

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini khususnya komunikasi bergerak telah memasuki standar yang melebihi teknologi generasi ketiga (3G). Standar teknologi komunikasi bergerak yang saat ini banyak digunakan adalah standar yang dikeluarkan oleh *the 3rd Generation Partnership Project* (3GPP). Ada beberapa varian standar 3GPP, salah satunya yaitu 3GPP release 8 atau *Long Term Evolution* (LTE).

LTE berevolusi dari sistem 3GPP yang sebelumnya dikenal sebagai teknologi *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS). LTE mempunyai kemampuan mengirimkan data dengan kecepatan 100 Mbps untuk *downlink* dan 50 Mbps untuk *uplink*-nya, memiliki efisiensi spektrum yang tinggi serta *latency* yang rendah. Sistem ini memiliki standar bandwidth mulai 1,4 MHz sampai 20 MHz. [Erik Dahlman, 2008:278]. Selain itu LTE menggunakan standar *air interface* yang berbeda dari teknologi sebelumnya, yaitu menggunakan *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDM) pada sisi *downlink* dan *Single Carrier Frequency Division Multiple Access* (SC-FDMA) pada sisi *uplink*. OFDMA merupakan teknik *multi carrier* yang membagi bandwidth kanal yang akan dimanfaatkan oleh sejumlah *carrier*, dan tiap *carrier* dimodulasi dengan kecepatan rendah. Sistem komunikasi modern lainnya yaitu teknik komunikasi *Single Carrier Frequency Division Multiple Access* (SC-FDMA) menggunakan modulasi *single carrier*. Secara umum sistem OFDMA dan SC-FDMA sama, tetapi perbedaannya adalah sistem SC-FDMA menggunakan tambahan operasi FFT di *transmitter*-nya dan IFFT di *receiver*-nya.

LTE merupakan sistem komunikasi nirkabel yang menggunakan udara sebagai media transmisinya. Pada umumnya sinyal yang ditransmisikan akan mengalami perubahan ketika melalui jalur propagasi menuju penerima. Jalur itu disebut dengan lintasan jamak (*multipath*). Adanya *multipath* ini sinyal yang dikirim dapat diterima meskipun lintasan terhalang, tetapi disamping itu dengan adanya *multipath* kondisi lingkungan akan selalu berubah-ubah, hal ini

sangat mempengaruhi pada penerimaan sinyal pada penerima, ditambah dengan posisi penerima yang bergerak yang dapat mengakibatkan timbulnya *fading*. *Fading* adalah fluktuasi amplitude sinyal secara cepat dalam periode waktu tertentu yang disebabkan oleh adanya proses propagasi (pantulan) dari gelombang radio. *Fading* yang terjadi akibat adanya propagasi gelombang multipath dinamakan *multipath fading*. *Multipath fading* merupakan suatu gangguan atau interferensi sinyal *Radio Frequency* (RF) yang timbul ketika sinyal memiliki lebih dari satu jalur dari pemancar ke penerima. *Multipath fading* dapat mengakibatkan perbedaan waktu (*delay*) yang menyebabkan timbulnya *Intersymbol Interference* (ISI). Meskipun LTE telah menggunakan teknologi *multiple access* OFDMA dan SC-FDMA yang memiliki kemampuan untuk mengurangi masalah *multipath fading*, pada kenyataannya *multipath fading* selalu terjadi pada komunikasi bergerak yang menggunakan udara sebagai media pentransmisiian sinyal. Oleh karena itu tetap saja akan mempengaruhi performansi dari LTE. Pada skripsi ini akan membahas seberapa besar pengaruh pergerakan *user* terhadap performansi LTE yang bergerak menjauhi eNodeB dengan kecepatan yang berbeda. Pembahasan yang dilakukan meliputi analisis terhadap beberapa parameter performansi LTE yang meliputi *path loss*, *signal to noise ratio* (SNR), *energy bit to noise ratio* (Eb/No) dan *bit error rate* (BER).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana parameter performansi LTE yang meliputi *path loss*, *signal to noise ratio* (SNR), *energy bit to noise ratio* (Eb/No) dan *bit error rate* (BER) dengan pengaruh pergerakan *user* yang bergerak menjauhi eNodeB.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka pembahasan dibatasi pada :

1. Standar LTE yang digunakan adalah 3GPP *release* 8.
2. Menggunakan teknologi *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) sebagai teknik pentransmisiian.
3. Membahas performansi LTE pada sisi penerima (*user Equipment*).
4. Analisis hanya dilakukan pada sisi *downlink*.
5. Tipe modulasi yang digunakan adalah QPSK, 16-QAM, 64-QAM.
6. Menggunakan *software* Matlab R2015a.

7. Kecepatan *user* penerima yang digunakan adalah 100 km/jam, 150 km/jam, dan 200 km/jam.
8. Kondisi *single user* dan pada 1 eNodeB.

1.4 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini untuk mengkaji pengaruh pergerakan *user* terhadap performansi LTE yang bergerak menjauhi eNodeB dengan kecepatan yang berbeda, ditinjau dari parameter sistem yang meliputi *path loss*, *signal to noise ratio* (SNR), *energy bit to noise ratio* (Eb/No) dan *bit error rate* (BER).

1.5 Sistematika Pembahasan

BAB I Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Membahas tentang dasar teori LTE yang meliputi tentang pengertian konsep dasar LTE, alokasi frekuensi LTE, arsitektur jaringan LTE dan spesifikasi teknis LTE.

Memuat juga teori dasar OFDM, model propagasi gelombang yang meliputi model propagasi udara bebas (*free space*), efek *doppler*, faktor yang mempengaruhi *fading*, serta parameter-parameter yang digunakan untuk menghitung performansi LTE.

BAB III Metodologi

Membahas metode-metode dalam mengkaji pengaruh pergerakan *user* terhadap performansi LTE yang berupa studi literatur, pengambilan data sekunder, analisis dan perhitungan data serta pengambilan kesimpulan.

BAB IV Analisis dan Perhitungan

Analisis perhitungan dan hasil simulasi terhadap parameter-parameter performansi LTE yang meliputi *path loss*, *signal to noise ratio* (SNR), *energy bit to ratio* (Eb/No) dan *bit error rate* (BER).

BAB V Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran yang diperoleh dari analisis perhitungan yang telah dilakukan serta pemberian saran-saran.

