

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada zaman ini teknologi semakin lama berkembang sangat pesat. Salah satu teknologi yang sekarang makin terlihat perkembangannya yaitu teknologi telekomunikasi. Setiap manusia memiliki kebutuhan internet yang berkecepatan tinggi karena pada zaman sekarang sudah banyak fitur-fitur yang mendukung. 5G dibutuhkan karena memiliki kecepatan data tinggi, memiliki biaya per bit yang rendah dan kapasitas yang cukup tinggi. Teknologi 5G juga memiliki layanan yang berkualitas tinggi dari teknologi sebelumnya. Kemudian pada teknologi 5G menyediakan kapasitas broadcasting yang jumlah besar dalam Gigabit sekitar 65,000 koneksi satuan waktu [1].

Teknologi 5G (Generasi kelima) perkembangan dari LTE (Generasi keempat) yang menjadi dasar dari teknologi 5G. Menurut Dirjen Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo) Ismail juga sudah menyampaikan, sebanyak 3 pita frekuensi disiapkan untuk layanan teknologi 5G ke depan di Indonesia pada tahun 2020, yakni 3,5 GHz, 26 GHz, dan 28 GHz [2]. Antena merupakan salah satu perangkat yang dibutuhkan dalam pengimplementasian teknologi 5G. Antena adalah perangkat dari telekomunikasi yang dapat menerima dan memancarkan gelombang elektromagnetik dalam medium udara. Ada beberapa jenis antena tetapi salah satu antena yang baik digunakan atau yang dapat memenuhi kebutuhan teknologi pada 5G yaitu antena mikrostrip.

Antena mikrostrip adalah antena yang memiliki bahan sederhana, dimensi antena lebih kecil, hingga biaya produksi lebih murah, terjangkau dan kinerja antena mikrostrip yang cukup baik. Antena mikrostrip memiliki beberapa kekurangan yaitu *gain* yang rendah dan *bandwidth* yang tidak lebar. Maka dari itu agar mendapat antena mikrostrip yang memiliki dimensi kecil dan memperlebar *bandwidth* dapat ditambahkan struktur metamaterial. Metamaterial adalah struktur buatan yang dapat didesain sehingga mempunyai sifat yang tidak dimiliki di alam, karena metamaterial memiliki sifat permitivitas yang negatif atau permeabilitas

yang negatif atau keduanya *double negative* (DNG) yang mana memberikan permitivitas dan permeabilitas yang negatif [3]. Ada beberapa kelebihan yang dimiliki dari struktur metamaterial yaitu meningkatkan *gain*, *bandwidth*, *return loss*, dan efisiensi dari bentuk antena. *Design* metamaterial salah satunya yang sesuai dengan 5G yaitu *Complementary Split-Ring Resonator* (CSRR). Pada penelitian sebelumnya sudah dilakukan perancang dan realisasikan antena mikrostrip dengan *patch triangular* dan memodifikasi pada bagian *ground plane* dengan menambahkan struktur metamaterial *Triangular Split Ring Resonator* (TSRR) untuk teknologi 5G [2]. Merancang antena single band dengan menggunakan *Circular Split Resonator* untuk mengoptimasi antena pada frekuensi 3,5 GHz untuk 5G sehingga mendapatkan dimensi dan *gain* yang kecil [4]. Kemudian pada penelitian lainnya yaitu *Slot Loaded Square Patch Antenna with CSRR at Ground Plane* [5]. Untuk penelitian sebelumnya yaitu terjadinya miniaturisasi pada antena yang menggunakan metamaterial dengan mendapatkan permitivitas negatif dengan struktur CSRR [6]. Tugas Akhir ini merancang dan merealisasikan antena mikrostrip dengan *patch circular* kemudian menambahkan struktur metamaterial *Complementary Split-Ring Resonator* (CSRR) untuk teknologi 5G. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk meningkatkan *bandwidth* antena sehingga dapat bekerja pada frekuensi 3,5 GHz pada teknologi 5G dan terjadinya miniaturisasi pada antena setelah di tambahkan CSRR. Pada antena ini menggunakan substrat FR-4 yang harganya cukup terjangkau.

