = 13$	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan antara Teknik Komunikasi FDMA, TDMA dan CDMA	5
Gambar 2.2 Sistem sederhana DS-CDMA Wireless.....	9
Gambar 2.3 Proses Transmisi Data Menggunakan DS-CDMA.....	9
Gambar 2.4 Sistem Sederhana FH CDMA Wireless.....	10
Gambar 2.5. Proses Transmisi Data dengan Menggunakan Sistem Slow FH CDMA....	12
Gambar 2.6. Proses Transmisi Data dengan Menggunakan Sistem Fast FH CDMA.....	13
Gambar 2.7 Matriks CHPC dengan Kotak Berwarna Menandakan Posisi Kode Sequences $f_0f_2f_4f_1f_3$	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Rancangan Simulasi Sistem.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem.....	19
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Data untuk FH-CDMA.....	21
Gambar 3.4 Diagram Alir Pembentukan Kode Prima.....	22
Gambar 3.5 Matriks x_4 <i>Carrier Hopping Prime Code</i>	24
Gambar 4.1 Hasil Simulasi Transmisi Pertama, dengan Metode DS-CDMA dan FH-CDMA untuk Data Stream [1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1] dan $p=5$	28
Gambar 4.2 Hasil Simulasi Transmisi Kedua, dengan Metode DS-CDMA dan FH-CDMA untuk Data Stream [1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1] dan $p=5$	28
Gambar 4.3 Matriks x_3 CHPC untuk Transmisi Pertama pada Sistem FH-CDMA dengan $p = 5$	29
Gambar 4.4 Matriks x_2 CHPC untuk Transmisi Kedua pada Sistem FH-CDMA dengan $p = 5$	29

Gambar 4.5 Hasil Simulasi Transmisi Pertama, dengan Metode DS-CDMA dan FH-CDMA untuk Data Stream [1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1] dan $p=7$	30
Gambar 4.6 Hasil Simulasi Transmisi Kedua, dengan Metode DS-CDMA dan FH-CDMA untuk Data Stream [1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1] dan $p=7$	31
Gambar 4.7 Matriks x_3 CHPC untuk Transmisi Pertama pada Sistem FH-CDMA dengan $p = 7$	31
Gambar 4.8 Matriks x_2 CHPC untuk Transmisi Kedua pada Sistem FH-CDMA dengan $p = 7$	32
Gambar 4.9 Hasil Simulasi Transmisi Pertama, dengan Metode DS-CDMA dan FH-CDMA untuk Data Stream [1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1] dan $p=13$	32
Gambar 4.10 Hasil Simulasi Transmisi Kedua, dengan Metode DS-CDMA dan FH-CDMA untuk Data Stream [1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1] dan $p=13$	33
Gambar 4.11 Matriks x_3 CHPC untuk Transmisi Pertama pada Sistem FH-CDMA dengan $p = 13$	33
Gambar 4.12 Matriks x_2 CHPC untuk Transmisi Kedua pada Sistem FH-CDMA dengan $p = 13$	34
Gambar 4.13 Hasil Simulasi Jumlah Frekuensi Pembawa yang Sama dengan Frekuensi Sinyal <i>Jamming</i> Pada Sistem DS-CDMA dan FH-CDMA untuk $p=5$	35
Gambar 4.14 Hasil Simulasi Jumlah Frekuensi Pembawa yang Sama dengan Frekuensi Sinyal <i>Jamming</i> Pada Sistem DS-CDMA dan FH-CDMA untuk $p=7$	37
Gambar 4.15 Hasil Simulasi Jumlah Frekuensi Pembawa yang Sama dengan Frekuensi Sinyal <i>Jamming</i> pada Sistem DS-CDMA dan FH-CDMA untuk $p=13$	38