

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Generasi sistem komunikasi *mobile* yang akan datang, atau yang lebih dikenal dengan generasi 3, akan mampu memberikan layanan transfer voice, data, dan video. Sistem 3G akan beroperasi pada daerah pita frekuensi 2 GHz dan mampu menghasilkan *datarate* hingga 2 Mbps. Sehingga mampu melayani transfer data kecepatan tinggi, misalnya tayangan olahraga dan film secara *realtime* bagi penggunanya.

Perkembangan teknik MC-CDMA dimulai dari sistem CDMA konvensional, yang memiliki kekurangan dalam hal kapasitas akibat pengaruh interferensi antar pengguna, efisiensi spektral yang tidak baik dan adanya *loss* pada *multipath propagation*. Untuk memperbaiki kekurangan sistem CDMA konvensional tersebut, telah dikembangkan sistem MC-CDMA (*Multi Carrier Code Division Multiple Acces*). Diusulan pada konferensi *Personal Indoor Mobile Radio Communications* (PIMRC) tahun 1993<sup>[3]</sup> untuk menggabungkan CDMA sebagai teknik *multiple access* dengan OFDM sebagai *multicarrier modulation*, yang diharapkan dapat memperbaiki keterbatasan dan dipertimbangkan sebagai satu solusi. Dimana keuntungan dari teknologi ini adalah tahan akan gangguan *multipath propagation* dan efisien terhadap penggunaan spektrum frekuensi.

Penelitian-penelitian terdahulu yang dilakukan yaitu “*Analisa Performansi Sistem Wideband MC-CDMA Pada Jaringan Komunikasi Radio Di Dalam Ruangan*”<sup>[9]</sup>, penelitian ini menunjukkan bahwa sistem MC-CDMA menggunakan teknik combining MRC memiliki performansi lebih baik dibandingkan dengan menggunakan teknik combining EGC pada lingkungan *indoor*, “*Analisis Sistem Equalisasi Adaptif Pada Demodulator QPSK Dengan Algoritma LMS Dan Time Varying LMS*”<sup>[7]</sup>, penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja algoritma TV-LMS lebih baik dari LMS pada demodulator QPSK, dan “*Simulasi Equalisasi Adaptif Dengan Menggunakan Algoritma Recursive Least Squares (RLS) Pada QPSK*”<sup>[13]</sup>, penelitian ini menunjukkan kinerja algoritma RLS pada demodulator QPSK dengan berbagai pengaruh perubahan dari parameter algoritma.

Perbaikan sistem penerima juga terus mengalami perkembangan, salah satu teknik yang digunakan adalah teknik equalisasi adaptif. Dimana teknik ini bekerja dengan cara menjejaki karakteristik kanal *mobile* yang bersifat random dan *time varying* sehingga didapatkan sinyal yang mirip sinyal informasi awal yang dapat dilihat dari parameter nilai BER yang kecil. Dalam tugas akhir ini teknik equalisasi adaptif diaplikasikan menggunakan algoritma RLS (*Recursive Least Square*) dan TV-LMS (*Time Varying Least Mean Square*).

### 1.2 Rumusan Masalah

Tugas akhir ini akan membandingkan performansi sistem MC-CDMA dengan equalizer adaptif menggunakan algoritma RLS dan TV-LMS, sebagai alternatif cara memperbaiki kualitas sinyal di bagian penerima.. Beberapa hal yang akan dilakukan dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Pemodelan sistem MC-CDMA pada kanal noise AWGN dan kanal *fading* yang terdistribusi secara Rayleigh.
2. Teknik equalisasi adaptif dengan algoritma TV-LMS dan RLS pada blok penerima untuk mendapatkan sinyal yang mirip dengan informasi aslinya.
3. Analisis sistem meliputi : Performansi sistem, yang ditunjukkan dengan *Bit Error Rate* (BER) dengan menggunakan teknik equalisasi adaptif di penerima. Performansi sistem akan diuji terhadap perubahan banyaknya jumlah *subcarrier* yang digunakan, dan pergerakan *user*.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut :

1. Analisa dilakukan pada arah *downlink* (BTS ke MS).
2. Analisa dilakukan untuk user tunggal (*single user*).
3. Jumlah *subcarrier* yang digunakan 4, 8, 16 buah.
4. Kode Penebar yang digunakan adalah 16 bit kode Walsh Hadamard.

5. Proses sinkronisasi diasumsikan sempurna dan power kontrol juga dianggap sempurna sedemikian hingga daya terima semua pengguna dalam keadaan sama di penerima.
6. Analisa dilakukan pada lingkungan *outdoor* dengan kecepatan user 30, 60, 120 km/jam.
7. Kanal yang digunakan adalah kanal berdistribusi noise AWGN dan kanal *fading* yang terdistribusi Rayleigh dengan menggunakan Jakes Model.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian pada Tugas Akhir ini bertujuan untuk :

1. Mengevaluasi performansi MC-CDMA dengan equalisasi adaptif menggunakan algoritma RLS dan TV-LMS.
2. Mengevaluasi pengaruh *fading* Rayleigh dan noise AWGN terhadap kinerja equalizer adaptif pada sistem MC-CDMA.
3. Mengevaluasi perubahan banyaknya jumlah *subcarrier* yang digunakan, dan pergerakan *user* terhadap kinerja MC-CDMA.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mempelajari teori pendukung.
2. Studi literature pada bahan-bahan yang menunjang pembuatan Tugas Akhir.
3. Simulasi dengan menggunakan *tool* Matlab 7.0.1.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

##### **BAB I. Pendahuluan**

Membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah dan batasannya, tujuan penelitian, metode penyelesaian masalah yang digunakan, serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan Tugas Akhir ini.

**BAB II. Dasar Teori**

Membahas tentang konsep dan prinsip CDMA, kode penebar, sistem MC-CDMA, pemodelan kanal transmisi dan karakteristik kanal, teknik equalizer adaptif, serta algoritma RLS dan TV-LMS.

**BAB III. Pemodelan & Simulasi Sistem**

Membahas tentang pemodelan dan simulasi sistem MC-CDMA pada lingkungan kanal *fading* Rayleigh dan noise AWGN dengan menggunakan *tool* matlab 7.0.1.

**BAB IV. Analisa Data Hasil Simulasi**

Berisikan data hasil simulasi mengenai performansi equalizer adaptif dengan algoritma RLS dan TV-LMS di bagian penerima MC-CDMA.

**BAB V. Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan akhir dari analisa penelitian yang telah dilakukan pada penulisan Tugas Akhir ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.