

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Long Term Evolution atau LTE disebut-sebut sebagai jaringan nirkabel tercepat saat ini, sebagai penerus jaringan 3G. LTE merupakan standar baru untuk meningkatkan kapasitas dan kecepatan jaringan saat ini. LTE menggunakan radio yang berbeda, namun tetap menggunakan dasar jaringan GSM / EDGE dan UMTS / HSPA[6].

Banyak komponen-komponen yang mendukung implementasi LTE. Salah satu pendukungnya yaitu dari segi transmisi. Dibutuhkan sistem transmisi yang sesuai dengan karakteristik dari LTE itu sendiri. Salah satu komponennya adalah antenna. Antena mikrostrip dipilih karena murah dalam fabrikasi, bobotnya ringan dan dimensinya relatif kecil. Dalam teknologi LTE, banyak teknik yang dapat meningkatkan kualitas performansi LTE. Salah satunya adalah teknik antenna MIMO. Antena MIMO adalah sistem *multiple* antenna baik di sisi *transmitter* maupun disisi *receiver*. Adapun pemilihan frekuensi kerja LTE tersebut berdasarkan pada penggunaannya di beberapa negara yang telah mengimplementasikan jaringan LTE, sedangkan di Indonesia frekuensi 2,3 GHz termasuk dalam frekuensi LTE yang digunakan oleh smartfren[2].

Sebelumnya, Galih Yogi Fanani sudah membuat antenna mikrostrip MIMO 4x4 *patch rectangular* pada frekuensi 2,3-2,39 GHz untuk LTE[3]. Antena yang dirancang mengambil bentuk yang sama dengan penelitian yang dilakukan Galih Yogi Fanani, namun kali ini antenna menggunakan teknik *Interdigital Line* agar mendapatkan nilai *mutual coupling* yang lebih kecil. Pada Proyek Akhir ini akan direalisasikan suatu antenna MIMO 4 x 4 untuk implementasi LTE dengan menggunakan teknik *Interdigital Line*. Struktur rangkaian *Interdigital Line* menggunakan sejumlah resonator yang akan digunakan untuk mengurangi efek *mutual coupling* pada susunan antenna yang berdekatan. *Mutual coupling* adalah suatu efek yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas parameter antenna karena adanya interferensi elektromagnetik dari dua antenna atau lebih yang jaraknya terlalu berdekatan. Maka dari itu, dengan teknik *Interdigital Line* ini antenna dapat didekatkan dengan nilai *mutual coupling* sekecil mungkin.

### 1.2 RUMUSANN MASALAH

Adapun persamaan masalah dari Proyek Akhir ini adalah:

1. Merancang antena MIMO 4 x 4.
2. Merancang teknik Interdigital Line.
3. Melakukan simulasi antena pada software CST 2014.
4. Mengoptimasi simulasi antena agar didapatkan spesifikasi sesuai yang diinginkan.
5. Merealisasikan antena hasil simulasi.
6. Mengukur hasil fabrikasi antena.
7. Menganalisis hasil pengukuran dan simulasi.

### 1.3 TUJUAN

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini adalah:

1. Merancang antena MIMO 4 x 4 yaitu antena yang terdiri dari 4 *patch* pada antena mikrostrip.
2. Merancang teknik *Interdigital Line* yaitu dengan sejumlah resonator diantara 2 antena yang berdekatan.
3. Merealisasikan antena MIMO 4 x 4 yang mampu bekerja pada frekuensi 2300 MHz – 2390 MHz.
4. Menganalisis parameter antena MIMO yang dibuat, meliputi VSWR, *gain*, pola radiasi, polarisasi, *mutual coupling* dll.

### 1.4 BATASAN MASALAH

Dalam pembahasannya, Proyek Akhir ini dibatasi pada hal-hal:

1. Antena yang disusun adalah antenna mikrostrip dengan *patch* persegi panjang.
2. Simulasi menggunakan software CST 2014.
3. Berfokus pada antena MIMO saja, tidak pada sistem MIMO dan LTE secara keseluruhan.
4. Substrat yang digunakan untuk pembuatan antena ini adalah FR-4.
5. Spesifikasi antena yang diinginkan adalah:
  - a. Frekuensi kerja : 2300 – 2390 MHz
  - b. *Bandwidth* : 90 MHz
  - c. VSWR :  $\leq 2$
  - d. *Gain* :  $> 3$  dBi

e. Pola Radiasi : Omnidireksional

## 1.5 METODOLOGI

### 1. Studi Literatur

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber.

### 2. Metode Diskusi

Metode diskusi yaitu bertanya dengan seorang pembimbing lapangan yang merupakan pakar dalam bidang antenna.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan yang digunakan pada Proyek Akhir ini yaitu sebagai berikut:

### - BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, persamaan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

### - BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas dasar-dasar teori yang melandasi permasalahan yang dibahas.

### - BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Berisi tentang penentuan spesifikasi antenna yang digunakan melalui perhitungan lalu melakukan simulasi dengan *software* CST untuk melihat kerja dari antenna yang dirancang.

### - BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Berisi pembahasan tentang hasil pengukuran yaitu VSWR, *mutual coupling* antar antenna, impedansi, pola radiasi, polarisasi, beserta analisis dari hasil pengukuran.

### - BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran membangun yang diharapkan dapat membantu penelitian selanjutnya.