

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) merupakan metode akses jamak dimana setiap pengguna menduduki satu atau grup *subcarrier*. Akan tetapi total kecepatan yang diperoleh tidak berbanding lurus dengan bertambahnya pengguna. Hal ini dikarenakan jarak dan pengaruh *multipath* yang dialami berbeda untuk setiap pengguna ketika berusaha mengirimkan sinyal ke *base station* terutama pada keadaan pengguna bergerak yang akan mengalami *fast fading*.

Dikarenakan alasan tersebut dan kebutuhan akan akses data berkecepatan tinggi dengan keadaan pengguna yang bergerak. Maka muncul ide penggunaan *Broadband Wireless Access*, namun hal ini mengalami hambatan dengan terjadinya *selective fading*, sehingga diadopsi teknik OFDM dan untuk peningkatan kinerja ditambahkan lagi teknik transmit MIMO. Sehingga dikenal dengan MIMO-OFDMA dimana juga terdapat teknik permutasi *tile* pada MIMO-OFDMA agar diperoleh peningkatan kinerja. Akan tetapi pada kenyataannya memperoleh kinerja tersebut dihadapkan pada variasi kanal *multipath*, terutama pada keadaan *fast fading*, sehingga kinerja yang diperoleh juga mengalami fluktuasi. Pada tugas akhir ini dilakukan simulasi dengan menggunakan MATLAB untuk mendapatkan gambaran kinerja sistem.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja dari dua bentuk permutasi *tile* OFDMA yang dibandingkan pada jenis kanal yang telah ditentukan secara kuantitatif.
2. Melakukan pemodelan sistem sehingga diperoleh gambaran kinerja sistem yang dibandingkan.
3. Mensimulasikan pengaruh kombinasi dua permutasi yang berbeda terhadap kecepatan pergerakan pengguna.

1.3 Rumusan Masalah

Penelitian ini akan membahas lingkup permasalahan sebagai berikut:

1. Memodelkan sistem berupa topologi jaringan maupun diagram blok dari pengirim (pengguna) dan penerima (*base station*).
2. Simulasi kinerja pada kondisi pengguna bergerak pada kanal AWGN dan Rayleigh dengan respon *fast fading*.
3. Penggunaan teknik modulasi, *rate* pengkodean konvolusi dan bentuk *tile* MIMO-OFDMA.
4. Pemodelan bentuk permutasi tile dan pemetaan simbolnya.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini akan dilakukan dengan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. MIMO (*Multiple Input Multiple Output*)
 - Pengkodean simbol MIMO Alamouti.
 - Konfigurasi MIMO 2×2 .
2. OFDMA (*Orthogonal Frequency Division Multiple Access*)
 - Sistem akan menggunakan OFDMA 2048 FFT
 - Permutasi yang digunakan adalah OFDMA PUSC 3×3 (8 simbol OFDM, 1 simbol pilot), dan OFDMA PUSC 3×4 (8 simbol OFDM, 4 simbol pilot).
3. Karakteristik user untuk simulasi
 - Jumlah pengguna 3
 - User bergerak dengan kecepatan 0, 5, 40 dan 120 km/jam.
4. Sistem modulasi QPSK dan 16-QAM.
5. Kode konvolusi dengan rate $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$.
6. Simulasi untuk *uplink*.
7. Kanal AWGN dan Rayleigh dengan respon *flat fading*.
8. Menggunakan blok *Interleaver*.
9. Power transmit tiap user sama.
10. *Threshold* daya terima rata-rata pada BTS dianggap sama.
11. Sinkronisasi simbol OFDM dianggap ideal.
12. Target BER yang ingin dicapai 10^{-3} dan 10^{-5} .

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan memilih metode sebagai berikut:

1. Studi literatur

Merupakan kegiatan pembelajaran materi melalui sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian, baik berupa buku, artikel maupun jurnal ilmiah.

2. Perancangan model dan sistem

Merupakan perancangan model simulasi MIMO-OFDMA dengan dua jenis permutasi *tile* dan kecepatan pergerakan pengguna yang telah ditentukan, menggunakan bahasa perograman MATLAB.

3. Simulasi performansi permutasi pada MIMO-OFDMA

Simulasi MIMO-OFDMA dilakukan dengan tiga *user* (pengguna) dimana setiap pengguna melakukan pergerakan sesuai dengan skenario yang telah ditentukan. Pada setiap simulasi akan dilakukan kenaikan SNR (*Signal to Noise Ratio*) agar dapat diketahui pengaruhnya terhadap performansi yang diperoleh.

4. Analisa hasil simulasi

Analisa dilakukan dengan mengamati tinjauan aspek probabilitas kesalahan bit (*Bit Error Rate* atau *BER*) terhadap kecepatan pergerakan dan nilai SNR (*Signal to Noise Ratio*).

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan dilakukan dengan menggunakan sistematika sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisikan latar belakang, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metoda penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Berisikan dasar teori yang akan membahas tentang OFDM, MIMO, kode Alamouti, kode konvolusi, blok interleaver, dan kanal fading.

BAB III Perancangan Model Simulasi

Berisikan spesifikasi rancangan model MIMO-OFDMA dengan kombinasi pergerakan pengguna.

BAB IV Analisa Hasil Simulasi

Berisikan data-data hasil kalkulasi yang diperoleh dan analisa hasil secara kuantitatif maupun kualitatif.

BAB V Penutup

Berisikan kesimpulan dan saran.