

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi jaringan internet mengalami perkembangan yang sangat pesat dengan adanya teknologi yang canggih banyak dampak positif dan manfaat banyak untuk manusia. Dalam perkembangan teknologi manusia akan berdampingan dengan teknologi canggih dalam kehidupan sehari-hari dan harus sadar akan perkembangan teknologi untuk bijak dalam menggunakannya. Teknologi jaringan 5G yang merupakan perkembangan dari adanya teknologi jaringan 4G yang sangat berbeda dari teknologi jaringan 4G dengan adanya kecepatan yang berkali kali lipat dari teknologi 4G akan sangat membantu sumber daya manusia ataupun berbagai bisnis yang bisa saja yang biasa dilakukan secara manual menjadi bisa dilakukan secara otomatis [1].

Teknologi 5G yang bisa memberikan pengaruh pada jaringan internet serta MBB atau Mobile Broadband dan bisa terhubung dari mesin ke mesin, koneksi jaringan internet yang terhubung ke IoT atau *Internet of Things* [1]. Sejauh ini ada tiga kandidat pita frekuensi yang ideal untuk digunakan untuk 5G, yakni 3,5 GHz, 26 GHz, dan 28 GHz. Menurut (Adityawarman & Krisnadi, n.d.) di Indonesia, tidak semua "bersih" dan bisa langsung digunakan, seperti 3,5 GHz yang masih dihuni oleh satelit untuk televisi, perbankan, dan telekomunikasi [2].

Antena adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dengan memancarkan atau menerima sinyal. Kebutuhan teknologi 5G di dukung oleh antena yaitu antena mikrostrip. Antena mikrostrip merupakan antena yang saat ini populer karena memiliki keunggulan dan memenuhi permintaan akan antena yang kecil dan ringan sehingga kompatibel dan mudah diintegrasikan. Antena mikrostrip memiliki banyak kelebihan namun antena ini juga memiliki beberapa

kekurangan, seperti gain yang rendah dan bandwidth yang sempit[3]. Dari kekurangan antenna mikrostrip diperlukan antenna yang memiliki *bandwidth* yang lebar dan gain yang tinggi yaitu antenna metamaterial.

Metamaterial adalah struktur buatan manusia yang memiliki sifat khusus dan tidak tersedia di alam, sehingga nilai permitivitas atau permeabilitas bernilai negatif. Salah satu design metamaterial yang sesuai dengan teknologi 5G adalah *Complementary Split Ring Resonator* (CSRR). Pada penelitian terdahulu telah dilakukan perancangan dan analisis antenna mikrostrip *patch circular ring*[4]. Penelitian lain yaitu tentang merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip patch triangular yang dilakukan modifikasi pada bagian ground plane dengan menambahkan struktur *Left-Handed Metamaterial* (LHM) yaitu *Triangular Split Ring Resonator* (TSRR) yang dapat bekerja pada frekuensi 3,5 GHz[5]. Mendesain dan mensimulasikan antenna mikrostrip patch sirkular dengan konsep metamaterial pada frekuensi 3,5 GHz. Konsep metamaterial yang digunakan adalah CSRR (*Complementary Split Ring Resonator*) yang mana pada bagian *ground plane* ditambahkan *unit cell* CSRR[6].

Pada Tugas Akhir (TA) ini merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip *patch circular ring* dengan menggunakan struktur *Complementary Split Ring Resonator* (CSRR) tujuannya untuk mengoptimasi antenna pada frekuensi 3,5 GHz untuk teknologi 5G, sehingga mendapatkan dimensi antenna. Antenna dibuat dengan bahan substrat FR-4 yang memiliki harga relatif murah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu merancang antenna mikrostrip yang dapat mendukung layanan , *Ultra Reliable and Low-Latency Communications* (URLLC) dan *massive Machine Type Communications* (mMTC) pada teknologi 5G dengan dimensi antenna yang dirancang memiliki *patch* berjenis *circular ring* serta penerapan metode *Complementary split ring resonator* (CSRR)

pada frekuensi kerja 3,5 GHz serta efek dari metode CSRR yang akan diterapkan pada antenna yang dirancang.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dan manfaat pada Tugas Akhir ini yaitu menganalisis dan membandingkan hasil yang didapat melalui simulasi aplikasi serta pengukuran secara manual pada antenna mikrostrip *patch circular ring* konvensional dan antenna mikrostrip *patch circular ring* dengan 2 unit metode *Complementary split ring resonator* (CSRR) pada frekuensi 3,5 GHz untuk layanan *Ultra Reliable and Low-Latency Communications* (URLLC) dan *massive Machine Type Communications* (mMTC) pada teknologi 5G.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada Tugas Akhir (TA) sebagai berikut:

1. Membahas hasil perancangan dan pengukuran antenna mikrostrip *patch circular ring Complementary split ring resonator* (CSRR).
2. Mendesain antenna struktur metamaterial yaitu *Complementary split ring resonator* (CSRR yang bekerja pada frekuensi 3,5 GHz pada teknologi 5G).
3. Membandingkan ukuran antenna, VSWR, *bandwidth*, *gain*, pola radiasi, serta polarisasi antara antenna mikrostrip konvensional dengan antenna mikrostrip *patch circular ring Complementary split ring resonator* (CSRR).

### **1.5 Metode Penelitian**

Metode penyusunan yang didapatkan pada Tugas Akhir (TA) sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur melakukan pemahaman konsep dengan melakukan pengumpulan informasi seperti jurnal, *paper*, artikel, buku dan Menyatakan cara pendekatan atau metode dalam menyelesaikan pekerjaan di dalam Tugas Akhir.

## 2. Simulasi dan Perancangan

Pada tahap perancangan antena menggunakan *software* simulasi 3D untuk menghitung proses perhitungan antena yang ideal dan mendesain sesuai spesifikasi antena.

## 3. Fabrikasi

Fabrikasi merupakan tindakan atau proses pembuatan alat yang sudah di tersimulasi sehingga menjadi alat.

## 4. Pengukuran

Setelah proses fabrikasi maka dapat dilakukan pengukuran untuk parameter-parameter antena yang ditentukan.

## 5. Analisis

Pada analisis melakukan perbandingan hasil data dan simulasi menggunakan *software* simulasi 3D agar alat dapat direalisasikan sesuai performa yang didapat.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini, sistematika penulisan terdiri dari lima bab yang terdiri dari:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, Batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini.

## **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab dua membahas tentang penjelasan teori dan konsep dasar yang menunjang untuk penelitian ini sebagai keberhasilan dalam penelitian.

## **3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN**

Bab ini membahas tentang proses dalam penelitian dimulai dari merancang antenna lalu mengoptimasi antenna agar memenuhi spesifikasi yang diinginkan pada teknologi 5G.

## **4. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Bab ini membahas mengenai proses pengukuran hingga hasil pengukuran antenna yang dilakukan dan menganalisis perbandingan hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

## **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengukuran maupun simulasi yang sudah dilakukan selama penelitian ini dan saran yang digunakan untuk referensi serta dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.