

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dalam bidang seluler telah mengalami kemajuan yang cukup pesat dan sekarang Indonesia telah berada di Generasi keempat (4G). Sekitar tahun 2020, *3rd Generation Partnership Project* (3GPP) sudah merencanakan penerapan generasi selanjutnya yaitu Generasi kelima (5G)[1]. Dalam penerapan 5G terdapat kandidat teknik akses jamak yang menjadi salah satu kandidatnya yaitu, *Non Orthogonal Multiple Access* (NOMA).

NOMA memiliki dua rancangan dalam sistemnya yaitu, *Power Domain Non Orthogonal Multiple Access* (PD-NOMA) dan *Code Domain Non-Orthogonal Multiple Access* (CD-NOMA). *Low Density Spreading Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (LDS-OFDM) merupakan rancangan dari CD-NOMA. LDS-OFDM merupakan implementasi LDS pada sistem OFDM[2].

Pada analisis sebelumnya LDS-OFDM menggunakan *Binary Phase Shift Keying* (BPSK) sebagai teknik modulasinya, dengan *overloading factor* sebesar 100% dan 200%[3]. Pada Tugas Akhir ini sistem LDS-OFDM di simulasikan dan dianalisis dengan *overloading factor* > 100%. Karena *overloading factor* tersebut maka perlu digunakan teknik *Multi User Detection* (MUD) yang dapat menghilangkan atau mengurangi *Multiple Access Interference* (MAI). MUD berdasarkan algoritma *Message Passing Algorithm* (MPA)[4].

Tugas Akhir ini menganalisis hasil dari kinerja sistem LDS-OFDM yang dibandingkan dengan kinerja sistem *Multi carrier Code Division Multiple Access* (MC-CDMA) dimana MC-CDMA juga merupakan kombinasi dari teknik CDMA dan OFDM[3]. LDS-OFDM dibandingkan kinerjanya dengan MC-CDMA, karena kedua sistem tersebut memiliki beberapa kemiripan. Modulasi yang digunakan kedua sistem ini adalah modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK). Kinerja sistem yang diamati adalah grafik *Bit Error Rate* (BER) terhadap E_b/N_o .

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada pengerjaan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Kinerja dari sistem manakah yang lebih baik untuk *overloading factor* 100%.
2. Penggunaan MPA pada proses deteksi MAI yang terjadi di sisi *receiver*.
3. Simulasi dan analisis sistem LDS-OFDM dengan MC-CDMA, serta membandingkan kinerja kedua sistem tersebut.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berikut tujuan pada pelaksanaan Tugas Akhir ini:

1. Menerapkan algoritma MPA pada sistem LDS-OFDM untuk proses deteksi.
2. Menganalisis pengaruh besar *overloading factor* pada LDS-OFDM dan besar dari ukuran matriks penyebar.
3. Menganalisis kinerja sistem LDS-OFDM dan MC-CDMA dengan melakukan simulasi dan membandingkan kinerja dari grafik BER dengan *overloading factor* > 100%.
4. Menganalisis perbedaan LDS-OFDM dengan menggunakan MPA pada sisi penerima dengan LDS-OFDM tanpa menggunakan MPA.

Diharapkan Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan baru dan menjadi sebuah rujukan mengenai kinerja dari LDS-OFDM dan MC-CDMA.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian Tugas Akhir ini ada beberapa batasan masalah:

1. Sistem LDS-OFDM dan MC-CDMA untuk *Uplink*.
2. Menggunakan algoritma MPA pada LDS-OFDM.
3. Variasi *overloading factor* pada LDS-OFDM adalah 100%, 133% dan 200%.
4. Menggunakan teknik modulasi QPSK.
5. Menggunakan kanal AWGN.
6. Perbandingan kinerja sistem menggunakan hasil simulasi dari grafik BER terhadap E_b/N_o .

1.5 Metode Penelitian

Metode-metode yang diterapkan dalam pengerjaan Tugas Akhir sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Metode ini diterapkan pada pengerjaan Tugas Akhir dengan cara mengumpulkan dan mempelajari berbagai referensi untuk selanjutnya akan di diskusikan materi terkait dengan dosen pembimbing.

2. Simulasi

Pengukuran untuk menentukan hitungan dari nilai BER dan E_b/N_o pada sistem LDS-OFDM dan MC-CDMA menggunakan algoritma MPA. Simulasi yang digunakan sebagai pembandingan dari kinerja kedua sistem tersebut menggunakan *software*.

3. Analisis

Analisis pada kinerja kedua sistem ini menggunakan parameter *overloading factor* yang melebihi 100% dan beberapa parameter lainnya. Setelah itu dibandingkan kedua sistem tersebut melalui grafik BER dan E_b/N_o dari hasil simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematik penulisan yang dibuat dalam Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi pendahuluan tentang penelitian yang dilakukan.

BAB II KONSEP DASAR

Pada bab ini berisi teori teori dasar yang digunakan pada penelitian yang dilakukan.

BAB III PEMODELAN SISTEM

Pada bab ini membahas teori yang berkaitan langsung dengan penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini berisikan hasil simulasi. Analisis dilakukan terhadap parameter kinerja sistem yang diamati dan memuat grafik, tabel dan hasil simulasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian pada tugas akhir berdasarkan parameter yang di uji serta saran untuk penelitian lebih lanjut