

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada zaman sekarang sudah berkembang, khususnya dalam bidang teknologi telekomunikasi. Perkembangan teknologi telekomunikasi diminta banyak permintaan oleh masyarakat dalam bidang telekomunikasi untuk kecepatan untuk mengakses internet. Salah satu teknologi dengan kecepatan tinggi memberikan layanan internet terbaru ini adalah *fifth generation* (5G). Teknologi 5G juga diharapkan akan mengubah kehidupan keseharian di masa depan. Dengan fitur kelebihan teknologi terbaru ini seperti *bandwidth* lebih besar, *gain* lebih besar, dan servis yang dapat diandalkan, dengan kelebihan ini diharapkan dapat memudahkan aktivitas manusia dari aktivitas bisnis sampai hiburan.[1].

5G diharapkan dapat menyediakan komunikasi jaringan *mobile* 100 – 1000 kali pengiriman data lebih cepat dibandingkan dengan pengiriman data yang sudah ada sekarang [2]. Untuk mendukung pengiriman data lebih cepat, teknologi 5G membutuhkan spektrum akses frekuensi 1 GHz, rentang frekuensi dari 1 – 6 GHz, dan di atas 6 GHz. Pemerintah harus berusaha membuat spektrum frekuensi tersebut tersedia dalam 5G untuk mencapai perekonomian yang bagus baik untuk *customers* maupun *industry*. Rentang frekuensi 1 – 6 GHz yang di dalamnya ada spektrum frekuensi 3.4 – 3.8 GHz menyediakan cakupan dan kapasitas yang bagus untuk meluncurkan 5G kemungkinan ada di spektrum frekuensi tersebut, dalam penelitian ini nantinya akan terfokus menggunakan frekuensi 3.5 GHz [3].

Ketika peningkatan kualitas jaringan akan diikuti dengan pengembangan infrastruktur, koneksi yang luas, mempunyai dimensi kecil, dan dapat dibawa. Salah satu contohnya adalah *antena* yang bersifat *compact*. Salah satu *antena* yang bersifat *compact* adalah mikrostrip antena. Namun *gain* dari mikrostrip antena masih jauh dari persyaratan kebutuhan, sehingga membutuhkan *gain* yang lebih besar lagi, oleh karena itu agar mendapatkan *gain* lebih besar dapat menggunakan struktur *metamaterial* sebagai reflektor. *Metamaterial* adalah suatu struktur buatan yang didesain sehingga memiliki sifat elektromagnetik yang tidak ada di alam,

karena penggunaan metamaterial dapat memberikan permitivitas dan permeabilitas negatif [4].

Untuk meningkatkan *gain*, permukaan *metamaterial* dimanfaatkan sebagai reflektor karena karakteristik refleksi di dalam fasanya dan sifat impedansi yang tinggi dapat meningkatkan *gain* dari *antena* [5]

Tugas Akhir ini mengembangkan mikrostrip antena pada frekuensi 3.5 GHz. Bahan substrat yang digunakan adalah FR – 4 dengan $\epsilon_r = 4.3$ dan ketebalan substrat $h = 1.57$ mm dan bahan substrat dari *metamaterial* sebagai reflektor adalah FR – 4 dengan $\epsilon_r = 4.3$ dan ketebalan substrat $h = 1.62$ mm yang difokuskan untuk meningkatkan *gain*.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian Tugas Akhir ini berfokus pada permasalahan yang terjadi pada perancangan antena menggunakan *metamaterial* sebagai reflektor untuk teknologi 5G dan untuk meningkatkan *gain*. Antena menggunakan *metamaterial* sebagai reflektor untuk teknologi 5G memiliki karakteristik seperti *bandwidth* lebar, pola radiasi *omnidirectional*, dan dapat bekerja pada frekuensi 3,5 GHz. Antena untuk teknologi 5G ini dibuat menggunakan konsep *metamaterial* sebagai reflektor agar *gain* yang didapat lebih besar juga mempunyai spesifikasi yang baik. Penelitian ini membahas mengenai pengukuran dan simulasi dengan *software* pada antena menggunakan *metamaterial* sebagai reflektor untuk teknologi 5G. Frekuensi 3,5 GHz dipilih karena sesuai dengan spektrum komunikasi 5G yang akan digunakan di Indonesia.

1.3 Tujuan

1. Merancang dan mensimulasikan mikrostrip antena 5G dengan *metamaterial* sebagai reflektor.
2. Merealisasikan antena mikrostrip 5G dengan *metamaterial* sebagai reflektor.
3. Melakukan analisis performansi *antena* dari *software* dan pengukuran untuk mencapai tujuan yang dituju.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Penelitian ini terfokus pada perancangan dan realisasi serta analisis dari mikrostrip antena dengan *metamaterial* sebagai reflektor untuk komunikasi 5G di frekuensi 3,5 GHz.
2. Menggunakan *software* untuk mempermudah perhitungan dan analisis hasil perancangan *antena*.
3. Perancangan dan realisasi antena mikrostrip ini tidak sampai ke pengaplikasian 5G.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Penulis mencari dan mengumpulkan referensi terkait dengan topik penelitian melalui buku, jurnal, dan karya ilmiah yang ada di internet.
2. Konsultasi dan Diskusi
Penulis melakukan konsultasi dan diskusi dengan dosen pembimbing dan juga diskusi dengan teman yang memiliki topik penelitian yang sama.
3. Perancangan Sistem
Tahap ini perancangan dilakukan berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah.
4. Simulasi sistem
Pada tahap ini menggunakan *software*.
5. Pengukuran
Proses pengukuran dilakukan pada frekuensi yang bekerja pada mikrostrip antena 5G dengan *metamaterial* sebagai reflektor.
6. Analisis
Analisis pada penelitian ini untuk mengetahui frekuensi mikrostrip antena 5G dengan *metamaterial* sebagai reflektor yang dapat bekerja
7. Kesimpulan

Pada tahap ini akan dibuat kesimpulan dari simulasi dan pengukuran yang dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

- **BAB I PENDAHULUAN**

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

- **BAB II KONSEP DASAR**

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan Tugas Akhir ini, yang terdiri dari 4 subbab bahasan dasar teori.

- **BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi alur penelitian disertai model sistem dan skema simulasi yang akan dilakukan.

- **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Bab ini berisi hasil dari simulasi dan pengukuran yang telah dilakukan dan analisis terhadap hasil yang didapatkan.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas kesimpulan dari hasil simulasi dan pengukuran yang telah dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya