

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sejak belasan tahun terakhir, teknologi telah menjadi salah satu yang berperan serta dalam kebutuhan manusia. Kemudian pada beberapa tahun terakhir, teknologi *Long Term Evolution* (LTE) diciptakan untuk memperbaiki teknologi yang ada sebelumnya (2G, 3G). Meskipun sudah ada rencana pengembangan generasi teknologi (5G). Namun, LTE masih terus digunakan dan dikembangkan secara besar-besaran sampai saat ini. Keunggulan dari LTE adalah kecepatan dalam pengiriman data yang dapat memberikan jangkauan lebih luas, kapasitas layanan yang lebih besar, serta mendukung penggunaan multipel antena. Teknologi LTE memiliki beberapa spektrum frekuensi, salah satunya spektrum frekuensi 1800 MHz atau 1,8 GHz yang masih menjadi spektrum populer di kalangan operator telekomunikasi dunia karena mampu mendukung layanan LTE. Pada spektrum frekuensi 1800 MHz, berbagai kalangan operator telekomunikasi di Indonesia memiliki layanan sinyal di frekuensi tersebut.

Teknologi 4G sudah termasuk ke dalam sistem komunikasi nirkabel (tanpa kabel) membutuhkan sebuah *transmitter*, *receiver*, dan sebuah antena. Antena digunakan untuk meradiasi serta menerima gelombang elektromagnetik yang berisikan informasi untuk dikirim dan diterima oleh pengguna. Salah satu jenis antena yang saat ini banyak digunakan adalah antena mikrostrip. Namun, antena mikrostrip memiliki kelemahan yang salah satunya yaitu rentang frekuensi kerja yang sempit. Di masa yang akan datang, salah satu jenis antena yang mungkin saja akan banyak digunakan pada sistem komunikasi nirkabel yaitu antena mikrostrip dengan menerapkan berbagai metode untuk menunjang kinerja dari rancangan antena.

Pada penelitian sebelumnya [1], dirancang sebuah antena *MIMO circular* dengan teknik *e-shape* pada frekuensi 2.35 GHz untuk aplikasi LTE dan menghasilkan rancangan antena dengan nilai *Return Loss* sebesar -35 dB, nilai *VSWR* bernilai 1,034, nilai *Gain* sebesar 4,332 dB, dan lebar *Bandwidth* 75 MHz.

Pada penelitian [2], dirancang sebuah antena mikrostrip dengan menggunakan metode *slit* pada frekuensi 1,8 GHz yang akan direalisasikan pada *4G Indoor*. Rancangan ini menghasilkan sebuah antena dengan hasil *Return Loss* -24,758 dB, nilai *VSWR* sebesar 1,122, nilai *Gain* sebesar 1,4 dB, dan lebar *Bandwidth* sebesar 33 MHz.

Berdasarkan uraian tersebut dapat ditarik kesimpulan sementara, bahwa metode *slit* dan metode *slot* dapat mengoptimalkan *bandwidth* pada antena mikrostrip. Hal ini yang melatarbelakangi dilakukan penelitian tentang antena yang diharapkan mendapatkan *bandwidth*  $\geq 150$  MHz dengan target reduksi minimal 10% pada rancangan antena mikrostrip yang bekerja pada frekuensi 1,8 GHz agar dapat diaplikasikan untuk *Long Term Evolution*. Oleh sebab itu, maka penulis menyusun proyek akhir dengan judul “**Optimasi *Bandwidth* Pada Antena Mikrostrip *Rectangular* Metode *Slit* & *Slot* untuk Aplikasi *LTE* Frekuensi 1,8 GHz.**”

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah utama penelitian, yaitu :

1. Bagaimana cara merancang antena mikrostrip *rectangular* dengan *slit* dan *slot* untuk aplikasi *LTE* pada frekuensi 1,8 GHz?
2. Bagaimana cara memperlebar *bandwidth* dan mereduksi rancangan antena mikrostrip *rectangular* dengan metode *slit* dan *slot* untuk aplikasi *LTE* pada frekuensi 1,8 GHz?

## 1.3 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian proyek akhir ini, diantaranya sebagai berikut :

1. Antena mikrostrip yang dibahas hanya pada *patch rectangular* dengan frekuensi resonansi di 1,8 GHz
2. Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang antena yaitu hanya menggunakan aplikasi AWR *Design Environment* 2009
3. Bahan substrat yang digunakan untuk analisis ini yaitu FR-4 *Epoxy*
4. Penelitian ini dilakukan hanya sampai tahap simulasi perancangan.
5. Parameter yang dibahas hanya *VSWR*, *Return Loss*, *Bandwidth*, dan *Gain*

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian proyek akhir ini, yaitu untuk melakukan studi antenna dalam mendapatkan rancangan antenna dengan target memiliki nilai *return loss*  $\leq -10$  dB, *VSWR*  $< 2$ , *bandwidth*  $\geq 150$  MHz, dan mampu mereduksi *patch* utama minimal 10% dengan menganalisis ukuran *slit* dan *slot* yang tepat untuk pengaplikasian di *Long Term Evolution* frekuensi 1,8 GHz.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat penelitian dari proyek akhir ini, diantaranya :

1. Menghasilkan rancangan antenna mikrostrip *patch rectangular* dengan menggunakan metode pengkombinasian *slit* dan *slot*.
2. Menghasilkan rancangan antenna bentuk sederhana tetapi mampu memiliki rentang frekuensi  $\geq 150$  MHz.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Penulis menggunakan beberapa metode dalam proses pengumpulan data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. Metode yang digunakan adalah :

1. Studi Literatur  
Metode ini mengumpulkan data untuk mendapatkan data-data yang sifatnya teoritis yaitu dengan cara membaca literatur yang relevan dengan pengamatan yang penulis lakukan.
2. Perancangan  
Pada tahapan ini, dilakukan perancangan antenna mikrostrip dengan penggunaan metode *slit* dan *slot* untuk aplikasi *Long Term Evolution (LTE)* sesuai dengan rencana berdasarkan studi literatur yang telah ditentukan.
3. Simulasi  
Merupakan proses mensimulasikan rancangan antenna mikrostrip dengan menggunakan bantuan aplikasi AWR *Design Environment* 2009.
4. Analisis  
Dalam tahap ini, dilakukan analisa hasil perancangan pada antenna mikrostrip yang telah dirancang.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan proyek akhir ini terdiri dari 5 bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisi mengenai teori-teori yang mendukung proyek akhir, yaitu tentang konsep mikrostrip antena, parameter-parameter antena, serta teknik pembuatan antena mikrostrip *rectangular* dengan metode *slit* dan *slot*.

### **BAB III PERANCANGAN ANTENA**

Bab ini berisi tentang waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, perhitungan dimensi antena, dan perancangan antena.

### **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Pada bab ini berisi hasil simulasi perancangan antena dan menganalisa parameter – parameter antena.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah dilakukan.