

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, teknologi tengah mengalami perkembangan dan akan terus terjadi, bidang telekomunikasi menjadi salah satu yang mengalami perkembangan yang amat pesat, terlihat dari permintaan akses internet tanpa kabel (nirkabel) yang cepat. Nirkabel merupakan salah satu teknologi maju dan memiliki banyak aplikasi. Teknologi nirkabel dengan akses internet cepat adalah *fifth generation (5G)*. Di Indonesia sendiri *fifth generation (5G)* bekerja pada frekuensi 3,5 GHz. Secara global teknologi 5G dapat mendukung 1000x kemampuan kapasitas data yang dimiliki teknologi LTE dengan kecepatan 1 Gbps dari kondisi pengguna pada kondisi jaringan yang sangat padat (*super dense network*) [1]. Untuk mendukung dari perkembangan teknologi tersebut dibutuhkan perangkat komunikasi yang memiliki performa baik. Antena mikrostrip merupakan antena yang paling banyak dipakai dalam komunikasi mobile.

Antena mikrostrip adalah jenis antena yang terdiri dari 3 elemen, yaitu paradiasi (*radiator*), elemen substrat (*substrate*) dan elemen pertanahan (*ground*) [2]. Antena mikrostrip juga merupakan antena compact yang membantu banyak hal dalam komunikasi seluler. Dengan ukuran yang kecil dan pipih membuat antena mikrostrip mudah untuk dibawa kemana-mana. Namun, dimensi yang kecil dan pipih ini masih jauh dari spesifikasi yang kita inginkan. Untuk memenuhi dimensi antena yang lebih kecil dapat digunakan struktur metamaterial. Metamaterial adalah material yang direkayasa secara artifisial yang sifatnya tidak muda untuk ditemukan dalam material alami [3]. *Electromagnetic Band Gap* merupakan salah satu contoh dari metamaterial.

Electromagnetic Band Gap (EBG) dapat menawarkan karakteristik yang berbeda dalam perambatan gelombang elektromagnetik [4]. Dengan memanfaatkan karakteristik dari *Electromagnetic Band Gap* (EBG) diharapkan dapat meningkatkan parameter antena rancangan. *Electromagnetic Band Gap* sangat menarik perhatian karena kemudahan dalam fabrikasi serta keandalannya dalam meningkatkan parameter dari antena.

Pada Tugas akhir ini *Electromagnetic Band Gap* (EBG) akan bekerja sebagai reflektor memanfaatkan metode reflection diagram, dimana struktur EBG akan diletakkan terpisah dengan antena konvensional. Dengan memanfaatkan reflection diagram diharapkan semua daya terpantul dalam fase dan arah arus mengarah ke konstruktif sehingga mengakibatkan antena dapat memancar secara efisien.

1.2 Rumusah Masalah

Dari latar belakang terdapat beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana desain antena mikrostrip menggunakan *Electromagnetic Band Gap* (EBG)?
2. Bagaimana hasil simulasi antena mikrostrip menggunakan *Electromagnetic Band Gap* (EBG) pada frekuensi 3,5 GHz?
3. Bagaimana hasil realisasi antena mikrostrip menggunakan *Electromagnetic Band Gap* (EBG) pada frekuensi 3,5 GHz?
4. Bagaimana perbedaan antara hasil simulasi dan hasil realisasi?

1.3 Tujuan dan manfaat

1. Merancang dan membuat desain antena metamaterial menggunakan *Electromagnetic Band Gap* (EBG) pada frekuensi 3,5 GHz
2. Melakukan realisasi hasil desain antena metamaterial menggunakan *Electromagnetic Band Gap* (EBG)
3. Mendapatkan peningkatan parameter antena metamaterial setelah menggunakan *Electromagnetic Band Gap* (EBG) pada frekuensi 3,5 GHz
4. Melakukan perbandingan hasil simulasi dan hasil realisasi

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian kali ini penulis memberikan beberapa batasan dengan tujuan menghindari adanya peluasan topik bahasan yang akan diselesaikan. Berikut adalah batasan masalah yang didapat:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan realisasi dari antena mikrostrip dengan *Electromagnetic Band Gap* (EBG) untuk peningkatan parameter antena.
2. Simulasi antena dilakukan menggunakan *software elektromagnetik berbasis 3D*.
3. Perancangan Antena dilakukan pada frekuensi 3.5 GHz.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang akan dilakukan dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Pada tugas akhir ini dibutuhkan banyak referensi untuk dikolaborasikan dengan beberapa percobaan yang dilakukan pada proses penelitian. Adapun referensi yang digunakan diambil dari buku teks, jurnal, konferensi makalah dan thesis.

2. Perancangan dan simulasi

Pada tugas akhir ini perancangan dilakukan dengan beberapa tahap yaitu melakukan perhitungan matematis berdasarkan teori sebagai dasar untuk membuat desain awal, dilanjutkan dengan proses simulasi dan optimasi parameter antena menggunakan *software simulasi 3D modeler*.

3. Fabrikasi Antena

Proses fabrikasi dilakukan setelah hasil desain antena telah dioptimasi dan memenuhi spesifikasi yang diinginkan, kemudian dilakukan pencetakan antena.

4. Pengukuran Antena

Pengukuran dilakukan untuk melihat hasil dari spesifikasi antena yang sudah dicetak.

5. Analisis

Analisis dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara hasil simulasi antena menggunakan software simulasi 3D modeler dengan hasil antena yang dicetak.

6. Penyusunan Laporan

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang ada pada penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian serta tujuan dan manfaat penulisan, rumusan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Berisi mengenai teori yang dipakai dan relevan dengan penelitian yang dikerjakan.

3. BAB III MODEL DAN SISTEM PERANCANGAN

Dalam Bab ini menjelaskan mengenai perancangan antena konvensional, pengoptimasian serta perancangan antena dengan struktur EBG dengan tujuan meningkatkan parameter antena.

4. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pada bab ini adalah proses pengukuran, memaparkan hasil yang didapat dari pengukuran antena yang sudah di fabrikasi serta menganalisis parameter antena pengukuran dengan antena pada simulasi.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari proses yang telah dikerjakan, pada bab ini berpacu kepada tujuan penulisan yang telah ditulis serta dalam bab ini berisi saran untuk penelitian selanjutnya