

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peralatan komunikasi dalam kehidupan sehari-hari merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia, khususnya dapat digunakan untuk mengirimkan dan menerima informasi dalam waktu yang cepat serta mendapatkan informasi yang akurat dalam jarak dekat maupun jarak yang jauh. Perkembangan telekomunikasi di dunia saat ini berkembang sangat pesat untuk memenuhi kebutuhan dan aktifitas manusia yang semakin tinggi. Hal ini juga membantu pertumbuhan pesat di sektor lainnya.

Faktor-faktor tersebut diatas menyebabkan perusahaan telekomunikasi konvensional membangun jaringan komunikasi masa depan yang diharapkan dapat mengintegrasikan layanan pita sempit (*narrow band services*) dan layanan pita lebar (*broadband service*) kepada pelanggan. Jaringan konvensional yang menggunakan media dengan lebar pita terbatas seperti *twisted wire pairs* dan kabel koaxial tidak akan mampu mendukung kedua layanan tersebut sehingga diperlukan media lain seperti serat optik. Selain memiliki lebar pita yang lebih besar daripada kedua media sebelumnya, serat optik juga memiliki faktor redaman yang lebih kecil, lebih tahan terhadap interferensi elektromagnetik, memiliki tingkat kerahasiaan yang lebih tinggi.

Salah satu karakteristik dari pelayanan dan aplikasi teknologi ini adalah kemampuan masing-masing terminal untuk menjalankan beberapa aplikasi dan layanan secara bersamaan, artinya masing-masing pemakai dapat melakukan percakapan sekaligus mengakses internet maupun intranet untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan pemakai juga dapat menggunakan terminal untuk *video conference* dan dalam waktu yang bersamaan saling bertukar informasi melalui *E-mail* ataupun *Multimedia mail*.

Telah dipilih teknologi *CDMA* untuk dapat mengantisipasi dan mencari solusi bagi kebutuhan pengguna aplikasi di masa yang akan datang. Beberapa keunggulan yang bisa didapatkan dari teknologi ini antara lain kapasitas yang jauh

lebih besar, dapat mengatasi masalah lintas ganda (multipath) dan gangguan antar pengguna (Multiple Access Interference / MAI) yang tidak dapat diatasi FDMA dan TDMA . Selain itu CDMA juga memiliki tingkat kerahasiaan yang tinggi, tahan terhadap sinyal pengganggu (jamming) 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 (spread) langsung (*time-hopping*) 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 system CDMA yang berbasis optik, maka kode ini disebut *Optical Orthogonal Code* (OOC). OOC yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah kode prima yang menggunakan perhitungan korelasi sendiri (auto-correlation) dan korelasi silang (cross-correlation) serta 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 auto korelasi (*auto correlation*) dan korelasi silang (*cross correlation*) untuk membedakan antara satu *user* dengan *user* yang lain

1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana membangkitkan OOC dengan menggunakan kode prima, serta bagaimana kinerja OOC hasil dari kode prima akan diimplementasikan ke dalam sistem CDMA yang berbasis komunikasi optik ?

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu merealisasikan *optical orthogonal codes* (OOC) dalam komunikasi serat optik CDMA, menggunakan kode prima (*prime code*). Dan untuk melihat performansi sistem komunikasi CDMA pada serat optik, dengan menggunakan kode-kode optik orthogonal. Serta menganalisa interferensi dari pulsa-pulsa yang berdekatan yang bisa menimbulkan kesalahan deteksi, dan pengurangan sejumlah kombinasi dari sinyal-sinyal interferensi dengan menggunakan kode prima.

1.5 Pembatasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, pembatasan dibatasi sampai hal-hal berikut yaitu :

1. Jumlah *user* maksimum p^2 .
2. Batas nilai korelasi silang maksimum 2 (dua).
3. Untuk menghitung kinerja dari hasil OOC ini menggunakan perhitungan korelasi silang dan penilaian perbandingan BER (Bit Error Rate) .
4. Realisasi OOC menggunakan kode prima.
5. Kode 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 II : Landasan Teori

Bab ini berisi dasar teori dari *optical orthogonal codes* (OOC) dalam komunikasi serat optik CDMA dan menguraikan mengenai karakteristik korelasi sendiri (*auto correlation*) dan korelasi silang (*cross correlation*) yang merupakan dasar keberhasilan sistem komunikasi CDMA pada serat optik.

Bab III : Cara Kerja

Bab ini berisi blok diagram FO-CDMA secara umum, realisasi OOC pada sistem CDMA, diagram Alir pembangkitan OOC dengan kode prima, diagram alir pada pengirim dan penerima.

Bab IV : Data Pengamatan dan Analisa

Bab ini membahas tentang proses pengujian *optical orthogonal code* (OOC) dalam komunikasi serat optik CDMA menggunakan kode prima, dan analisisnya mengenai karakteristik performansi sistem FO-CDMA.

Bab V : Kesimpulan dan Saran.

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