

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada era digital ini semakin pesat, kita temui masyarakat luas banyak menggunakan internet sebagai keseharian mereka. Hal ini dapat di lihat dari banyaknya perangkat teknologi yang ada disekitar, tentu sudah tidak heran dengan adanya beberapa alat otomatis yang kiat jumpai, seperti alat penyiraman kebun otomatis, alat pendeteksi banjir, dan alat pemberi pangan ternak otomatis. Seperti halnya pada pemberian pakan yang telat dapat menyebabkan ikan menjadi sakit, bahkan sampai terjadi kematian. Sehingga dibutuhkan suatu teknologi atau alat yang dapat memberi pakan ikan secara mudah, dapat dikontrol kapanpun, dan dapat dilakukan walaupun jaraknya jauh. Maka dari itu pada penelitian ini di buatlah antena mikrostrip yang akan di gunakan pada modul LoRa yang bisa di sambungkan untuk perangkat yang membutuhkan kontrol jarak jauh.

LoRa merupakan teknik modulasi yang berdasarkan teknologi *chirp spread spectrum*. Teknologi LoRa dikembangkan karena tingginya permintaan akan perangkat jaringan nirkabel yang memiliki konektifitas jarak jauh, hemat daya, dan berbiaya rendah. Format modulasi yang memiliki rentang frekuensi 920- 923 MHz. LoRa secara pesat sudah diimplementasikan di USA dan Eropa. Teknologi ini menggunakan radio frekuensi (RF) broadband jangkauan luas. Jaringan berbasis LoRa ini dianggap sebagai teknologi baru yang potensial menangani komunikasi nirkabel untuk bermacam aplikasi IoT [1].

Modul LoRa sendiri memiliki ukuran yang kecil maka untuk menyesuaikan dimensinya dibutuhkan miniaturisasi Secara umum nilai frekuensi kerja yang digunakan akan menentukan fisik dari dimensi antena, semakin kecil frekuensi maka dimensi antena akan semakin besar. Dibutuhkan miniturisasi antena agar dimensi antena tidak terlalu besar tetapi dengan desain yang sama. Ada beberapa teknik untuk miniaturisasi. Pada penelitian ini berfokus pada Teknik *Rectangular Complementary Split-Ring Resonator (RCSRR)*, dimana membuat beberapa

metamaterial berstruktur *array* pada *groundplane* antena yang dapat memperkecil frekuensi kerja dengan dimensi yang sama dengan perancangan awal antena.

Miniaturisasi menjadi fokus utama pada perkembangan teknologi pada saat ini menjadi menarik dalam bidang telekomunikasi, bahkan pada bidang manapun semakin barang yang kita sering gunakan semakin ringkas, semakin nyaman juga di gunakan seperti itu juga yang dialami pada bidang telekomunikasi seperti halnya yang akan di bahas pada penelitian ini tentang miniaturisasi pada antena mikrostrip. Perancang miniaturisasi antena mikrostrip dengan frekuensi kerja sebesar 922 Mhz dengan Teknik *Rectangular Complementary Split-Ring Resonator (RCSRR)*, untuk mendapatkan cakupan frekuensi LoRa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam perancangan miniaturisasi antena yang mencakup frekuensi LoRa terdapat beberapa permasalahan yang harus dipecahkan. Permasalahan tersebut adalah:

1. Proses perancangan antena mikrostrip dengan teknik miniaturisasi.
2. Perancangan antena mikrostrip yang berfungsi sebagai antena penerima untuk LoRa serta memenuhi spesifikasi yang di tentukan.
3. Perbandingan dua desain antena dengan RCSRR
4. Perbandingan hasil pengukuran menggunakan Aplikasi Simulasi dan pengukuran langsung.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tugas Akhir ini bertujuan merancang desain miniaturisasi antena mikrostrip yang mampu memenuhi spesifikasi LoRa untuk diaplikasikan dan menganalisis parameter kerja antena mikrostrip dari proses simulasi yang sudah di kerjakan. Hasil dari tugas akhir ini untuk membantu perancangan dan pengembangan miniaturisasi antena terutama dalam Teknik *Rectangular Complementary Split-Ring Resonator (RCSRR)*.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk membatasi penelitian ini adalah:

1. Tugas Akhir ini membahas miniaturisasi pada antena dengan teknik *Rectangular Complementary Split-Ring Resonator (CSRR)*.
2. Tugas akhir ini desain antena menggunakan aplikasi simulasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dengan struktur miniaturisasi agar dapat beroperasi pada frekuensi 922 MHz
3. Desain antena menggunakan antena mikrostrip patch persegi panjang sebagai desain awal. Pencatuan antena menggunakan teknik mikrostrip dengan catuan *inset-feed* dengan Substrat yang digunakan adalah FR-4 dengan  $\epsilon_r=4,3$
4. Pengukuran antena pada frekuensi kerja adalah sebagai berikut, yaitu VSWR, *Bandwidth*, Pola Radiasi, Polarisasi, *gain* dan Return loss.

## 1.5 Metode Penelitian

Pada Tugas Akhir ini perlu diterapkan metodologi penelitian untuk merancang antena mikrostrip bandwidth lebar yang mencakup frekuensi LoRa untuk yaitu:

### 1. Studi Literatur

Mempelajari spesifikasi kebutuhan dari LoRa dan karakteristik antenna mikrostrip dengan bandwidth lebar yang akan dirancang.

### 2. Konsultasi

Mendiskusikan hal-hal terkait teknis dan pengetahuan terkait dengan penelitian terkait.

### 3. Perancangan Sistem

Peroses perancangan dilakukan berdasarkan rumusan masalah, batasan masalah, dan blok diagram yang sudah ditentukan

### 4. Simulasi Antena

Setelah menentukan hasil antenna yang sudah sesuai, dilanjutkan dengan simulasi antenna yang dilakukan pada aplikasi simulasi.

#### 5. Realisasi Antena

Menyetak antenna sesuai dengan hasil simulasi.

#### 6. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan untuk mendeteksi parameter antenna menggunakan *vector network analyzer* (VNA).

#### 7. Analisis

Hasil dari semua simulasi dan pengukuran akan di analisis, da dilihat sebesar apa perubahan yang terjadi pada saat simulasi dan saat pengukuran.

#### 8. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Hasil dari penelitian ini disatukan kedalam buku Tugas akhir.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut,

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini beisikan pendahuluan, rumusan masalah, latar belakang, tujuan dan manfaat, Batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan teori yang digunakan untuk membantu penulis pada penelitian ini agar berjalan sesuai dengan rencana

#### **BAB 3 PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisikan tahapan tahapan perancangan antenna mikrostrip dengan metode Rectangular Complementary Split-Ring Resonator (RCSRR) dan di lakukan miaturisasi.

#### **BAB 4 PENGUKURAN DAN ANALISI**

Bab ini berisikan hasil pengukuran dari antena yang telah di cetak, dilanjutkan dengan pengolahan data dan membandingkan dengan hasil dari simulasi.

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan hasil pengukuran, simulasi, dan analisis yang di dapatkan saat pembuatan tugas akhir ini dan juga saran untuk penelitian berikutnya.