

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan permintaan layanan seluler yang semakin meningkat, membuat laju perkembangan sistem komunikasi seluler semakin cepat. Sistem komunikasi seluler generasi ke-5 (5G) merupakan perkembangan dari sistem komunikasi generasi sebelumnya (4G). Salah satu kandidat 5G untuk teknik akses jamak yaitu *Non Orthogonal Multiple Access* (NOMA). NOMA memiliki 2 jenis *multiplexing* berdasarkan *power domain* dan *code domain*. Pada Power Domain-NOMA (PD-NOMA), sinyal dari *user* yang berbeda ditumpangkan satu sama lain dengan tingkat power level yang berbeda. Sedangkan *Code Domain-NOMA* (CD-NOMA) dapat mengirim informasi dengan kode *non-orthogonal* yang berbeda pada setiap pengguna namun dalam waktu dan frekuensi yang sama [1] sehingga CD-NOMA memiliki keunggulan dapat memperbaiki *spectral efficiency*.

Low Density Signature-Orthogonal Frequency Division Multiplexing (LDS-OFDM) merupakan salah satu jenis CD-NOMA. Teknik LDS-OFDM pada prinsipnya menggabungkan teknik *Low Density Signature* (LDS) dan *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM). Hasil penelitian sebelumnya [2] menggunakan modulasi *Binary Phase Shift Keying* (BPSK), sistem LDS-OFDM dengan *overloading factor* 100% mampu mencapai *Bit Error Rate* (BER) 10^{-4} pada *Energy bit/Noise ratio* (Eb/N0) sebesar 16 dB.

Pada penelitian Tugas Akhir ini melakukan simulasi sistem LDS-OFDM dengan modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK). Modulasi QPSK memiliki keunggulan yaitu performansi interferensi lebih baik dan jumlah level yang dikodekan lebih banyak sehingga diharapkan sistem LDS-OFDM mampu mencapai nilai BER lebih baik dari hasil penelitian sebelumnya. Untuk mereduksi *Multiple Access Interference* (MAI) digunakan *Multi User Detection* (MUD) dengan algoritma *Message Passing Algorithm* (MPA). Performansi kinerja sistem LDS-OFDM diamati dari grafik nilai *Bit Error Rate* (BER) terhadap grafik *Energy*

bit/Noise ratio (E_b/N_0). *Overloading factor* merupakan perbandingan jumlah *user* efektif dengan jumlah *subcarrier*.

1.2. Rumusan Masalah

Sistem LDS-OFDM dapat melayani aliran data paralel lebih banyak daripada *subcarriernya*. Hal tersebut berhubungan dengan *overloading factor* dan ukuran matriks *spreading* yang digunakan pada sistem LDS-OFDM. Perbedaan besar *overloading factor* dan matriks *spreading* terhadap grafik BER diamati dan dianalisis pada Tugas Akhir ini.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut.

1. Mengetahui kinerja sistem terbaik dari LDS-OFDM .
2. Mengetahui variasi besar *overloading factor* dan variasi ukuran matriks terbaik pada sistem LDS-OFDM.
3. Mengetahui kinerja algoritma MPA pada sistem LDS-OFDM.

Diharapkan Tugas Akhir ini dapat menjadi rujukan untuk teknik akses jamak pada sistem komunikasi.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada simulasi tugas akhir ini adalah:

1. Simulasi sistem LDS-OFDM pada sisi *uplink*.
2. Sistem LDS-OFDM menggunakan MUD dengan algoritma MPA pada sisi *receiver*.
3. Parameter yang dianalisis yaitu grafik BER terhadap E_b/N_0 .
4. Asumsi kanal AWGN.
5. Sistem menggunakan modulasi QPSK.
6. Simulasi dengan 4 *user*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari pustaka sebagai referensi. Pustaka yang dikumpulkan berupa jurnal penelitian, artikel, diskusi dengan dosen, dan berbagai sumber lain yang berhubungan dengan tugas akhir.

2. Perancangan dan simulasi

Perancangan dan simulasi sistem LDS-OFDM menggunakan *software* untuk mendapatkan nilai dan grafik BER terhadap E_b/N_0 .

3. Analisis

Data-data yang diperoleh dari hasil simulasi dianalisis terhadap parameter-parameter yang digunakan. Hasil analisis tersebut dipaparkan dan dikemukakan kesimpulannya.