

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dewasa ini sangatlah pesat di seluruh dunia, terutama teknologi di bidang telekomunikasi yang sangat membantu mobilitas manusia yang makin aktif dan modern. Aplikasi teknologi dalam bidang teknologi komunikasi nirkabel yang saat ini dalam pengembangan adalah *Ultra Wideband Radio Frequency Identification* (UWB-RFID).

*Radio Frequency Identification* (RFID) adalah sebuah metode identifikasi suatu informasi data jarak jauh dengan menggunakan gelombang radio. Seperti halnya sistem *barcode* yang digunakan untuk identifikasi suatu objek, RFID memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sistem *barcode* yang sudah dikenal, diantaranya seperti tidak mengenal *line-of-sight* dalam pembacaan suatu objek data, identifikasinya dimungkinkan pada banyak benda, serta tingkat akurasi pembacaan dan keamanan data yang tinggi. *Ultra-Wideband* (UWB) merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan pada RFID. Dengan *bandwidth* minimal 500 MHz atau lebih dari 0,2 *bandwidth* fraksionalnya, teknologi tersebut dapat dikatakan sebagai *ultra wideband* (Husyain, 2006:1). Dengan teknologi *ultra wideband* yang diterapkan pada RFID *tag*, maka didapatkan jarak pembacaan data lebih jauh dibandingkan *narrowband* RFID.

RFID *tag* mirip dengan *barcode* yang melekat pada suatu objek yang menyimpan identifikasi tertentu dari suatu objek. Dalam RFID *tag* terdapat dua komponen utama yaitu antena dan chip IC. Antena pada RFID *tag* berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal informasi yang dipancarkan melalui gelombang elektromagnetik melalui antena yang terdapat pada RFID *reader*. Dengan kata lain, antena berfungsi sebagai transduser yang mengubah energi listrik menjadi gelombang elektromagnetik atau sebaliknya.

Antena mikrostrip merupakan salah satu antena yang diaplikasikan untuk sistem RFID. Selain mudah dalam pembuatannya, antena mikrostrip ini memiliki dimensi yang relatif kecil dan mudah untuk mendapatkan performansi yang diinginkannya. Oleh karena itu, antena mikrostrip ini sangatlah cocok diaplikasikan pada RFID *tag* dilihat dari efisiensi antena serta ukurannya. Namun antena mikrostrip pada umumnya memiliki kelemahan yaitu *bandwidth* yang sempit. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendapatkan antena dengan *bandwidth* yang lebih lebar diantaranya dengan

penambahan slot pada *ground plane* antena mikrostrip (Ronald, Joseph. 2011) serta merancang antena dengan bentuk *egg* (Rudy Yuwono, 2005).

Pada skripsi ini, antena mikrostrip yang dirancang dan dibuat adalah antena mikrostrip *single patch* dengan dimensi elemen peradiasi berbentuk *circular patch* dengan slot *egg* pada *ground plane* sebagai variasi untuk mendapatkan antena yang bekerja pada *ultra wideband* dengan frekuensi kerja yang direncanakan beroperasi pada frekuensi gelombang mikro yaitu 2,4 GHz.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penyusunan skripsi ini adalah:

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip *circular patch* dengan slot *egg* untuk mendapatkan antena dengan *ultra wideband* pada frekuensi kerja 2,4 GHz untuk aplikasi UWB-RFID tag ?
2. Bagaimana menguji parameter antena mikrostrip untuk aplikasi RFID tag yang bekerja pada *ultra wideband* pada frekuensi kerja 2,4 GHz yang meliputi VSWR, *Return Loss*, *bandwidth*, *gain*, pola radiasi dan polarisasi?
3. Bagaimana performansi antena mikrostrip yang telah difabrikasi meliputi VSWR, *Return Loss*, *bandwidth*, *gain*, pola radiasi dan polarisasi?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini membahas perancangan antena mikrostrip *circular patch* yang bekerja pada *ultra wideband* dengan frekuensi kerja 2,4 GHz melalui simulasi dengan menggunakan program simulator Ansoft HFSS™ 13.0. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Tidak membahas pola perambatan gelombang elektromagnetik serta rugi-rugi di ruang bebas dan tidak membahas tentang penurunan rumus dari semua rumus yang digunakan.
- 2) Tidak membahas karakteristik alat ukur dan sarana pendukungnya.
- 3) Menggunakan rumus dasar perancangan antena mikrostrip dan saluran transmisi.
- 4) Hanya membahas pemodelan saluran transmisi untuk menganalisa antena dan tidak membahas model *cavity*, metode momen, GTD (*Geometrical Theory of Diffraction*), FEM (*Finite Element Method*) dan FDTD (*Finite Difference Time Domain*).

- 5) Rugi–rugi perambatan gelombang elektromagnetik di ruang terbuka tidak diperhitungkan.
- 6) Hanya membahas teknologi *ultra wideband* dengan ruang lingkup perancangan antenna *ultra wideband*.
- 7) Antena mikrostrip yang diukur menunjukkan performansi terbaik dengan parameter antenna yang diukur meliputi *bandwidth* (melalui *Return Loss*), pola radiasi dan *gain*.
- 8) Analisis yang dilakukan berkaitan dengan pengaruh slot *egg* pada *ground plane* antenna mikrostrip dengan *circular patch* dan pengaruh penambahan stub pada *ground plane* antenna mikrostrip yang meliputi *bandwidth*, *gain* dan pola radiasi. Variabel yang akan dianalisis meliputi:
  - Perbandingan performansi antenna mikrostrip *circular patch* tanpa slot *egg* dengan antenna mikrostrip dengan slot *egg*.
  - Variasi dimensi stub pada *ground plane* antenna mikrostrip.
  - Variasi letak stub pada *ground plane* antenna mikrostrip.
- 9) Spesifikasi antenna mikrostrip :
  - bahan *Phenolic White Paper* – FR 2  
 konstanta dielektrik ( $\epsilon_r$ ) = 4,5  
 ketebalan lapisan dielektrik (h) = 0,0019 m = 1,9 mm  
*loss tangent* ( $\tan \delta$ ) = 0,02
  - bahan pelapis substrat (konduktor) tembaga:  
 ketebalan bahan konduktor (t) = 0,00001 m = 0,01 mm  
 konduktivitas tembaga ( $\sigma$ ) =  $5,8 \times 10^{-7} \text{ mho m}^{-1}$   
 frekuensi kerja (*fr*) = 2400 MHz
  - Impedansi karakteristik saluran = 50  $\Omega$ .

#### 1.4 Tujuan

Tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah merencanakan dan merealisasikan antenna *circular patch* dengan slot *egg* untuk mendapatkan antenna yang bekerja pada *ultra wideband* dengan frekuensi kerja 2,4 GHz.

#### 1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

**BAB I Pendahuluan**

Memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

**BAB II Tinjauan Pustaka**

Membahas teori dasar mengenai antena mikrostrip diantaranya serta perencanaan pembuatan antena.

**BAB III Metodologi**

Menjelaskan tentang tahapan penyelesaian skripsi yang meliputi studi literatur, pengumpulan data, perancangan, simulasi, pengujian, analisis, serta pengambilan kesimpulan dan saran.

**BAB IV Perancangan dan Simulasi Antena Mikrostrip *Circular Patch* dengan *Slot Egg***

Menjelaskan proses perancangan, dan simulasi antena mikrostrip *circular patch* dengan *slot egg*.

**BAB V Analisis Hasil Simulasi dan Pengujian**

Menjelaskan tentang analisis hasil simulasi, langkah-langkah pengujian, hasil pengujian serta analisis terhadap hasil pengukuran antena mikrostrip.

**BAB VI Penutup**

Memuat kesimpulan dan saran berdasarkan apa yang telah dicapai dalam penyelesaian skripsi.