1.2 Rumusan Masalah

Pada rumusan masalah yang akan diangkat pada Tugas Akhir (TA) berfokus pada merancang dan merealisasi antena mikrostrip dengan menggunakan *patch circular* agar memenuhi spesifikasi pada teknologi 5G. Penelitian ini juga membahas antena mikrostrip dengan menggunakan struktur metamaterial dengan bentuk *circular Complementary Split-Ring Resonator* (CSRR) agar dapat bekerja pada frekuensi 3,5 GHz pada teknologi 5G. Kemudian penelitian ini membahas untuk meningkatkan *bandwidth* dengan struktur CSRR sehingga dapat bekerja pada frekuensi 3,5 GHz pada teknologi 5G dan terjadi miniaturisasi pada antena yang telah di tambahkan CSRR.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Pada Tujuan Tugas Akhir ini yaitu melakukan simulasi dan perancangan pada antenna mikrostrip *patch circular* untuk memenuhi spesifikasi pada teknologi 5G, Melakukan simulasi dan perancangan pada antenna mikrostrip yang akan di tambahkan struktur metamaterial dengan bentuk *circular Complementary Split-Ring Resonator* (CSRR) agar dapat bekerja pada frekuensi 3,5 GHz pada teknologi 5G, memiliki *bandwidth* yang lebar dengan penambahan struktur CSRR yang dapat bekerja pada frekuensi 3,5 GHz pada teknologi 5G dan terjadi miniaturisasi pada antenna yang telah di tambahkan struktur CSRR.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir (TA) ini adalah

1. Pada hasil simulasi penelitian ini berfokus pada perancangan dan realisasi antenna mikrostrip dengan dan tanpa ditambahkan antenna metamaterial dengan *Complementary Split-Ring Resonator* (CSRR) pada teknologi 5G.
2. Frekuensi kerja yang digunakan hanya 3,5 GHz pada 5G tidak yang lain.
3. Parameter yang digunakan antenna ini berfokus pada *gain, bandwidth, VSWR*, pola radiasi dan polarisasi.
4. Simulasi antenna dilakukan menggunakan *Software* Simulasi 3D.
5. Proposal Tugas Akhir dibatasi tidak membahas mendalam tentang teknologi 5G.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan Proposal Tugas Akhir ini adalah

1. Studi Literatur

Pada penelitian ini menggunakan Studi Literatur yaitu serangkaian kegiatan yang membantu penulis dalam memahami materi dan teori. Studi Literatur ini dapat dilakukan dengan pengumpulan jurnal, buku, internet dan sumber-sumber yang lain.

2. Perancangan dan Simulasi

Untuk merancang dan Simulasi yang dibantu dengan *Software* Simulasi 3D untuk mempermudah dalam perancangan dan desain antenna.

3. Fabrikasi

Melakukan proses fabrikasi ialah pencetak alat antenna untuk mengetahui hasil yang didapatkan dari simulasi sebelumnya.

4. Pengukuran

Melakukan pengukuran yang didasari dari parameter-parameter yang telah ditentukan pada simulasi dan fabrikasi.

5. Analisis

Analisis untuk membandingkan hasil perhitungan antenna menggunakan software dengan hasil perhitungan fabrikasi.

6. Realisasi

Untuk nilai dimensi dan spesifikasi antenna mikrostrip dengan struktur metamaterial berdasarkan hasil simulasi yang didapat, maka fabrikasi dilakukan oleh pihak yang berpengalaman dibidangnya.

1.6 Sistematika Penulisan

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

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini membahas tentang konsep dasar dan teori dasar yang membantu penulis pada Tugas Akhir ini agar sesuai dengan rencana.

3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini menunjukkan diagram alir dan membahas hasil rancangan simulasi antenna mikrostrip *patch circular* dengan ditambahkannya metamaterial CSRR pada frekuensi kerja 3,5 GHz.

4. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas tentang hasil pengukuran antena yang telah di fabrikasi, kemudian pengolahan data dari hasil pengukuran dan simulasi dibandingkan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai hasil dari kesimpulan simulasi, pengukuran dan analisis pada Tugas Akhir ini, dan saran yang berguna untuk dikembangkan pada penelitian berikutnya.