ABSTRAK

SC-FDMA merupakan teknologi utama sebagai LTE *uplink* karena memiliki PAPR yang lebih rendah dari OFDMA. SC-FDMA memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap pergeseran *doppler* yang dapat merusak ortogonalitas dan menyebabkan ICI. Oleh karena itu, perlu dilakukan estimasi kanal untuk memperbaiki kinerja sistem. Pada penelitian sebelumnya, perbaikan kinerja sistem dilakukan dengan menggunakan teknik LS, akan tetapi teknik ini memiliki kinerja yang kurang baik. Oleh karena itu, teknik estimasi kanal yang diusulkan dalam penelitian ini adalah teknik MMSE.

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi terhadap kinerja sistem LTE MIMO SC-FDMA dengan menggunakan estimasi kanal berbasis MMSE. Pada SC-FDMA, kanal diestimasi menggunakan teknik MMSE yang ada pada *receiver*. Data yang dibangkitkan pada *transmitter* dilewatkan pada modulasi kemudian menyisipkan *pilot symbol* pada data yang termodulasi pada *subcarrier* secara periodik dan dikirim melewati kanal. Pada *receiver* dilakukan ekstraksi *pilot* dan dilakukan perhitungan estimasi kanal MMSE untuk mendapatkan perkiraan kanal, lalu dilakukan *equalization* untuk mendapatkan data *symbol*. Data *symbol* ini kemudian melewati proses demodulasi untuk mendapatkan data *output*. Evaluasi kinerja estimasi kanal dilakukan pada kecepatan *user* yang bervariasi pada lingkungan *outdoor* dengan menggunakan modulasi QPSK dan 16-QAM pada model kanal *Rayleigh* dan AWGN. Model kanal *Rayleigh* digambarkan sebagai lingkungan *outdoor* dengan banyak gedung bertingkat sehingga terjadi banyak pantulan. Parameter yang diamati dari evaluasi kinerja estimasi kanal ini adalah BER terhadap Eb/No.

Analisis hasil simulasi didapatkan bahwa secara umum kinerja estimasi kanal dengan modulasi QPSK lebih baik dibandingkan modulasi 16-QAM untuk mendapatkan target BER yang sama berdasarkan kebutuhan nilai Eb/No. Estimasi kanal MMSE memberikan kinerja paling baik pada kanal *multipath fading* saat kecepatan 3 km/jam dengan nilai Eb/No sebesar 18.91 dB dengan target nilai BER 10^{-5} pada modulasi QPSK dan nilai Eb/No sebesar 22.84 dB dengan target nilai BER 10^{-5} pada modulasi 16-QAM, direkomendasikan menggunakan kebutuhan Eb/No yang lebih kecil, karena lebih mudah untuk mencapai target BER 10^{-5}, sehingga kualitas komunikasi lebih optimal.

Kata kunci: SC-FDMA, *pilot symbol*, modulasi, *Rayleigh*, AWGN, BER, Eb/No