

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

RFID (*Radio Frequency Identification*) dapat mendeteksi dan mengidentifikasi objek tanpa menggunakan kabel (*wireless*) [1]. Sebelumnya telah dikenal *barcode* dimana proses deteksinya dilakukan secara bersentuhan, dan RFID ini muncul sebagai bentuk perkembangan. Salah satu contoh teknologi RFID yang sedang berkembang adalah *smart store* atau toko pintar. Jika pada toko konvensional pada umumnya, pekerja melakukan pengecekan barang dengan manual seperti menghitung barang yang masuk-keluar rak dan jumlah barang yang tersedia pada rak. Tentu saja pekerjaan tersebut memerlukan waktu dan ketelitian yang tinggi. Oleh karena itu, muncul gagasan dengan munculnya teknologi *smart store*. Toko tersebut dilengkapi dengan berbagai macam teknologi dan salah satu teknologi pendukung adalah RFID. Pada sistem RFID dilengkapi antena agar dapat menangkap sinyal yang berisi informasi produk tertentu, dan selanjutnya diproses ke server sistem. Kemampuan antena dalam menangkap sinyal adalah salah satu parameter penting agar menjadi sistem RFID yang baik [2].

Penggunaan band frekuensi UHF (*Ultra High Frequency*) pada antena RFID menarik perhatian berbagai peneliti karena memiliki kecepatan lebih tinggi dan dapat dapat membaca jumlah tag yang lebih banyak (*bulk reading*) dibanding band yang lebih rendah seperti HF (*High Frequency*) dan LF (*Low Frequency*). Sedangkan band yang lebih tinggi dari UHF, tidak digunakan untuk menghindari interferensi dengan sinyal-sinyal teknologi terbaru lainnya. Frekuensi RFID pada band UHF umumnya berada pada rentang (860 – 960) MHz [3] [4].

Pada artikel yang berjudul “*Considering High-Performance Near-Field Reader Antennas*” [4], menjelaskan beberapa jenis bentuk antena RFID yang umumnya sudah dirancang oleh beberapa peneliti sebelumnya. Bentuk yang pertama adalah antena *single* dan *multiturn solid-line loop*. Bentuk ini yang paling sering digunakan untuk RFID pada band HF karena kemampuannya untuk menghasilkan medan magnet yang kuat. Kekurangannya, untuk penggunaan pada band UHF membutuhkan ukuran yang besar. Bentuk kedua adalah *leaky*

transmission-line antenna. Antena jenis ini dapat dibuat dengan beban yang match atau resistif, yang dapat divariasikan untuk mengontrol jumlah energi dari sinyal yang dipantulkan. Berbagai bentuk telah dibuat seperti mikrostrip garis, CPS (*Coplanar Strip*) dan CPW (*Coplanar Waveguide*). Secara umum bentuk ini memiliki radiasi jarak jauh (*far-field*) yang terbatas dan gain yang rendah. Hal ini menyebabkan sensitifitas untuk mendeteksi benda berkurang. Bentuk lainnya adalah *reconfigurable antenna*. Akhir-akhir ini, reconfigurable antenna banyak diusulkan dan didesain dengan menambahkan berbagai media seperti plasma, RF switch, dan varactor dioda. Pada sistem RFID jarak dekat dapat dibuat untuk berbagai skenario seperti sifat material objek, bentuk, dan ukuran yang berbeda. Meskipun begitu, antena ini mudah sekali berubah pada daerah deteksi (*interrogation area*, kuat medan, dan *field decay rate*). Beberapa rancangan dapat meningkatkan jumlah *read rate* yang signifikan.

Pada tugas akhir ini, dilakukan perancangan dan realisasi antena mikrostrip yang berbentuk garis berkelok-kelok (*meander line*) sebagai pembaca RFID dengan substrat FR-4. Bentuk *meander line* termasuk pada kategori bentuk *leaky transmission-line antenna*. Bentuk ini dipilih karena memiliki bentuk yang unik, fleksibel dan jarak baca rendah untuk meminimalisasi terjadinya interferensi sinyal. Band frekuensi yang digunakan adalah band UHF (923 – 925) MHz. Rentang tersebut berdasarkan pada regulasi frekuensi di Indonesia untuk aplikasi RFID yang dikeluarkan oleh Menteri Komunikasi dan Informatika Indonesia pada Peraturan Nomor 34 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Alat Dan Perangkat Telekomunikasi Jarak Dekat[5].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari deskripsi yang dikemukakan pada latar belakang serta penilitan terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah pada proposal Tugas Akhir ini diantaranya, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan antena agar dapat memenuhi spesifikasi yang ditentukan.
2. Parameter apa saja yang diukur dalam pengukuran antena.
3. Bagaimana hasil dari simulasi dan realisasi antena.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi penelitian Tugas Akhir ini, maka diperlukan suatu batasan masalah yang mencakup hal-hal berikut:

1. Substrat yang digunakan adalah FR-4
2. Pembuatan simulasi dengan aplikasi CST Studio Suite.
3. Parameter yang di analisis
 - a. VSWR
 - b. *Return Loss*
 - c. *Bandwith*
 - d. *Gain*
 - e. Pola radiasi
 - f. polarisasi
 - g. Impedansi
4. Pengujian tidak dihubungkan ke sistem RFID sesungguhnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah, sebagai berikut:

1. Perancangan dan realisasi antena sesuai dengan spesifikasi.
2. Melakukan pengukuran dan pengujian parameter dari antena tersebut, kemudian di analisis.
3. Menganalisis performansi antena dari sebelum hingga sesudah optimasi

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang diterapkan dalam pembuatan Tugas Akhir nanti adalah, sebagai berikut:

1. Studi literatur: Pemahaman konsep dan teori melalui pengumpulan literature berupa buku referensi, jurnal, serta artikel yang berkaitan dengan kasus yang sedang diangkat untuk mendukung penyusunan tugas akhir ini.
2. Perancangan dan simulasi: Proses perancangan dan simulasi antena dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak untuk memudahkan dalam proses perhitungan serta memperoleh ukuran antena yang ideal.
3. Realisasi: Pembuatan antena berdasarkan bentuk dan hasil simulasi yang telah dilakukan oleh pihak yang berpengalaman.

4. Pengukuran: Pengukuran dilakukan dengan menggunakan antenna hasil realisasi yang bertujuan untuk menganalisis parameter-parameter hasil realisasi dengan menggunakan alat ukur.
5. Analisis: Setelah semua dilakukan, maka tahap terakhir yaitu melakukan analisis perbandingan terhadap hasil dari perancangan dan realisasi yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, dan metodologi tugas akhir ini.

BAB II : DASAR TEORI

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

BAB III : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Berisikan pembahasan tentang dasar perancangan dan pemodelan antenna yang akan dibuat dari semua bagian, hingga simulasi menggunakan software CST Studio Suite.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA

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 antenna yang telah dibuat dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan