

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi telekomunikasi merupakan salah satu aspek kehidupan yang memiliki peranan penting dan telah menjadi sebuah kebutuhan bagi setiap manusia. 5G teknologi telekomunikasi merupakan generasi ke-5 teknologi yang akan diimplementasikan pada tahun 2020. Teknologi 5G akan memberikan kecepatan data *rate* yang tinggi (1-10 Gbps), memiliki latensi dibawah 1ms, konektivitas yang stabil dan *bandwidth* yang lebar dengan kapasitas yang besar dan koneksi yang luas berbeda dari generasi sebelumnya [1].

Salah satu bagian utama dalam sistem telekomunikasi radio adalah antena. Antena mikrostrip merupakan salah satu antena gelombang mikro yang digunakan sebagai radiator pada sejumlah sistem telekomunikasi modern pada saat ini. Antena mikrostrip adalah suatu antena konduktor metal yang menempel di atas *groundplane* yang diantaranya terdapat bahan dielektrik. Antena mikrostrip salah satu jenis antena yang berbentuk papan tipis dan mampu bekerja pada frekuensi yang sangat tinggi. Definisi lain adalah salah satu jenis antena yang mempunyai bentuk seperti bilah/potongan yang mempunyai ukuran kecil dan ringan serta lebih mudah dalam fabrikasi. Antena mikrostrip merupakan salah satu bahan antena yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu : *groundplane*, *substrate*, dan elemen peradiasi atau *patch* dimana terdapat konduktor (*copper*) [2].

Adapun teknik untuk mendukung antena mikrostrip adalah dengan cara menerapkan teknik MIMO (*Multiple Input Multiple Output*). Teknik MIMO merupakan penggunaan lebih dari satu antena pada pengirim maupun penerima. Teknik ini menjadi salah satu solusi kebutuhan transfer data yang lebih cepat dan lebih besar, serta dapat mengatasi *multipath fading*. Multipath fading terjadi karena adanya device pengguna yang tidak tetap dan dipengaruhi oleh propagasi [3]. Adapun penggunaan teknologi MIMO dapat mengakibatkan adanya nilai mutual coupling sehingga mengakibatkan terpengaruhnya antara antena satu dengan antena yang lain. Maka dari itu antena harus diberi jarak agar antena satu dengan yang

lainnya tidak saling mempengaruhi, semakin jauh jarak antenna maka nilai mutual coupling semakin kecil [4].

Bentuk *patch* yang digunakan dalam perancangan antenna mikrostrip MIMO yaitu dengan menggunakan bentuk *patch circular* (lingkaran) merupakan antenna mikrostrip dengan *patch* lingkaran atau disebut *patch* sirkular ini memiliki performa yang sama dengan antenna mikrostrip segiempat, persegi panjang. Pada aplikasi tertentu, seperti array, *patch circular* mempunyai keuntungan dibandingkan dengan *patch* yang lain. Keunggulan yang dimiliki *patch circular* ini untuk tinggi substratnya yang kecil  $h$  dan juga lebih mudah untuk dimodifikasi agar menghasilkan parameter antenna seperti VSWR, Bandwidth, Return loss, Reference Impedance, pola radiasi, Polarisasi dan frekuensi kerja [5].

Pentingnya peranan antenna dalam komunikasi wireless berfungsi menyalurkan sinyal radio ke udara. Dalam skripsi ini akan melakukan perancangan simulasi dan analisis sebuah antenna yang mampu bekerja pada spektrum frekuensi Ka-Band 28 GHz yang berjudul “**SIMULASI DAN ANALISIS ANTENA MIKROSTRIP MIMO 4x4 PATCH CIRCULAR FREKUENSI 28 GHz MENGGUNAKAN CST STUDIO SUITE 2018**”. Dalam skripsi ini akan membahas mengenai pembuatan perancangan simulasi antenna mikrostrip MIMO *patch circular* pada frekuensi 28 GHz dengan proses perancangan simulasinya menggunakan Cst Studio Suite 2018.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana cara mendesain dan mensimulasikan antenna mikrostrip MIMO 4x4 *patch circular* sehingga mendapatkan nilai dimensi antenna yang diperlukan pada perancangan antenna?
2. Bagaimana cara mengiterasi antenna mikrostrip MIMO 4x4 dengan *patch circular* agar mampu bekerja pada rentang frekuensi 27 GHz – 29 GHz dengan memenuhi frekuensi kerja 5G frekuensi 28 GHz dengan penggunaan nilai  $VSWR \leq 2$ ?
3. Simulasi analisis parameter yang dihasilkan dari perancangan antenna mikrostrip MIMO 4x4 *patch circular* menggunakan CST Studio Suite 2018?

