

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi 5G memiliki kecepatan akses data yang sangat cepat dengan kecepatan hingga 10 Gbps [1]. Untuk mendukung hal tersebut maka harus didukung dari berbagai aspek seperti perangkat dan spektrum frekuensi yang akan digunakan pada teknologi 5G. Penggunaan spektrum *millimeter wave* atau spektrum frekuensi diatas 24 GHz adalah spektrum yang tepat untuk teknologi 5G. Salah satu spektrum *millimeter wave* yang dapat digunakan untuk teknologi 5G yaitu pada pita 28 GHz. Pita 28 GHz ditetapkan menggunakan frekuensi antara 26,5 GHz - 29,5 GHz [1]. Alasan penggunaan rentang frekuensi yang ditetapkan oleh Kominfo tersebut karena tidak terdapat ketetapan rentang frekuensi secara internasional pada spektrum tersebut juga melihat dari beberapa negara yang telah menggunakan spektrum 28 GHz dalam penerapan 5G seperti Chile, Amerika Serikat, Korea Selatan dan Kanada memiliki rentang frekuensi berbeda - beda [2], [3]. Kelebihan dari spektrum frekuensi 28 GHz yaitu dapat memberikan bandwidth yang lebar sehingga dapat menyediakan kapasitas untuk mendukung keterhubungan perangkat dalam jumlah yang besar dengan kecepatan akses data yang tinggi [1].

Antena mikrostrip adalah jenis antena dengan dimensi kecil berbentuk papan tipis yang dapat bekerja dengan baik pada frekuensi tinggi, tetapi antena ini memiliki *bandwidth* yang sempit [4]. Melihat dari karakteristik yang dimiliki oleh antena mikrostrip ini lah yang melatarbelakangi perancangan antena mikrostrip dengan menggunakan *patch* berbentuk fraktal koch karena metode fraktal dapat bekerja dengan baik pada frekuensi tinggi dengan ukuran yang kecil serta dapat meningkatkan lebar bandwidth. Kemudian akan digunakan juga metode modifikasi *groundplane* bila dibutuhkan agar bandwidth meningkat.

Beberapa penelitian yang telah di lakukan sebelumnya tentang fraktal koch dan juga metode memperlebar *bandwidth* yaitu pada [5], [6], [7]. Pada penelitian [5] dilakukan analisis perbandingan terhadap perancangan fraktal antara bentuk Koch dan Minkowski yang di aplikasikan untuk sistem kognitif. Kemudian pada penelitian [6] membahas mengenai perancangan antena fraktal koch hingga iterasi-3 dengan panjang *groundplane*  $\frac{1}{4}$  dan memiliki strip line yang menyatu dengan patch. Pada penelitian [7]

dirancang antena fraktal koch pada iterasi-2 dengan penambahan slot di bagian *groundplane*.

Oleh karena itu, pada proyek akhir ini akan dilakukan perancangan antena fraktal Koch iterasi-1 dengan modifikasi *groundplane*  $\frac{1}{4}$  yang dapat bekerja pada frekuensi 28 GHz dengan bandwidth pada rentang 26.5 GHz – 29.5 GHz. Kemudian dikarenakan dimensi antena fraktal ini kecil, sehingga akan dapat bekerja dengan baik di frekuensi tinggi serta dengan mudah dapat di aplikasikan pada *handphone* untuk teknologi 5G.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Merancang dan merealisasikan antena fraktal koch untuk aplikasi 5G pada frekuensi kerja 26.5 GHz – 29.5 GHz.
2. Mengumpulkan data parameter antena dari hasil simulasi menggunakan software CST Studio Suite 2019.
3. Menganalisis hasil parameter antena fraktal yang telah di dapatkan dari proses simulasi.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan antena fraktal koch untuk aplikasi 5G pada frekuensi kerja 26.5 GHz – 29.5 GHz ?
2. Bagaimana cara mengumpulkan data parameter antena yang di dapatkan dari hasil simulasi menggunakan software CST Studio Suite 2019 ?
3. Bagaimana menganalisis hasil parameter antena fraktal yang telah di dapatkan dari proses simulasi ?

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut :

1. Antena fraktal koch yang dibuat yaitu pada iterasi-1 dan bekerja pada frekuensi 26.5 GHz – 29.5 GHz.
2. Fokus utama yaitu mengamati parameter *vswr*, *return loss*, *bandwidth*, dan *gain*.
3. Bahan substrat yang digunakan yaitu FR-4 dengan  $\epsilon_r = 4.4$ .
4. Proses simulasi menggunakan *software* CST Studio Suite 2019.
5. Hanya melakukan pengukuran medan dekat, dikarenakan keterbatasan alat untuk dapat melakukan pengukuran medan jauh.

## 1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian proyek akhir ini, sebagai berikut.

### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait dengan antena fraktal melalui referensi dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, dan website terpercaya.

### 2. Perancangan

Pada tahap ini melakukan perhitungan dimensi antena secara manual untuk mendapatkan parameter dimensi antena yang dibutuhkan dalam perancangan antena pada *software CST studio suite 2019*.

### 3. Simulasi dan Optimasi

Pada ada tahap ini melakukan simulasi pada *software CST studio suite 2019* dengan ukuran dimensi sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan. Apabila hasil simulasi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan maka akan lanjut ke tahap fabrikasi, namun apabila hasil belum sesuai dengan spesifikasi maka akan dilakukan tahap optimasi dimensi antena.

### 4. Pabrikasi

Proses pabrikasi dilakukan dengan mencetak antena di Spektra Bandung dari hasil yang paling optimum saat proses simulasi.

### 5. Pengukuran dan Analisis

Melakukan pengukuran medan dekat antena yang telah dipabrikasi lalu membandingkan dengan hasil pada saat simulasi. Kemudian menganalisis hasil pengukuran yang telah dilakukan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan proyek akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

### **BAB I      PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II     DASAR TEORI**

Pada bab ini berisi konsep dan teori pendukung terkait topik proyek akhir yang dikerjakan.

### **BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI ANTENA**

Pada bab ini membahas tentang perancangan dimensi antena hingga proses simulasi.

### **BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini membahas tentang tahapan mengukur parameter antena yang benar serta membandingkan hasil simulasi dan hasil pengukuran yang di dapatkan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan proyek akhir yang telah dilakukan dan saran untuk pembaca yang ingin mengambil topik yang sama pada penelitian selanjutnya.