
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antena adalah suatu komponen penting dalam terlaksananya hubungan komunikasi yang baik. Di zaman yang semakin berkembang ini, pemanfaatan antena tidak lagi terbatas hanya sekedar di bidang telekomunikasi namun, antena sudah diintegrasikan secara menyeluruh pada kebutuhan masyarakat modern. Salah satu contohnya adalah untuk aplikasi *Radio Frequency Identification* (RFID). Pemanfaatan antena pada RFID sebagai elemen peradiasi gelombang elektromagnetik, difungsikan sebagai antena *tag* atau antena *reader*. Banyak jenis antena yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan manusia akan layanan telekomunikasi, diantaranya antena dipole, antena parabola, antena yagi, antena mikrostrip, dan lain-lain.

Antena mikrostrip sendiri saat ini, menjadi antena yang paling banyak diaplikasikan secara luas dalam hubungan komunikasi nirkabel (*wireless communication*). Hal ini karena keunggulan dari antena mikrostrip dibandingkan dengan bentuk antena lain. Beberapa keunggulan yang dimiliki oleh antena mikrostrip yaitu, bentuknya yang kompak, ukurannya yang relatif kecil, ringan, mudah dan murah untuk dibuat. Tetapi, antena mikrostrip sendiri memiliki beberapa kelemahan, salah satu diantaranya adalah terdapat gelombang permukaan (*surface wave*) yang diakibatkan oleh substrat pada antena yang memiliki konstanta dielektrik lebih besar dari 1. Gelombang permukaan ini menyebabkan penurunan efisiensi radiasi, kecilnya nilai gain, membatasi bandwidth, peningkatan *cross polarization* dan lain-lain, yang menyebabkan penurunan kinerja antena. Untuk mengatasi masalah gelombang permukaan ini maka digunakan metode *Defected Ground Structure* (DGS).

Defected Ground Structure (DGS) adalah suatu cara untuk menekan terjadinya gelombang permukaan pada substrat antena mikrostrip dengan cara menghilangkan (*etch*) sebagian dari bidang *ground*. Bentuk oktagon yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan bentuk baru yang berbeda dari penelitian sebelumnya[5,6,9,10] dan diteliti untuk mengetahui dampak dari bentuk, dimensi dan lokasi peletakan dari DGS terhadap

kinerja antenna [1]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatur lebar *bandwidth*, memperbesar *gain* dari antenna serta mengurangi efek *return loss*. Antenna ini dirancang untuk dapat bekerja pada frekuensi kerja dari antenna RFID (*Radio Frequency Identification*) 910 MHz dengan menggunakan software *CST Microwave Studio 2010* sebagai simulator. Selanjutnya, setelah berhasil disimulasikan akan dirancang sebuah *prototype* untuk dilakukan pengukuran parameter antenna, untuk membandingkan hasil simulasi dan pengukuran di lapangan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Merancang antenna mikrostrip *rectangular* dengan DGS berbentuk oktagonal untuk aplikasi RFID.
- b. Memahami serta mempelajari karakteristik dari antenna mikrostrip *rectangular* dengan DGS berbentuk oktagonal dan pengaruhnya terhadap kinerja dan performansi dari antenna.
- c. Menguji hasil rancangan antenna dengan *software* simulasi *CST Microwave Studio 2010*, untuk kemudian mengetahui nilai dari parameter-parameter antenna.
- d. Merealisasikan antenna yang telah disimulasikan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian yang telah disusun, maka perumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana merancang dan merealisasikan Antenna mikrostrip *rectangular* dengan DGS berbentuk oktagonal pada rentang frekuensi 860-960 MHz untuk aplikasi *Radio Frequency Identification* (RFID), dengan nilai $VSWR \leq 1,5$.
- b. Bagaimana karakteristik dari antenna mikrostrip *rectangular* dengan DGS berbentuk oktagonal.
- c. Bagaimana analisis dari nilai parameter-parameter antenna yang diperoleh pada hasil simulasi dan pengukuran dari antenna yang dirancang.