### 1.3 BATASAN MASALAH

1. Proses perancangan simulasi dari antenna menggunakan *Software CST Studio Suite 2018*.
2. Jenis antenna yang didesain berupa antenna mikrostrip MIMO 4x4 patch circular.
3. Antenna mikrostrip MIMO 4x4 circular dapat bekerja dalam rentang frekuensi 27 GHz – 29 GHz untuk aplikasi 5G sebagai antenna penerima.
4. Bahan substrate yang digunakan pada simulasi adalah Rogers RO3210 dengan  $\epsilon_r$  sebesar 10,8 dan ( $h$ ) 0,64 mm.
5. Parameter antenna yang dianalisa yaitu S-Parameters, Voltage Standing Wave Ratio (VSWR), Return loss, Gain, Bandwidth, Pola radiasi.
6. Spesifikasi antenna yang akan dibuat adalah  $VSWR \leq 2$ , return loss  $\leq -10$  dB, gain  $\geq 8$  dBi, dan bandwidth  $\geq 100$  MHz.
7. Penelitian ini tidak membahas secara spesifik sistem transmisi aplikasi 5G dan MIMO.

### 1.4 TUJUAN PENELITIAN

1. Mampu mendesain dan mensimulasikan antenna mikrostrip MIMO 4x4 bentuk patch circular yang mampu bekerja pada frekuensi 28 GHz dengan menggunakan software CST Studio Suite 2018.
2. Mampu membuat antenna dengan hasil parameter dari simulasi sesuai spesifikasi parameter yang telah ditetapkan.
3. Mengetahui parameter yang dihasilkan dari simulasi sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan pada antenna mikrostrip MIMO 4x4 patch circular.

### 1.5 MANFAAT PENELITIAN

1. Mengetahui tahapan perancangan simulasi antenna mikrostrip MIMO 4x4 dalam bentuk *circular patch* yang mampu bekerja pada frekuensi 28 GHz.
2. Mengetahui parameter yang mempengaruhi kinerja antenna mikrostrip MIMO 4x4 dalam bentuk circular.

3. Mengetahui performansi yang dimiliki dalam perancangan antenna pada sistem aplikasi 5G.
4. Antena dapat diterapkan pada aplikasi 5G untuk sistem transmisi, dengan performansi parameter gain antenna yang lebih tinggi dan dapat menghasilkan jangkauan transmisi yang lebih fokus.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Penulisan skripsi ini memiliki topik pembahasan yang sistematika penulisan terdiri dari 5 bab, yaitu :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan, dan metodologi penelitian yang digunakan pada skripsi ini.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Bab ini akan menjelaskan tentang teori-teori yang mendukung dan mendasari pengerjaan tugas akhir ini, yaitu teori dasar mengenai antenna, Parameter antenna, MIMO (Multiple Input Multiple Output), teknologi 5G.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Akan membahas mengenai tahapan perancangan antenna melalui beberapa metode yang digunakan.

### **BAB IV : HASIL SIMULASI DAN ANALISIS**

Menampilkan hasil simulasi perancangan dan menganalisa hasil perancangan antenna.

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

Berisi poin-poin penting dari dari hasil keseluruhan perancangan antenna, meliputi kesimpulan dan saran untuk pengembangan perancangan antenna kedepannya.

## **1.7 METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini adalah :

### 1. Studi literatur

Penelitian yang dilakukan penulis adalah melakukan studi bidang antena dan juga beberapa ilmu terkait dari buku yang terdapat di perpustakaan dan juga di internet sebagai tambahan untuk mendapatkan data yang teoritis. Selain itu penulis juga melakukan penelitian dan analisa terhadap judul skripsi yang telah ada sebelumnya.

### 2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan sebagai bahan dan landasan bagi penulis untuk melakukan perancangan dan analisa. Salah satunya adalah pengumpulan data melalui parameter apa saja yang akan dianalisa.

### 3. Metode Eksperimen

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode eksperimen berupa perancangan dan simulasi antena mikrostrip mimo dengan circular patch sebagai antena penerima dan juga pemancar yang menggunakan software CST Studio Suite 2018 yang mampu bekerja pada frekuensi 27 GHz sampai 29 GHz untuk aplikasi generasi ke-5 (5G) dan dilakukan fabrikasi antena sesuai dengan design yang telah dirancang.

### 4. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan adalah metode penjabaran atau metode deskriptif. Dengan menggunakan metode ini akan dijelaskan hubungan antar parameter antena yang dilakukan berdasarkan hasil pengukuran pada simulasi maupun pengukuran dari antena hasil realisasi dan simulasi.

### 5. Parameter Yang Diamati

Parameter yang diamati pada penyusunan skripsi ini berupa hasil dari perhitungan matematis nilai dimensi antena, perhitungan nilai dimensi antena berdasarkan hasil simulasi serta nilai-nilai parameter antena.