

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, antena sudah diintegrasikan secara menyeluruh pada kebutuhan masyarakat modern. Salah satu contoh pengembangan antena adalah RFID. *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan pengembangan teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi objek tanpa kontak langsung dengan jarak yang cukup jauh. Jika sebelumnya telah dikenal penggunaan kode batang (*barcode*), RFID menawarkan keunggulan sebagai bentuk penyempurnaan dari teknologi kode batang yang hanya terbatas pada jarak pandang dan keadaan lingkungan. Di Indonesia, penggunaan teknologi RFID masih jarang ditemui dibandingkan teknologi *barcode*. Pemanfaatan antena pada RFID sebagai elemen peradiasi gelombang elektromagnetik difungsikan sebagai *tag* dan *reader*.

Radio Frequency Identification (RFID) adalah suatu metoda penyimpanan dan mengambil kembali data melalui gelombang radio menggunakan suatu peralatan yang disebut RFID *tag* atau *transponder*. Data yang ditransmisikan dapat berupa kode-kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu obyek tertentu. Suatu RFID *tags* dapat berupa benda yang sangat kecil, sehingga dapat disatukan dengan misalnya kertas stiker. Kertas stiker yang terdapat RFID *tag* tersebut dapat direkatkan ke dalam suatu produk, binatang, atau bahkan orang. Ketika kode-kode identitas yang terdapat pada RFID *tag* yang direkatkan dengan stiker tersebut dibaca oleh peralatan pembaca RFID *tag*, maka secara otomatis identitas dari benda yang telah diberi RFID *tag* tersebut akan segera diketahui.

Ada beberapa macam jenis antena mulai dimensi yang besar hingga dimensi yang kecil. Semakin kecil dimensi suatu antena maka akan berpengaruh pada efisiensi ruang, karena dengan dimensi antena yang kecil maka pengguna dapat menempatkan antena tersebut dimana saja asalkan mampu menerima sinyal dengan baik. Salah satu antena dengan dimensi yang kecil yaitu mikrostrip, bahan yang relatif sederhana, bentuk dan dimensi yang kecil serta biaya produksi yang relatif murah memberikan keuntungan tersendiri pada antena mikrostrip sehingga mampu memberikan performansi yang cukup baik untuk aplikasi RFID *tag* ini.

Penelitian sebelumnya terkait RFID oleh I made Aditya Yogaswara pada perancangan printed monopole antena fleksibel untuk aplikasi identifikasi pada radio militer yang diletakkan pada punggung tentara pada frekuensi 2,35 GHz membuat antena dengan ukuran 8,3×7,9 cm, *gain* yang didapatkan 6,39 dB^[14]. Penelitian serupa oleh Sonya Koamesa perancangan antena

fleksibel mikrostrip RFID tag dengan substrat *polycarbonate* berbentuk monopole spiral pada frekuensi kerja 915 MHz dengan ukuran antena $6,5 \times 3,5$ cm dengan *gain* $-22,84$ dB^[5].

Pada tugas akhir ini telah dirancang antena mikrostrip RFID tag pasif dengan substrat alumina berbentuk *rectangular monopole* spiral pada frekuensi kerja 924 MHz sesuai dengan regulasi frekuensi RFID di Indonesia yang berdasar pada Dirjen Pos & Telekomunikasi - Departemen Komunikasi dan Informatika pada frekuensi 923-924 MHz. Tujuan dari penggunaan substrat alumina pada antena ini adalah untuk memperoleh antena yang lebih kecil karena alumina memiliki nilai ϵ_r 9,8. Bentuk *rectangular* spiral dipilih untuk menghasilkan antena dengan ukuran yang lebih kecil karena dalam bentuk *patch* nya menyerupai antena kawat tipis yang dibentuk secara berputar (*loop*).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah,

1. Merancang antena mikrostrip untuk RFID tag pada frekuensi UHF yaitu 924 MHz
2. Mencetak desain antena pada substrat alumina dengan metode *thick* film menggunakan *patch rectangular monopole spiral*
3. Menganalisis perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan perangkat lunak bantu *CST Microwave Studio* serta merealisasikannya
4. Merealisasikan antena dan mengukur parameter antena sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah,

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip pada frekuensi UHF?
2. Bagaimana merancang antena mikrostrip dengan substrat alumina dengan spesifikasi yang diinginkan bisa tercapai?
3. Apa dan bagaimana analisis hasil pengujian parameter-parameter antena mikrostrip?
4. Spesifikasi antena yang diinginkan adalah ^{[10][13]}:
 - a. Frekuensi : 923-925 MHz
 - b. VSWR : ≤ 2
 - c. Pola Radiasi : *omnidirectional*
 - d. Polarisasi : linear

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam proposal tugas akhir ini adalah,

1. Pembahasan hanya fokus pada antena mikrostrip RFID tag
2. Tidak membahas sistem RFID *reader* dan *tag* secara keseluruhan
3. Penelitian menitik beratkan pada substrat alumina dan *patch* yang digunakan
4. Menggunakan pencatuan *stripline*
5. Perancangan dan simulasi menggunakan *software CST*
6. Spesifikasi teknik antena sebagai berikut^{[10][13]}:
 - a. Frekuensi: UHF (865-956) MHz
 - b. *Bandwidth* : 2 MHz
 - c. Pola radiasi : *Omnidireksional*
 - d. Polarisasi: linear
 - e. $VSWR \leq 2$
 - f. $Gain \geq 2$ dBi
 - g. Impedansi *input* : 50 Ω
7. Pengukuran tidak dilakukan pada system RFID.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut,

1. Studi Literatur

Pemahaman konsep dan teori yang digunakan melalui pengumpulan literature berupa buku referensi, jurnal, serta artikel yang berkaitan dengan kasus yang sedang diangkat untuk mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

2. Simulasi dan Perancangan

Proses perancangan antena menggunakan perangkat lunak bantu *CST Microwave Studio* untuk memudahkan dalam proses perhitungan serta memperoleh ukuran antena yang ideal. Setelah dilakukan simulasi kemudian antena dirancang dalam bentuk fabrikasi.

3. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dua kali yaitu pengukuran *indoor* untuk mengukur *VSWR*, *return loss*, serta impedansi dan untuk pengukuran *outdoor* untuk mengukur polarisasi, polarisasi, serta *gain*.

4. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan realisasi dan pengukuran dilakukan yang akan membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir perumusan, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini berisi tentang konsep dan teori antena yang berhubungan dengan pembuatan antena *rectangular monopole* spiral RFID tag.

3. Bab III Perancangan

Bab ini dibahas tentang perancangan antena mikrostrip dengan menggunakan perangkat lunak bantu *CST Microwave Studio*.

4. Bab IV Verifikasi Hasil dan Analisis

Bab ini berisi tentang verifikasi hasil akhir dari simulasi yang dihasilkan serta dilakukan analisis dan berisi tentang pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan hasil yang didapat dari hasil simulasi dengan hasil pengukuran.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari pembuatan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan dengan topik yang bersangkutan.