-
- d. Bagaimana analisis perbandingan hasil pengukuran di lapangan dengan hasil simulasi menggunakan *software CST Microwave Studio 2010*.

1.4 Batasan Masalah

- a. Jenis antena yang dirancang dan direalisasikan adalah antena mikrostrip *rectangular* dengan DGS berbentuk oktagonal.
- b. Perancangan Antena mikrostrip dengan DGS oktagonal dilakukan dengan bantuan *software CST Microwave Studio 2010*.
- c. Antena yang dirancang dan kemudian direalisasikan tidak diukur dan diimplementasikan pada sistem RFID secara langsung.
- d. Adapun spesifikasi teknis prototype antena mikrostrip *rectangular* dengan DGS berbentuk oktagonal yang dirancang adalah :
 1. Frekuensi : 860-960 MHz
 2. Bandwidth : 100 MHz
 3. SWR : $< 1,5$
 4. Gain : ≥ 4 dBi
 5. Impedansi : 50 Ω
 6. Konektor : SMA (*Female*)
 7. Polarisasi : Linier
 8. Pola radiasi : Unidireksional

1.5 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi :

1. Studi literatur dan eksperimen
Mempelajari dan memahami teori-teori yang mendukung dalam pelaksanaan dan pengerjaan tugas akhir ini dari beberapa referensi buku dan literatur yang mendukung dalam penelitian ini.
2. Penentuan Spesifikasi Antena
Menentukan frekuensi kerja dari antena dan menentukan nilai-nilai dari parameter antena berupa VSWR, *Gain*, *Bandwidth*, Impedansi, Pola radiasi dan

Polarisasi> Parameter ini akan menjadi acuan dalam perancangan, pengukuran dan analisis keberhasilan dari realisasi antenna

3. Perancangan dan simulasi

Perancangan dilakukan secara manual menggunakan rumus matematis, dan proses simulasi menggunakan *software CST Microwave Studio 2010*. Hasil dari simulasi akan diamati apakah sesuai spesifikasi awal antenna, apabila iya akan dilanjutkan pada proses realisasi, namun jika tidak akan dilakukan optimalisasi dan disimulasikan kembali.

4. Realisasi dan Implementasi

Merealisasikan dan mengimplementasikan antenna setelah dilaksanakan simulasi pada *software CST Microwave Studio 2010*.

5. Pengukuran

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kualitas kerja antenna setelah proses realisasi dilakukan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *network analyzer, spectrum analyzer, signal generator, dan software signal hound*. Setelah hasil pengukuran diperoleh, maka akan dibandingkan hasil pengukuran dan simulasi, jika sesuai akan dianalisis, jika tidak akan dilakukan optimalisasi untuk kemudian direalisasikan kembali.

6. Analisis

Setelah hasil pengukuran diperoleh, kemudian dianalisis apakah hasil tersebut sudah memenuhi spesifikasi awal dari perancangan antenna atau belum. Hal ini dilakukan untuk dapat mengetahui gambaran terhadap performa antenna.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai uraian singkat latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, tahapan penelitian serta sistematika penulisan.

- BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan uraian dasar konsep antenna secara umum dan konsep antenna mikrostrip antenna yang akan dirancang.

- **BAB III: PERANCANGAN SIMULASI DAN REALISASI ANTENA**

Berisikan pembahasan tentang dasar perancangan dan pemodelan antena yang akan dibuat dari semua bagian, hingga simulasi menggunakan *software* CST *Microwave Studio 2010*.

- **BAB IV: PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Berisikan pengukuran *VSWR*, pengukuran impedansi dan lebar frekuensi, pengukuran pola radiasi, pengukuran polarisasi dan pengukuran *gain* berikut analisa hasil pengukuran.

- **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Tugas Akhir ini untuk perbaikan kinerja sistem antena yang telah dibuat dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan