

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Popularitas teknologi nirkabel di era digital saat ini mendorong banyak perkembangan aplikasi. Namun, seiring banyaknya jumlah aplikasi bertentangan dengan spektrum frekuensi yang tersedia. Efisiensi spektrum frekuensi menjadi kritikal dikarenakan frekuensi merupakan sumber daya alam yang terbatas. Hal tersebut mendorong perkembangan perangkat pendukung teknologi nirkabel, salah satunya antena. Antena mikrostrip menjadi pilihan di dalam berbagai aplikasi nirkabel karena bentuknya yang sederhana, harganya yang relatif murah, dan mudah dalam pembuatannya serta dapat diintegrasikan dengan *microwave integrated circuits*.

*Ultra Wideband* (UWB) telah menjadi perhatian besar saat ini. Teknologi ini menjanjikan pengiriman informasi dengan spektrum yang sangat lebar. Keuntungan yang mampu dihasilkan oleh teknologi UWB ini adalah dioperasikan pada daerah frekuensi yang sama tetapi tidak saling mengganggu terhadap alokasi frekuensi yang telah eksis. Pembuatan antena UWB telah difokuskan dan dikembangkan oleh banyak peneliti sejak *Federation Communication Commission* (FCC) merilis band frekuensi untuk komunikasi UWB yaitu dari 3,1-10,6 GHz<sup>[2]</sup>.

Di dalam jurnal penelitian Angelopoulos Evangelos, dkk (2006)<sup>[1]</sup>, mereka berhasil membuat antena UWB dengan range frekuensi dari 2-20 GHz. Telah dibuat antena berbahan substrate *taconic* dengan *patch* elips dengan menggunakan catuan *coplanar waveguide* (CPW). Penggunaan CPW dalam penelitian tersebut memberikan bandwidth yang lebar sesuai dengan aplikasi UWB.

Berdasarkan pada latar belakang tersebut, penulis telah merancang antena sejenis tetapi menggunakan *substrate* bahan FR4 Epoxy, dimana sebelumnya telah dilakukan studi parameter (VSWR) pada beberapa variabel dimensi antena untuk mendapatkan parameter antena untuk kemudian direalisasikan. Diharapkan antena ini mampu bekerja dengan baik pada frekuensi UWB yaitu 3,1 GHz- 10,6 GHz.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mensimulasikan antena planar elips dengan catuancoplanar waveguide pada frekuensi 3,1- 10,6 GHz.
2. Melakukan studi dan analisa parameter VSWR untuk mendapatkan dimensi antena yang memenuhi spesifikasi.
3. Menganalisa parameter-parameter antena yang akan dirancang seperti: VSWR, Return Loss, Bandwidth, Impedansi, Pola Radiasi, Polarisasi dan Gain.

## 1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan dalam tugas akhir ini adalah bagaimana menentukan dimensi antena agar antena dapat bekerja dalam rentang frekuensi 3,1 – 10.6 GHz. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan pemodelan yang kemudian dilakukan studi parameter pada variabel dan parameter antena (VSWR) dengan menggunakan software Ansoft HFSS versi 13 hingga diperoleh dimensi antena yang sesuai spesifikasi. Untuk kemudian model tersebut direalisasikan, diukur, dan dianalisis dengan cara membandingkannya dengan hasil simulasi.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahannya hanya mencakup hal-hal sebagai berikut:

1. Antena planar elliptical yang dibuat adalah antena planar yang beroperasi pada frekuensi 3,1 - 10,6 GHz.
2. Pencatuan antena dilakukan dengan menggunakan *coplanar waveguide*.
3. Simulasi menggunakan software Ansoft HFSS versi 13.
4. Proses pabrikasi antena dengan melakukan *photoetching*.
5. Pengukuran tidak dilakukan di *anechoic chamber*.
6. Parameter pengukuran, yaitu :
  - VSWR
  - Return Loss
  - Bandwidth

- Impedansi
- Pola Radiasi
- Polarisasi
- Gain

## 1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Merupakan proses pembelajaran materi dari literatur-literatur berupa buku referensi, artikel, serta jurnal-jurnal ilmiah yang mendukung dalam penyusunan teori dasar dan penjelasan selengkap-lengkapannya berhubungan mengenai Tugas Akhir ini.

### 2. Perancangan dan Studi Parameter

Merupakan proses perancangan antena dengan perhitungan matematis yang rumit secara teori, melakukan studi dan analisa parameter untuk mendapatkan dimensi antena. Kemudian mensimulasikan model perancangan dengan menggunakan bantuan software.

### 3. Pabrikasi

Merupakan proses pencetakan antena berdasarkan ukuran yang telah diperoleh dari proses perancangan dan simulasi. Proses pabrikasi dilakukan dengan *photoetching* yang dilakukan oleh pihak lain yang lebih berpengalaman.

### 4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan setelah proses perancangan dan pabrikasi dilaksanakan. Pengukuran ditujukan untuk mengetahui dan menganalisis parameter-parameter kinerja antena yang telah direalisasikan.

### 5. Analisis

Ada 2 analisis yang dilakukan, yang pertama analisis parameter dari studi yang sudah dilakukan. Kemudian analisis kedua membandingkan hasil realisasi dengan teori yang ada, untuk kemudian disimpulkan mengenai penyimpangan yang terjadi, dan bagaimana cara mengatasi masalah tersebut.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini dibahas tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II Dasar Teori**

Pada bab ini memuat berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.

### **BAB III Pemodelan dan Studi parameter**

Pada bab ini dijelaskan cara perencanaan yang digunakan berdasarkan mekanisme dan batasan yang digunakan.

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

Bab ini berisikan analisis parameter dan analisa hasil pengukuran dari perbandingan hasil pengukuran dengan hasil simulasi yang didapatkan. Analisis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif terhadap parameter-parameter terukur. Hasil analisis akan menjadi dasar dalam pembentukan kesimpulan dari Tugas Akhir.

### **BAB V Penutup**

Berisi kesimpulan dari seluruh rangkaian penelitian dan saran untuk keperluan lebih lanjut yang mungkin dilakukan.