

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan jaman, maka dibutuhkan alat dan sistem komunikasi yang dapat mengirim dan menerima informasi secara cepat untuk menunjang seluruh mobilitas dan aktivitas manusia yang semakin meningkat pada saat ini.

Pada awalnya manusia menggunakan sistem komunikasi kabel untuk melakukan pertukaran informasi dua arah. Namun seiring berjalannya waktu, kebutuhan pertukaran informasi semakin hari semakin meningkat. Kemudian ditemukan sistem komunikasi nirkabel. Tetapi terdapat masalah utama pada sistem ini yaitu lebar pita (*bandwidth*) yang tersedia terbatas. Oleh karena itu, maka dikembangkan berbagai macam teknik pensinyalan.

Pada awalnya spektrum tersebar digunakan untuk komunikasi militer, karena lebih tahan terhadap sinyal jamming. Bentuk sinyal ini mirip noise karena amplitudonya kecil. Tetapi terdapat keuntungan lain, yaitu bisa dipakai beberapa user dengan menggunakan frekuensi carrier dan time slot yang sama. Tiap sinyal yang dikirimkan dibedakan dengan mengalikannya dengan *Pseudorandom Noise*. Pada optical CDMA, keberadaan *Pseudorandom Noise* digantikan oleh *Optical Orthogonal Codes (OOC)*. *Optical Orthogonal Codes (OOC)* dikalikan dengan sinyal user untuk membedakan antara masing-masing user, dalam hal ini kode harus saling *orthogonal* untuk menghindari saling interferensi.

Terdapat teknik FDMA (*Frequency-Division Multiple-Access*) yang digunakan untuk telepon AMPS (*Advanced Mobile Phone Service*). Pada teknik ini tiap user diberikan frekuensi carrier yang berbeda-beda dalam pengiriman informasi. Tetapi sistem ini dianggap boros lebar pita. Kemudian muncul teknik TDMA (*Time-Division Multiple-Access*) yang digunakan untuk telepon GSM (*Global System for Mobile Communications*). Pada teknik ini tiap user dipisahkan oleh time slot yang berbeda-beda. Dan teknik ini relatif lebih hemat lebar pita dibandingkan dengan teknik FDMA.

Teknik yang masih banyak digunakan saat ini adalah teknik TDMA walaupun pada teknik TDMA mempunyai kelemahan yaitu MAI (*Multiple Access Interference*) yang tinggi. Maka muncul teknik baru yaitu CDMA (*Code-Division Multiple-Access*). Teknik ini mempunyai

# BAB I PENDAHULUAN

---

keuntungan lain yaitu lebih tahan terhadap sinyal jamming. Pada teknik ini tiap user dibedakan dengan kode penebar masing-masing dengan frekuensi carrier yang sama. Jadi teknik ini juga hemat lebar pita.

Teknik CDMA yang sering digunakan ada dua, yaitu *direct-sequence* CDMA (DS-CDMA) dan *frequency-hopping* CDMA (FH-CDMA). Keduanya memungkinkan beberapa pengguna secara serentak menggunakan frekuensi carrier yang sama secara bersamaan melalui penggunaan barisan kode yang mencirikan *time-hopping* dan *frequency-hopping*. Pada DS-CDMA, lebar pita transmisi (tunggal) disebar (*spread*) langsung (*time-hopping*) dengan sebuah kode berpita lebar. Sedangkan pada FH-CDMA, kode ini mengendalikan urutan perubahan frekuensi yang tersedia (*frequency-hopping*).

Salah satu penelitian yang berkembang saat ini adalah bagaimana membangkitkan kode penebar (*spreading code*) tersebut. Dalam Tugas Akhir ini diterapkan dalam sistem CDMA yang berbasis optik yang disebut *Optical Orthogonal Codes* (OOC). OOC yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah *Projective Geometry* yang kinerjanya dinilai menggunakan korelasi sendiri (*auto-correlation*) dan korelasi silang (*cross-correlation*).

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dalam bidang komunikasi, *Optical Orthogonal Codes* (OOC) banyak digunakan dalam komunikasi CDMA agar memenuhi korelasi sendiri (*auto-correlation*) dan korelasi silang (*cross-correlation*) yang baik. Beberapa teknik yang akan diaplikasikan yaitu teknik pemrosesan sinyal serat optik yang bertujuan untuk membangkitkan dan menganalisa OOC yang digunakan pada kabel serat optik dimana data informasi dipetakan ke dalam suatu *address code*.

## 1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana membangkitkan OOC dengan menggunakan metode Projective Geometry?
2. Bagaimana kinerja OOC hasil dari Projective Geometry yang disinkronisasi akan diimplementasikan ke dalam sistem CDMA yang berbasis komunikasi serat optik?

## 1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah :

# BAB I PENDAHULUAN

---

1. Membangkitkan OOC dengan metode Projective Geometry.
2. Mengetahui kinerja dan performansi OOC hasil dari Projective Geometry yang disinkronisasi yang diterapkan pada CDMA, dengan menggunakan kode-kode optik orthogonal.

## 1.5 Pembatasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini, pembatasan dibatasi sampai hal-hal berikut yaitu :

1. Dalam menyusun sistem komunikasi serat optik CDMA membutuhkan *signature sequence* yang memenuhi korelasi *auto* dan *cross*.
2. Kode prima maksimum yang digunakan adalah 13, karena keterbatasan kemampuan teknik dari perangkat lunak yang digunakan yaitu matlab 7.0.

## 1.6 Sistematika Penulisan.

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu :

- **Bab I : Pendahuluan.**

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah secara umum, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

- **Bab II : Teori Dasar spread spectrum dan OOC.**

Bab ini berisi landasan teori dari spread spectrum dan *Optical Orthogonal Codes* (OOC) dalam komunikasi serat optik CDMA dan menguraikan mengenai proses modulasi dan demodulasi. Serta teknik pengkodean (modulasi) dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

- **Bab III : Pembangkitan kode prima.**

Bab ini berisi tentang bagaimana membangkitkan kode prima dengan metode Projective Geometry dan kelebihanannya. Serta proses korelasi auto dan cross untuk mencirikan tiap user.

- **Bab IV : Analisa OOC pada Performansi Sistem OCDMA.**

Bab ini membahas tentang proses pengujian Optical Orthogonal Codes (OOC) ditinjau dari bit error ratenya.

- **Bab V : Kesimpulan dan Saran.**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan-pembahasan sebelumnya dan saran-saran untuk pengembangan selanjutnya.