

ABSTRAK

Teknologi komunikasi wireless terus mengalami perkembangan dan *user* mulai bergantung pada data dan teknologi tersebut. *User* menuntut untuk disediakan layanan data berkecepatan tinggi (*high data rate*) dan 5G dapat memenuhi kebutuhan tersebut, didukung dengan spektrum frekuensi tinggi yang dimilikinya. Untuk menunjang penerapan sistem 5G, dibutuhkan fitur lain yang dapat meningkatkan *data rate* khususnya untuk beberapa *user* yaitu teknologi *smart antenna Multi-User MIMO*.

Keunggulan dari penggunaan MU-MIMO antara lain adalah peningkatan data, peningkatan kehandalan dan peningkatan efisiensi energi. Dalam penelitian ini digunakan dua skema antena MU-MIMO yang berbeda yaitu 2×2 dengan 2 user dan 4×4 dengan 4 user. Namun, karena penggunaan antena berjumlah lebih dari satu, interferensi yang dihasilkan pun semakin besar dan perlu untuk di atasi. Maka digunakanlah teknik precoding *Block Diagonalization* (BD) pada sistem MU-MIMO untuk memisahkan sinyal informasi yang akan dikirimkan untuk masing-masing user dari sinyal interferensi.

Berkaitan dengan penerapan sistem 5G, sistem MU-MIMO dan teknik precoding BD akan dikombinasikan dengan kandidat waveform yaitu *Generalized Frequency Divison Multiplexing* (GFDM). Dengan penggunaan parameter *bit error rate* (BER) dan *Energy per Bit to Noise Ratio* (Eb/No) sebagai cara untuk menganalisis kinerja teknik precoding pada sistem MU-MIMO, nilai yang ingin didapatkan adalah nilai BER yang kecil dan Eb/No yang besar sebagai tanda bahwa sistem bekerja dengan baik. Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan antena dengan skema 4×4 dengan 4 user memiliki hasil yang lebih baik dari pada penggunaan antena dengan skema 2×2 dengan 2 user.

Kata kunci: 5G, GFDM, *multi-user MIMO*, *precoding*, *block diagonalization* (BD)

ABSTRACT

Wireless communication technology continues to develop and user begin to depend on data and technology. Users demand to provided with high data rate and 5G can meet those needs, supported by its high frequency spectrum. To support the implementation of 5G system, another feature is needed that can increase the data rate, especially for some users, Multi-User MIMO

The advantages of using MU-MIMO include increasing data, increasing reliability and increasing energy efficiency. In this study, a 2×2 , 3×3 and 4×4 MU-MIMO scheme was used. However, due to the use of more than one antenna, the resulting interference is even greater. To overcome the interference, a Block Diagonalization (BD) precoding technique is needed to separate the information signal that will be sent to each user from the interference signal.

In connection with the implementation of the 5G system, the MU-MIMO system and BD precoding technique will be combined with a waveform candidate, namely Generalized Frequency Division Multiplexing (GFDM). By using the bit error rate (BER) and Energy per Bit to Noise Ratio (E_b/N_0) parameters as a way to analyze the performance of precoding techniques on MU-MIMO systems, the values to be obtained are small BER and large E_b/N_0 values as a sign that the system is working properly. The results of this study are the use of an antenna with a 4×4 scheme with 4 users has better results than using an antenna with a 2×2 scheme with 2 users.

Keywords: 5G, GFDM, multi-user MIMO, precoding, block diagonalization (BD)