

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan telekomunikasi *wireless* yang semakin pesat menuntut bermacam-macam aplikasi yang menggunakan *bandwidth* yang besar. Kini dengan mudah aplikasi-aplikasi seperti multimedia dapat dinikmati melalui ponsel, PDA (*Personal Digital assistant*), maupun *smartphone*. Pertukaran informasi antar bermacam-macam peralatan itu dapat dilakukan dengan mudah. Pertukaran informasi antar jaringan dalam satu area lokal ini (dalam satu gedung, ruang antar gedung) yang tidak menggunakan kabel dikenal dengan *Wireless Local Area Network* (WLAN).

Untuk penggunaan *wireless* dalam area WLAN yang cakupannya terbatas atau berada dalam lingkungan *indoor*, yang banyak terjadi pantulan, dibutuhkan suatu teknologi yang mampu membuat sinyal pantulan tidak menghilangkan sinyal utama, untuk itu diperlukan skema MIMO (*Multiple Input Multiple Output*). Dengan teknologi MIMO, perangkat mampu mengirimkan lebih dari satu sinyal sehingga sebuah pemancar atau penerima mempunyai lebih dari satu antena. Dengan menggunakan sistem seperti ini, maka tidak hanya data yang dikirim dapat lebih banyak dan cepat bahkan jarak juga dapat diperluas. Karena sinyal yang membawa data dengan MIMO tidak akan saling meniadakan, sebaliknya sinyal pantulan akan menguatkan sinyal utama seperti pada teknik *diversity*. MIMO dapat meningkatkan secara efektif kinerja sistem pada lingkungan *fading*. Melalui berbagai konfigurasi antenanya, akan mempunyai potensi meningkatkan kemampuan dan kecepatan data untuk komunikasi *wireless* tanpa memerlukan *bandwidth* tambahan dan kemampuan transmisi.

Penelitian mengenai MIMO untuk teknologi *wireless* terus berkembang. Berbagai teknik pengkodean digunakan pada teknologi ini. Secara umum untuk penggunaan teknologi MIMO ada dua teknik pengkodean yang digunakan yaitu *Spatial Multiplexing* (SM) dan *Space Time Coding* (STC) [1]. Pada SM aliran data

yang berkecepatan tinggi dipecah menjadi sejumlah aliran paralel yang sesuai dengan jumlah antena pemancar masing-masing dengan kecepatan lebih rendah dari aslinya [9]. Sebelum masuk ke antena aliran data ini dilewatkan pada matriks khusus yang berfungsi menggabungkan semua data dengan kombinasi tertentu untuk dipancarkan melalui setiap antena. Penggunaan SM bertujuan untuk mendapatkan kapasitas kanal atau meningkatkan *data rate*, sehingga performansi atau *reability* dari sistem menjadi terabaikan. Sedangkan pada STC tujuannya adalah untuk mendapatkan kualitas sinyal sebaik mungkin dengan memanfaatkan teknik *diversity* dengan menggunakan lebih dari satu antena pada *transmitter* dan *receiver*. Ada dua model yang digunakan untuk STC yaitu pengkodean STBC (*Space Time Block Code*) dan *Space Time Trellis Code* (STTC).[1].

Yang mendasari penelitian ini adalah paper [2], yang menggunakan *Spatial Multiplexing* yang dapat meningkatkan *data rate*. Namun disini lain peningkatan data rate akan menurunkan BER (*Bit Error Rate*) dari sistem. Untuk itu digunakan skema MIMO dengan menggunakan pengkodean STC yang dapat meningkatkan *reability* atau BER dari sistem. Teknik STC yang dipilih adalah STBC (*Space Time Block Code*), karena dengan STBC teknik pengkodeannya lebih sederhana dibandingkan menggunakan STTC.

Telah banyak penelitian mengenai STBC untuk komunikasi *wireless*, namun semuanya difokuskan pada penambahan antena pada *transmitter* dan *receiver*. Diawali dengan model pengkodean STBC Alamauti yang menggunakan 2 antena *transmitter* dan 2 antena *receiver* [10]. Selanjutnya Tarokh mengembangkan lebih lanjut dengan menggunakan 4 antena *transmitter* [7].

Dengan menggunakan skema STBC, pada tesis ini performansi dari sistem dilihat menggunakan skema Tarokh namun pada tesis ini model yang dilakukan menggunakan *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) untuk penggunaan pada komunikasi WLAN. Performansi yang dianalisis tidak terbatas hanya pada BER, namun juga dilihat *throughput* dari sistem.

Dengan menggunakan skema ini dapat memperbaiki BER dan *throughput* dari sistem.

1.2 TUJUAN

Membuat suatu model simulasi dan analisis MIMO OFDM dengan pengkodean STBC untuk *Wireless Local Area Network* (WLAN).

1.3 BATASAN MASALAH

Performansi dari MIMO OFDM yang ingin ditunjukkan menggunakan skema Tarokh. Antena *transmitter* dan *receiver* yang digunakan dibatasi 4 antena. Model ini digunakan untuk komunikasi WLAN yang mempunyai *bandwidth* 11 Mbps dengan frekuensi 2.4 GHz. Dan diasumsikan digunakan dalam ruangan dengan topologi *ad hoc*. Sedangkan kanal diasumsikan *flat fading* dengan distribusi *Rayleigh Fading*. Performansi yang dilihat terbatas pada BER dan *throughput* sistem.

1.4 SISTEMATIKA PENULISAN TESIS

Sistematika penulisan tesis ini dibagi dalam lima bab.

Bab I. Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan

Bab II. Dasar Teori

Membahas dasar teori yang berkaitan dengan: WLAN, Modulasi Digital, MIMO, dan OFDM.

Bab III. Perancangan Sistem

Menjelaskan tentang perancangan dari sistem yang dibuat.

Bab IV Analisa Simulasi

Menjelaskan proses simulasi dan analisa hasil simulasi

Bab V Penutup