BAB I
PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Teknologi *wireless communication* saat ini terus mengalami perkembangan yang sangat pesat dan diminati oleh para user, karena kebutuhan user akan mobilitas sistem, yakni mampu mengakses informasi dimana saja dan kapan saja dengan layanan yang memuaskan dan kecepatan akses yang tinggi. Namun permintaan yang tinggi akan teknologi ini oleh user, menimbulkan peningkatan pada kapasitas kanal pada bandwidth yang terbatas.

Dengan respon kanal wireless yang berubah-ubah terhadap waktu yang berkaitan dengan terjadinya multipath fading dan perubahan macam-macam interferensi pada kanal. Secara khusus sistem wireless didesign dengan menggunakan skema modulasi tertentu untuk menghadapi kondisi yang terburuk yang terjadi pada sinyal informasi sehingga menggunakan mekanisme kontrol daya untuk menyesuaikan dengan perubahan pola kanal.

Salah satu dalam masalah komunikasi wireless adalah fenomena multipath fading. Efek multipath disebabkan oleh lingkungan kanal propagasi. Sinyal yang diterima merupakan penjumlahan sinyal langsung dan sejumlah sinyal terpantul dari berbagai objek. Multipath didefinisikan sebagai lintasan jamak dari sinyal informasi yang dikirimkan sehingga dapat menyebabkan perubahan fasa antara sinyal langsung dan sinyal tidak langsung, sedangkan fading adalah fluktuasi level daya terima akibat perubahan kondisi kanal.

Dengan menggunakan sistem MIMO mampu mengatasi performansi sistem dalam kanal multipath fading dan interferensi serta mampu menyediakan transmisi *bit rate* yang tinggi. Pada tugas akhir ini, teknik MIMO dan MCCDMA dikombinasikan untuk meningkatkan efisiensi bandwidth selama dalam menjaga ketahanan terhadap selektivitas kanal

Pada tugas akhir ini dimasukkan algoritma LMS pada *receiver* sistem MIMO-MCCDMA, agar mampu mengatasi tiga jenis interferensi berbeda yang terjadi bila menggunakan sistem MIMO, yakni *Co-channel Interference*(CCI), *Interference Intersymbol (ISI),*dan *Multiple Antenna Interference* (MAI) dengan pemasukan pilot simbol secara periodik ke dalam sinyal yang ditransmisikan untuk mendukung estimasi kanal.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan menganalisis unjuk kerja bagian pengkodean *Least Mean Square* (LMS) dengan melakukan pengujian sistem MIMO MCCDMA untuk metode *Space Time Block Code* (STBC)
2. Menganalisa unjuk kerja sistem LMS MIMO MCCDMA saat melakukan pengubahan nilai DoA (*Dirrectional of Arrival*)
3. Menganalisa unjuk kerja sistem MIMO MCCDMA sebelum dan sesudah pemberian pembobotan algoritma LMS
4. Menganalisa unjuk kerja (kualitas) sistem LMS MIMO MCCDMA pada arah downlink saat mengubah kecepatan user
5. Menganalisa kapasitas user untuk sistem MIMO-MCCDMA dengan maksimal user 16
6. Menganalisa *beampattern* antena hasil sistem kerja algoritma LMS-MIMO MCCDMA

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh algoritma LMS dalam meningkatkan performansi untuk MIMO MCCDMA
2. Bagaimana kapasitas untuk sistem MIMO MCCDMA setelah diberi algoritma LMS
3. Bagaimana performansi sistem LMS MIMO MCCDMA dalam mengatasi perubahan kecepatan user
4. Bagaimana pengaruh algoritma LMS dalam sistem MIMO MCCDMA sehingga dapat menghasilkan *beam*, ke arah kedatangan user

1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah :

1. Perancangan sistem MIMO-MCCDMA hanya dibatasi pada layar fisik
2. Perancangan sistem MIMO-MCCDMA dibuat dengan spesifikasi kode penebar yang digunakan adalah *Walsh-Hadamard* dengan panjang L = 32
3. Pemodelan kanal pada penelitian ini dibatasi pada kanal multipath fading terdistribusi Rayleigh dengan AWGN (*Additive White Gaussian Noise*)
4. Skema modulasi yang dirancang dibatasi pada modulasi QPSK
5. Jumlah antena yang dipakai MIMO maksimal adalah 2, dengan jarak antena yaitu 0.5λ
6. Analisa Performansi yang dilakukan menggunakan simulasi MATLAB 7.8
7. Batasan ketelitian angka hasil simulasi yang akan digunakan adalah minimal 3 angka dibelakang koma
8. Performansi sistem LMS MIMO MCCDMA yang dibahas adalah perbandingan BER terhadap SNR.
9. Performansi sistem LMS MIMO MCCDMA tidak memperhitungkan adanya pengaruh interferensi

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
   - Proses pembelajaran teori-teori yang digunakan dan pengumpulan literatur-literatur berupa buku referensi, artikel-artikel, serta jurnal-jurnal untuk mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Perancangan
   - Proses perancangan sistem MIMO-MCCDMA yang akan bekerja pada kanal yang terdistribusi Rayleigh, AWGN
3. Simulasi
   - Penelitian ini dilakukan dalam bentuk simulasi program dengan menggunakan software MATLAB 7.8 yang memungkinkan peneliti untuk memanipulasi

variabel-variabel input dan meneliti akibatnya terhadap kinerja sistem MIMO-MCCDMA

4. Pengambilan Data
   - Pengambilan data dilakukan dari hasil pengujian simulasi dengan pengubahan data pada subsistem MIMO-MCCDMA yang tetap untuk dilakukan analisis unjuk kerja subsistem
5. Analisis
   - Analisis dilakukan setelah proses perancangan, simulasi, dan pengambilan data dilakukan. Analisis dilakukan untuk melihat performansi unjuk kerja sistem yang kita telah buat

1.6 Sistematika Penulisan

- **Bab I. Pendahuluan**

  Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.
- **Bab II. Landasan Teori**

  Bab ini membahas tentang konsep dasar MIMO-MCCDMA secara umum dengan algoritma LMS sebagai teknik yang dipakai untuk menghasilkan *adaptive beamforming* pada pola pancar antena yang diinginkan
- **Bab III. Pemodelan Sistem dan Simulasi**

  Bab ini membahas tentang perancangan LMS-MIMO-MCCDMA yang dilihat dari pemodelan dan simulasi dengan menggunakan *software* Matlab 7.8.
- **Bab IV. Analisa Hasil Simulasi**

  Bab ini berisi tentang data-data hasil simulasi yang kemudian dilakukan analisa untuk melihat unjuk kerja sistem yang telah kita buat
- **Bab V. Kesimpulan dan Saran**

  Bab ini membahas kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan.