

**Realisasi Optical Orthogonal Codes (OOC) Menggunakan Kode Siklik  
Yang Dapat Dipermutasi**

**Diah Ayu Oktavia / 0322121  
E-mail : diah\_ayuoktavia@yahoo.com  
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha  
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65  
Bandung 40164, Indonesia**

**ABSTRAK**

Konsep dasar komunikasi serat optik adalah mengirimkan data yang banyak pada satu kanal, mendapatkan kecepatan data yang tinggi dan kerahasiaan data yang tinggi. Teknik yang sering digunakan pada CDMA adalah direct-sequence CDMA (DS-CDMA) dan frequency-hopping CDMA (FH-CDMA). Pembangkit kode penebar yang digunakan dalam sistem fiber optik CDMA (FO-CDMA) adalah *Optical Orthogonal Codes* (OOC).

Dalam Tugas Akhir ini, untuk membangkitkan kode penebar OOC digunakan metoda *Cyclically Permutable Codes* (CPC). Metoda ini dapat dibangun dari kode siklik yang telah memenuhi sifat korelasi sendiri dan korelasi silang. Kode siklik (cyclic code) itu sendiri merupakan sebuah blok kode dari pergeseran siklik setiap *codewords*.

Dari simulasi *Cyclically permutable code* (CPC) pada pembangkit kode penebar OOC, setiap user yang diberikan *codeword* dapat dengan mudah dibedakan antara user yang satu dengan user yang lainnya, sehingga memudahkan proses *encoder* dan *decoder* pada proses pengiriman data melalui jaringan fiber optik CDMA. Pengujian penggunaan kode siklik yang dapat dipermutasi (CPC) ini menggunakan perhitungan korelasi sendiri (*auto-correlation*) diperoleh maksimal tujuh dan korelasi silang (*cross-correlation*) diperoleh maksimum satu, sehingga memudahkan proses deteksi *codeword* yang ditransmisikan.

Kata kunci : OOC, DS-CDMA, Kode Siklik, Kode Siklik Yang Dapat Dipermutasi.

## Realization Of Optical Orthogonal Codes (OOC) Using Cyclically Permutable Codes

**Diah Ayu Oktavia / 0322121**  
**E-mail : diah\_ayuoktavia@yahoo.com**  
**Electrical Engineering, Technic Facultas, Christian Maranatha University**  
**Prof. Drg. Suria Sumantri 65 Street**  
**Bandung 40164, Indonesia**

### ABSTRACT

Basic concept Telecommunication fiber optic is send many data in one canal, get more high data speed, and more keep secret the data. Technique often used in CDMA is direct-sequence CDMA (DS-SS-CDMA) and frequency-hopping CDMA (FH-SS-CDMA). To generate spread code that use in system fiber optic CDMA (FO-SS-CDMA) is *Optical Orthogonal Codes (OOC)*.

In this final Project, to generate spreading code *Optical Orthogonal Codes (OOC)* is by using *Cyclically Permutable Codes (CPC)* method. This method can be constructed from cyclic codes that already fulfill autocorrelation and crosscorrelation characteristics. Cyclic code itself is a block code that cyclic shifts each *codeword*.

From simulation *Cyclically permutable codes (CPC)* on spreading generate code *Optical Orthogonal Codes (OOC)*, each user that gived *codeword* can easily be classified one user from another user that easily processed by *encoder* and *decoder* on process sending data pass through fiber optic CDMA network. The test for *Cyclically permutable codes (CPC)* were used the calculations of *autocorrelation* obtain maximum seven and *crosscorrelation* obtain maximum one, to make easier the proses detection of transmitted *codeword*.

Keyword: OOC, DS-SS-CDMA, Cyclic Code, Cyclically Permutable Codes.

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH.....	1
1.3 PERUMUSAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	2
1.5 PEMBatasan MASALAH.....	2
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI CDMA</b>	
2.1 CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS.....	4
2.2 SISTEM KOMUNIKASI FO-CDMA.....	4
2.3 KODE-KODE OPTIK ORTHOGONAL (OOC).....	7
2.4 SISTEM KOMUNIKASI SPEKTRUM TERSEBAR.....	9
2.4.1 Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS).....	11
2.4.2 Frekuensi Hopping Spread Spectrum (FHSS).....	14
2.4.3 Time Hopping Spread Spectrum (THSS).....	15
2.5 KORELASI DIRI DAN KORELASI SILANG PADA CDMA.....	17
2.6 KODE SIKLIK YANG DAPAT DIPERMUTASI.....	18
2.6.1 Teori Dasar Kode siklik.....	18
2.6.2 Kode Siklik Sistematis.....	18
2.6.3 Kode Siklik Nonsistematik.....	19
2.6.4 Cara Membangkitkan Kod Siklik Yang Dapat Dipermutasi.....	19

<b>BAB III PERANCANGAN SIMULASI <i>OPTICAL ORTHOGONAL CODES (OOC)</i> MENGGUNAKAN KODE SIKLIK YANG DAPAT DIPERMUTASI</b>	
3.1 Diagram Alir Membangkitkan Kode Siklik Yang Dapat Dipermutasi.....	25
3.2 Diagram alir Sistem CDMA Optik yang disederhanakan.....	26
<b>BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA</b>	
4.1 Data Pengamatan 1 : Pengujian Korelasi Sendiri.....	28
4.2 Data Pengamatan 2 : Pengujian Korelasi Silang.....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 KESIMPULAN.....	32
5.2 SARAN.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN-LAMPIRAN A PERANGKAT LUNAK	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Contoh dari panjang <i>codewords</i> $n$ yang disyaratkan untuk kemutlakkan $ C $ dan bobot $w$ yang ditetapkan untuk membangun OOC yang optimal.....	9
-----------	---	---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh superposisi dari <i>codewords</i> . Pengguna 1 ditunda oleh 3 chip dari pengguna 2.....	6
Gambar 2.2	Deretan yang datang ( $c_1, c_1, c_1$ ) karena korelator ini berfokus pada pergeseran siklik.....	8
Gambar 2.3	Proses <i>spreading</i> dan <i>dispreading</i> .....	13
Gambar 2.4	Proses <i>spreading</i> .....	14
Gambar 2.5	Diagram blok pengirim dan penerima spektrum tersebar lompatan frekuensi .....	15
Gambar 2.6	Bentuk gelombang lompatan waktu.....	16
Gambar 2.7	Diagram blok pengirim dan penerima spektrum tersebar lompatan waktu.....	16
Gambar 3.1	Blok diagram pengirim dan penerima pada sistem CDMA..	25
Gambar 3.2	Blok diagram membangkitkan kode siklik yang dapat dipermutasi.....	26
Gambar 4.1	Grafik Korelasi Sendiri untuk C1.....	28
Gambar 4.2	Grafik Korelasi Sendiri untuk C1 pada GF(5).....	29
Gambar 4.3	Grafik Korelasi Sendiri untuk C1 pada GF(7).....	29
Gambar 4.4	Grafik Korelasi Silang untuk C1 dan C2 pada GF(3).....	30
Gambar 4.5	Grafik Korelasi Silang untuk C1 dan C2 pada GF(5).....	30
Gambar 4.6	Grafik Korelasi Silang untuk C5 dan C6 pada GF(11).....	31