

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan kapasitas kanal yang sangat besar dengan diterapkannya *multi-element antenna* di sisi pengirim dan penerima telah membangkitkan ketertarikan yang besar pada beberapa tahun belakangan ini. Peningkatan kapasitas tersebut dimungkinkan oleh adanya potensi dekorelasi pada kanal MIMO, dimana dapat menghasilkan sejumlah *independent channel*. Peningkatan kapasitas tersebut akan sangat bergantung pada kekayaan multipath (*multipath richness*) pada kanal. Secara ekstrim, kanal MIMO berkorelasi hanya akan memberikan satu *independent channel*, sementara kanal MIMO tak-berkorelasi akan memberikan sejumlah *independent channel* yang jumlahnya bergantung dari konfigurasi MIMO (jumlah antena di pengirim dan penerima). Pemodelan kanal *wireless* MIMO merupakan hal yang penting untuk dikaji lebih jauh, disebabkan performansi sistem sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat matriks kanalnya.

## 1.2 Tujuan Penulisan

Penulisan tesis ini bertujuan menyusun prosedur pemodelan kanal MIMO menggunakan pendekatan statistik dengan mempertimbangkan pengaruh-pengaruh kondisi lingkungan propagasi dan konfigurasi MIMO.

## 1.3 Perumusan Masalah

Pada tesis ini akan dibahas pemodelan kanal MIMO menggunakan pendekatan statistik. Matriks kanal MIMO dimodelkan sebagai perkalian antara matriks fading Rayleigh dan matriks-matriks korelasi yang didefinisikan pada *base station* dan *mobile station*. Kedua matriks korelasi tersebut dimaksudkan untuk mengakomodir munculnya korelasi fading akibat diterapkannya *multi-element antenna* pada *base station* dan *mobile station*. Koefisien-koefisien korelasi yang merupakan elemen-elemen matriks korelasi, ditentukan berdasarkan fungsi korelasi spasial menggunakan *power angle spectrum* yang didefinisikan pada *base station* dan *mobile station*. Dengan memperhatikan karakteristik propagasi lingkungan *macrocell-outdoor*, maka *power angle spectrum* model Laplacian dan uniform berturut-turut dipilih untuk mendeskripsikan kelakuan sinyal terima akibat adanya berbagai penghambur (*scatterer*) yang terdapat di sekitar *base station* dan *mobile station*.

#### 1.4 Batasan Masalah

Pembatasan ruang lingkup pembahasan dan beberapa asumsi pada tesis ini adalah berikut ini :

1. Membahas model kanal MIMO pita-sempit dengan asumsi telah diterapkannya *orthogonal frequency division multiplexing* (OFDM) untuk menghilangkan efek selektifitas frekuensi pada kanal
2. Pemilihan nilai-nilai parameter lingkungan propagasi merujuk pada hasil-hasil penelitian [5].
3. *Base station* dan *mobile station* diasumsikan menggunakan *uniform linear array*, dimana masing-masing elemen *array* memiliki pola radiasi *omnidirectional*
4. Pengirim dan penerima diasumsikan tidak ‘mengetahui’ kanal sebagai akibat tidak diselenggarakannya mekanisme estimasi kanal
5. Sebagai konsekuensi dari point 4, maka daya kirim didistribusikan secara seragam ke setiap elemen antena, dikenal dengan *uniform power allocation scheme*
6. Validitas kanal menggunakan metoda *eigenanalysis*, yaitu membandingkan distribusi nilai-eigen matriks kanal hasil pemodelan dan distribusi nilai-eigen matriks kanal berdasarkan model pembanding

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan tesis ini adalah sebagai berikut :

1. Studi kepustakaan yang bertujuan untuk mempelajari berbagai teori dasar tentang pemodelan kanal MIMO, meliputi *multipath fading*, *power angle spectrum*, antena *array* dan fungsi korelasi spatial
2. Pembuatan perangkat lunak model kanal MIMO menggunakan *software* MATLAB
3. Melakukan validasi kanal menggunakan metoda *eigenanalysis* yang didukung oleh data
4. Meneliti pengaruh kondisi lingkungan propagasi dan konfigurasi MIMO terhadap kapasitas kanal
5. Memberikan beberapa kesimpulan dan saran

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Laporan disusun dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang masalah, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II PEMODELAN KANAL MIMO**

Bab ini membahas berbagai aspek yang berhubungan dengan pemodelan kanal MIMO, meliputi *multipath fading*, *power angle spectrum*, antena *array* dan fungsi korelasi spasial.

### **BAB III SIMULASI KANAL MIMO**

Bab ini membahas tentang prosedur simulasi kanal MIMO, meliputi komputasi matriks-matriks korelasi *base station* dan *mobile station*, pembangkitan *uncorrelated fading* dan proses estimasi matriks kanal

### **BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI**

Bab ini memberikan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap hasil-hasil simulasi.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memberikan beberapa kesimpulan dan saran-saran yang ditujukan untuk penelitian lebih lanjut.

