

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perangkat komunikasi bergerak, layanan data nirkabel, dan komunikasi satelit merupakan hal yang lazim dalam kehidupan manusia dewasa ini. Perusahaan telekomunikasi konvensional yang menyediakan layanan berbasis kabel telah mengubah arah pelayanannya dengan mengembangkan layanan nirkabel karena perubahan permintaan pelanggan yang cenderung *mobile* dan menginginkan layanan dengan lebar pita yang lebar.

Dalam layanan nirkabel, masalah ketersediaan lebar pita adalah persoalan yang sangat penting karena lebar pita yang tersedia terbatas. Keterbatasan lebar pita ini mengakibatkan perkembangan teknik-teknik pensinyalan digital untuk tetap memungkinkan memenuhi kebutuhan pelanggan. Sistem komunikasi bergerak seperti AMPS (*Advanced Mobile Phone Service*) yang menggunakan teknik FDMA (*Frequency-Division Multiple-Access*) dan GSM (*Global System for Mobile Communications*) yang menggunakan teknik TDMA (*Time-Division Multiple-Access*) telah diimplementasikan walaupun masih memiliki kendala dalam hal masalah lintas ganda (*multipath*) dan *Multiple Access Interference* (MAI).

Teknik CDMA (*Code Division Multiple Access*) merupakan teknik pensinyalan digital yang dapat mengatasi kedua masalah yang tidak dapat diatasi oleh FDMA dan TDMA. Selain itu CDMA juga memiliki tingkat kerahasiaan yang tinggi, tahan terhadap sinyal pengganggu, dan mampu meningkatkan kapasitas sistem karena setiap pengguna dapat menggunakan frekuensi yang sama secara bersamaan. Hal terakhir dimungkinkan karena setiap pengguna dicirikan dengan kode yang berbeda.

Terdapat dua teknik CDMA yang sering digunakan, yaitu *direct-sequence* CDMA (DS-CDMA) dan *frequency-hopping* CDMA (FH-CDMA). Keduanya memungkinkan beberapa pengguna secara serentak menggunakan medium transmisi (frekuensi) yang sama secara bersamaan melalui penggunaan barisan

kode yang mencirikan *time-hopping* dan *frequency-hopping*. Pada DS-CDMA, lebar pita transmisi tunggal disebar langsung dengan sebuah kode berpita lebar, sedangkan pada FH-CDMA kode ini mengendalikan urutan perubahan frekuensi yang tersedia (*frequency-hopping*).

Pembangkitan kode penebar (*spreading code*) ini merupakan salah satu penelitian yang berkembang dewasa ini. Dalam Tugas Akhir ini, karena diterapkan dalam sistem CDMA yang berbasis optik, maka kode ini disebut *Optical Orthogonal Code* (OOC). OOC yang digunakan pada Tugas Akhir ini yaitu kode prima yang disinkronisasi dan unjuk kerjanya dinilai menggunakan perhitungan korelasi sendiri (*auto-correlation*), korelasi silang (*cross-correlation*) dan pengujian penilaian perbandingan *Bit Error Rate* (BER).

### 1.2 Identifikasi Masalah

Bagaimana melakukan pengkodean khusus untuk komunikasi optik pada sistem CDMA menggunakan *optical orthogonal codes* (OOC), yaitu *codeword* (0,1) yang memenuhi sifat korelasi sendiri (*auto-correlation*) dan korelasi silang (*cross-correlation*) untuk membedakan antara satu *user* dengan *user* yang lain, yang disimulasikan dengan perangkat lunak MATLAB.

### 1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana membangkitkan OOC dengan menggunakan kode prima yang disinkronisasi dalam sistem DS-CDMA? dan bagaimana kinerja OOC hasil dari kode prima yang disinkronisasi akan diimplementasikan ke dalam sistem CDMA yang berbasis komunikasi optik, dengan menggunakan perhitungan korelasi sendiri (*auto-correlation*) dan korelasi silang (*cross-correlation*)?

### 1.4 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah merealisasikan *optical orthogonal codes* (OOC) dalam komunikasi serat optik CDMA, menggunakan kode prima yang disinkronisasi (*synchronized prime code*).

### 1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini meliputi :

1. Jumlah *user* maksimum sesuai bilangan prima yang digunakan.
2. Batas nilai korelasi silang maksimum 1 (satu).
3. Untuk menghitung kinerja dari hasil OOC ini menggunakan perhitungan korelasi silang dan penilaian perbandingan *Bit Error Rate* (BER).
4. Realisasi OOC menggunakan kode prima yang disinkronisasi.
5. Bilangan prima maksimum yang digunakan adalah 11, karena keterbatasan kemampuan komputasi/ memori pada MATLAB nya.

### 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 2 : LANDASAN TEORI.

Bab ini berisi penjelasan tentang CDMA, *Optical Orthogonal Codes* (OOC), sistem komunikasi serat optik CDMA, teknologi sistem spektral tersebar CDMA, teknik pensinyalan digital, teknik pengkodean, dan kode prima yang disinkronisasi.

### Bab 3 : PERANCANGAN.

Dalam bab ini berisi tentang diagram alir CDMA optik pada pengirim dan penerima, diagram alir pembangkitan kode prima yang disinkronisasi, Diagram blok simulasi sistem komunikasi optik, serta diagram blok CDMA optik yang disederhanakan.

### Bab 4 : DATA PENGAMATAN DAN ANALISA.

Bab ini berisi tentang proses pengujian nilai korelasi sendiri (*auto-correlation*) dan korelasi silang (*cross-correlation*), pengujian *Bit Error Rate* (BER), serta analisisnya mengenai karakteristik performansi pada sistem FO-CDMA.

### Bab 5 : KESIMPULAN DAN SARAN.

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil pengamatan dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.