BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komunikasi seluler berkembang dengan pesat, saat ini komunikasi seluler tidak hanya bisa melakukan transfer suara tapi juga mampu melakukan komunikasi data. Transfer data diterapkan pada sistem komunikasi seluler dimulai dari Generasi Kedu (2G), dimana saat itu komunikasi seluler sudah mampu mendukung data paket *circuit-switched* dan Iayanan pesan dengan menggunakan *Short Message Service* (SMS). Pada generasi ke tiga (3G) kecepatan transfer data terus meningkat, Inilah generasi yang ada sebagai trend saat ini dimana komunikasi dua orang bukan hanya melalui suara, tetapi juga dapat bertatap muka secara langsung dan *realtime/live*. Saat ini sedang terus dikembangkan generasi ke empat (4G) yang memiliki laju transfer data yang jauh lebih cepat, teknologi ini didukung dengan beberapa hasil temuan teknologi terbaru, seperti diterapkannya teknologi MIMO (*Mulpitle Input Multiple Output*) dan OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*).

MIMO merupakan teknologi komunikasi wireless yang menggunakan banyak antena baik di sisi *transmitter* ataupun di sisi *receiver*. Teknologi MIMO mempunyai kemampuan untuk meningkatkan secara drastis kapasitas maupun kualitas kanal *nirkabel*. Peningkatan kapasitas kanal dilakukan dengan *Multipleks spasial*, Pada *multipleks spasial*, aliran data berlaju tinggi dipecah-pecah menjadi sejumlah aliran paralel sesuai dengan jumlah antena pemancar, masing-masing dengan laju yang lebih rendah dari aliran aslinya. Misalkan M adalah antena pemancar dan N antena penerima dimana M bernilai lebih kecil dari N, maka sistem ini seolah-olah memiliki M saluran yang terpisah satu sama lain untuk membawa M aliran data yang berbeda, masing-masing dengan laju rata-rata 1/M dari laju aliran data aslinya, padahal seluruh sistem multi-antena ini bekerja pada frekuensi yang sama. Sementara peningkatan kualitas kanal dilakukan dengan penerapan teknik *Spatial Diversity*, Besarnya peningkatan ini diukur dengan parameter *diversity gain*, yang harganya makin meningkat dengan makin besarnya

tingkat *diversity* N, yaitu jumlah antena yang digunakan pada penerima. Penggunaan *Space Time* Code(STC) pada sistem MIMO dengan M antena pemancar dan N antena penerima menjanjikan kenaikan tingkat *diversity* menjadi MxN. Untuk memberikan bayangan, dengan empat antena pada masing-masing pemancar dan penerima, sistem MIMO dengan STC diharapkan mampu menyediakan tingkat *diversity* yang ekivalen dengan metode konvensional yang menggunakan 16 antena pada penerima.

Untuk meningkat performansi dari sistem MIMO, berbagai teknik terus dikembangkan. Salah satu temuan terbaru yaitu skema modulasi *Space Time Shift Keying* (*STSK*). Skema modulasi STSK memikiki keunggulan di sisi fleksibelitas dan kesederhanaan proses pengolahan sinyal di sisi *reciver*. Skema modulasi ini mengintegrasikan sistem modulasi dengan sistem komunikasi MIMO. Skema modulasi ini tidak hanya melakukan pengkodean dalam bentuk perubahan fasa, tatapi juga ditentukan oleh satu dari Q *dispersion matrik* yang digunakan. Selain berfungsi sebagai pengkodean, *dispersion matrices* juga berfungsi untuk menyebarkan informasi dalam domain waktu dan ruang. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dilakukan analisis perbandingan performansi skema modulasi STSK dengan skema modulasi konvensional.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memodelkan sistem komunikasi MIMO yang diintegrasikan dengan skema modulasi STSK.
2. Mensimulasikan cara kerja algoritma skema modulasi STSK untuk meningkatkan performansi sistem komunikasi MIMO.
3. Menganalisis unjuk kerja skema modulasi STSK yang terintegrasi dengan sistem komunikasi MIMO dan membandingakannya dengan performanasi skema modulasi konvensional yang menggunakan MIMO STBC.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh perubahan besar *dispersion matrices* terhadap performansi skema modulasi STSK?
2. Bagaimana performasnsi skema modulasi STSK pada kecepatan yang berbeda?
3. Bagaimana perbandingan skema modulasi STSK dengan skema modulasi konvensional yang menggunakan MIMO STBC dalam memperbaiki BER.

1.4 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Simulasi dilakukan untuk sisi *downlink*
2. Simulasi menggunakan metode estimasi kanal valenti
3. Modulasi yang digunakan BPSK dan QPSK
4. Menggunakan MIMO dengan ukuran 2X2
5. *Time slot* STSK yang digunakan adalah 2
6. Kanal propagasi yang digunakan adalah kanal *frequency-flat Rayleigh Fading* dan AWGN

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Literatur

   Melakukan studi literature dengan memahami konsep dan teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Proses pembelajaran melalui pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penelitian, baik berupa buku dan jurnal ilmiah.
2. Perancangan Model dan Simulasi

   Perancangan model dan simulasi untuk mendapatkan data-data yang akan dianalisa.
3. Analisis Hasil Simulasi

   Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap parameter-parameter kinerja sistem.
4. Penarikan Kesimpulan

Mengambil kesimpulan dari hasil penelitian serta memberikan saran untuk proses selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodelogi, hipotesa awal, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini berisi teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori dasar tentang MIMO, skema modulasi STSK, kanal propagasi.

BAB III : PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI

Pada bab ini berisi gambaran perancangan model sistem.

BAB IV : ANALISA SIMULASI

Pada bab ini berisi analisa dari hasil simulasi yang telah dilakukan, seperti : performansi BER dari skenario simulasi yang berbeda.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan analisa dari hasil simulasi.