

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Telekomunikasi merupakan salah satu bidang yang sangat penting dalam kehidupan modern saat ini. Kebutuhan akan informasi setiap orang menjadikan telekomunikasi sebagai salah satu media yang tidak lepas dari kehidupan mereka. Seiring dengan perkembangan teknologi dan aktifitas manusia yang sangat padat menjadikan perlunya suatu konsep teknologi telekomunikasi yang bisa diakses kapan pun dan dimana pun dengan mudah dan praktis. Oleh karena itu muncullah konsep *mobile wireless* untuk mendukung hal tersebut.

Dewasa ini, perkembangan teknologi komunikasi *mobile wireless* semakin cepat dan beragam. Beberapa teknologi tersebut adalah GSM (*Global System of Mobile Communication*) yang memiliki frekuensi kerja pada 900 MHz dan 1800 MHz dan teknologi WiFi (*Wireless Fidelity*) yang memiliki frekuensi kerja pada 2400 MHz. Pada teknologi GSM dan WiFi, antena memiliki peran penting sebagai pengirim dan penerima informasi, yaitu sebagai transformator gelombang elektromagnetik di udara. Antena yang mendukung untuk kedua teknologi tersebut adalah antena yang memiliki ukuran kecil, *design compact*, bandwidth yang lebar, dan memenuhi frekuensi operasi untuk sistem komunikasi *mobile wireless*.

Antena yang sesuai dengan karakteristik yang dibutuhkan untuk teknologi komunikasi GSM dan WiFi adalah antena jenis mikrostrip yang memiliki ukuran yang kecil, mudah untuk di fabrikasi dan harganya relatif lebih murah. Namun antena mikrostrip memiliki kelemahan yaitu bandwidth dan gain yang kecil. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dirancang dan direalisasikan antena jenis mikrostrip dengan patch berbentuk rectangular dengan penambahan celah (slot) yang akan menghasilkan frekuensi kerja lebih dari satu untuk dapat memenuhi kebutuhan teknologi komunikasi GSM dan WiFi sekaligus. Antena yang dirancang dan direalisasikan diharapkan bekerja pada frekuensi kerja 900 MHz, 1800 MHz dan 2400 MHz.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat *prototype* antena mikrostrip rectangular bercelah untuk dapat direalisasikan pada sistem komunikasi *mobile wireless* GSM 900 MHz dan 1800 MHz dan WiFi 2,4 GHz.
- b. Memahami karakteristik antena mikrostrip rectangular dengan penambahan celah (slot) pada *patch* dalam mempengaruhi performansi dari antena.
- c. Menguji hasil rancangan antena mikrostrip rectangular bercelah dengan *software* CST *Microwave* 2012.
- d. Melakukan pengujian kualitatif antena yang telah direalisasikan.

## 1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang antena mikrostrip rectangular bercelah
- b. Bagaimana merancang dan merealisasikan antena mikrostrip rectangular bercelah yang dapat beroperasi pada frekuensi kerja GSM (900 MHz dan 1800 MHz) dan WiFi (2400MHz).
- c. Bagaimana analisis hasil pengujian antena yang dirancang dengan menggunakan *software*.
- d. Bagaimana analisis perbandingan hasil pengujian dengan menggunakan *software* dan dengan melakukan pengukuran langsung.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini, antara lain:

- a. Jenis antena yang dibuat adalah antena mikrostrip rectangular bercelah
- b. Bahan/substrat yang digunakan untuk pembuatan antena ini adalah material Fr 4 dengan  $\epsilon_r$  4.4
- c. Pembuatan simulasi dengan CST Studio Suite
- d. Pembuatan desain berdasarkan hasil *study* teori

- e. Metode pencatutan antena yang dipakai yaitu metode pencatutan langsung dengan menggunakan saluran mikrostrip
- f. Spesifikasi antena sebagai berikut :
- 1) Frekuensi Kerja : 900 MHz, 1800MHz, dan 2400 MHz
  - 2) VSWR :  $\leq 1,5$
  - 3) Pola Radiasi : Omnidireksional
  - 4) Polarisasi : Linier
  - 5) Pengukuran spesifikasi antena dengan :
    - Pengukuran Impedansi Input antena
    - Pengukuran VSWR dan lebar pita frekuensi atau bandwidth
    - Pengukuran gain dan polaradiasi
    - Pengukuran polarisasi
- g. Tidak membahas lebih jauh tentang GSM dan WiFi

## 1.5 Metodologi Penelitian

Penyusunan tugas akhir ini menggunakan metodologi eksperimental dengan langkah- langkah sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Mengumpulkan, mempelajari, dan memahami teori-teori yang dibutuhkan dari buku referensi, jurnal, artikel, dan sumber lain yang terkait.

### 2. Simulasi dan Perancangan

Perancangan antena berdasarkan pada teori yang telah dipelajari. Menggunakan bantuan simulator CST Studio Suite agar dapat diketahui performansi model yang dirancang. Apabila performansi masih tidak sesuai dengan spesifikasi, maka perlu dilakukan modifikasi dan optimasi.

### 3. Proses realisasi (Pabrikasi)

Proses realisasi antena yang telah disimulasikan sesuai dengan karakteristik dan spesifikasi yang diinginkan.

#### 4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dua kali. Pengukuran *indoor* (di dalam ruangan) untuk pengukuran pada *Network Analyzer* dan pengukuran *outdoor* (di luar ruangan) untuk pengukuran pola radiasi, *gain*, dan polarisasi.

#### 5. Analisis

Membandingkan dan menganalisis data hasil pengukuran dengan data hasil simulasi. Mengamati adanya penyimpangan atau tidak. Jika ada, mengapa hal itu bisa terjadi dan bagaimana solusinya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II Dasar Teori**

Bab ini membahas mengenai penjelasan secara umum tentang teori GSM & WiFi, antena mikrostrip secara umum, dan antena mikrostrip rectangular bercelah iterasi tingkat tiga.

#### **BAB III Perancangan dan Realisasi Antena Aktif**

Bab ini membahas mengenai proses perancangan dan simulasi rantaena mikrostrip rectangular bercelah dengan menggunakan simulator CST *Microwave* 2012.

#### **BAB IV Pengukuran dan Analisis**

Bab ini berisi prosedur dan proses pengukuran serta analisis dari hasil pengukuran antena yang dibuat. Kemudian membandingkan apakah hasil pengukuran sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat simulasi.

#### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan akhir mengenai hasil simulasi dan analisis yang diperoleh serta saran dan harapan untuk pengembangan selanjutnya.