

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi menyebabkan kebutuhan informasi terus meningkat, sehingga beberapa teknologi hadir untuk memberikan solusi, teknologi 5G adalah salah satu teknologi komunikasi *wireless* yang sedang dikembangkan untuk memberikan solusi tersebut. Teknologi 5G atau *fifth generation* merupakan teknologi telekomunikasi yang mempunyai *data rate* yang sangat baik. Kecepatan yang ditawarkan 5G meningkat dengan drastis dibandingkan dengan 4G [1]. Frekuensi kerja yang dimiliki 5G dibagi menjadi tiga rentang lapisan frekuensi ada *low bands, midbands, dan high bands* [2]. Salah satu spektrum frekuensi yang di gunakan Indonesia dalam jaringan 5G berada di spektrum frekuensi pita 2,3 GHz Frekuensi tersebut digunakan untuk mengawali perkembangan 5G di Indonesia maka dari itu dilakukannya refarming pada pita frekuensi tersebut [3][4]. Dengan semua layanan yang diberikan, diperlukan sebuah perangkat yang dapat memaksimalkan kinerja 5G, salah satunya yaitu *system Multiple Input Multiple Output* (MIMO). Teknik MIMO merupakan Teknik yang menggunakan antena pada pengirim maupun penerima, informasi yang dikirimkan dapat diterima dan dikirim oleh lebih dari satu antena.

Dengan menggunakan Teknik MIMO bias mengirimkan informasi yang sama dari dua atau lebih pemancar sehingga mengurangi kemungkinan informasi hilang pada antena tunggal serta mengantisipasi efek negatif dari *multipath fading* [5]. Terdapat perkembangan terbaru yang menunjukkan dengan adanya komunikasi *wireless* MIMO dapat memaksimalkan kinerja pada keseluruhan sistem komunikasi. Dengan begitu teknologi MIMO memiliki peranan yang besar dan berpotensi untuk menjadi teknologi masa depan untuk sistem komunikasi *wireless*. Pada antena MIMO menggunakan lebih dari satu antena pada sisi pengirim dan penerima ini menyebabkan jarak antena berdekatan, karena hal tersebut efek *mutual coupling* tidak

dapat terhindari [6]. Contohnya, yaitu saat antenna yang satu ingin memancarkan energi, sehingga energi dari antenna pemancar/pengirim yang satu akan diterima oleh antenna pemancar yang lain sehingga terjadi pertukaran energi yang dapat menurunkan kinerja antenna. Nilai *mutual coupling* yang rendah pada antenna MIMO adalah parameter yang penting agar antenna dapat bekerja lebih baik [7]. Untuk mendapatkan nilai *mutual coupling* yang rendah dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan mengatur jarak antar antenna, selain itu dapat dilakukan dengan mengatur polarisasi yang bekerja pada antenna dan menambahkan struktur *Defected Ground Structure* (DGS)

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada antenna MIMO susunan bidang, didapatkan nilai *mutual coupling* lebih rendah dengan konfigurasi *cross-polarization* yaitu -22,462 dB dan -17,6676 dB dengan *co-polarization*[8]. Pada penelitian sebelumnya hasil parameter *mutual coupling* atau kopling gandeng pada antenna yang menggunakan metode DGS memiliki nilai yang lebih baik mencapai nilai sebesar -22,833 dB pada jarak pisah 14 antara dua patch peradiasi [9].

Pada penelitian kali ini penulis mendesain atau melakukan perancangan antenna pengirim atau pemancar mikrostrip MIMO dengan frekuensi 2,3 GHz menggunakan patch circular dengan menggunakan catuan proximity dan polarisasi elips *co-polarization* dengan konfigurasi RHEP dengan menambahkan metode *Defected Ground Structure* (DGS) bahwa dengan ditambahkan metode DGS dapat mengurangi efek *mutual coupling* dan bisa mendapatkan nilai *mutual coupling* yang paling rendah untuk pengaplikasian 5G.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Pada antenna mikrostrip jarak elemen yang berdekatan menghasilkan nilai *mutual coupling* yang tinggi sehingga digunakan metode *Defected Ground Structure* (DGS) untuk menurunkan nilai *mutual coupling*.

2. Mengatur antenna microstrip agar memiliki polarisasi *co-polarization* yaitu RHEP pada antenna microstrip MIMO dengan frekuensi 2,3 GHz dengan menggunakan metode *truncated edge*

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang desain antenna mikrostrip MIMO dengan pengaturan polarisasi *co-polarization* untuk mendapatkan nilai dari *mutual coupling* paling rendah menggunakan frekuensi 2,3 GHz dan melakukan pengaturan *co-polarization* yaitu RHEP pada antenna MIMO dengan frekuensi 2,3 GHz serta menambahkan metode Defected Ground Structure (DGS) sebagai cara mencapai nilai *mutual coupling* paling rendah. Serta manfaat dari penelitian ini adalah dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai antenna mikrostrip untuk aplikasi MIMO pemancar pada frekuensi 2,3 GHz.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan diimplementasikan pada teknologi 5G yang hanya berfokus pada antenna microstrip untuk aplikasi MIMO yang bekerja pada frekuensi 2,3 GHz agar mendapatkan nilai *mutual coupling* paling rendah.
2. Antena yang digunakan dalam perancangan ini adalah antenna microstrip dengan catuan proximity
3. Antena yang dirancang menggunakan bantuan *software* desain
4. *Patch* yang dirancang hanya menggunakan *patch circular*.
5. Antena yang dirancang menggunakan menggunakan metode *Defected Ground Structure (DGS)*.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian dalam penyusunan Tugas Akhir yaitu:

### 1. Studi Literatur

Merupakan proses pencarian dan pengumpulan literatur berupa artikel, jurnal, serta buku yang mendukung dalam penyusunan teori dasar dan penjelasan mengenai antena microstrip MIMO, *mutual coupling*, polarisasi *elips co-polarization* dengan konfigurasi RHEP.

### 2. Perancangan dan simulasi

Merupakan proses perancangan dan simulasi yang dilakukan menggunakan suatu *software* desain antena dengan melakukan optimisasi untuk memperoleh hasil yang terbaik.

### 3. Realisasi

Merupakan proses realisasi antena yang berpacu pada hasil dari simulasi yang sudah dilakukan.

### 4. Pengukuran dan Perhitungan

Merupakan proses dilakukannya pengukuran juga perhitungan pada nilai *mutual coupling* menggunakan pengaturan polarisasi *co-polarization* pada antena.

### 5. Analisis

Merupakan proses dilakukannya analisis terhadap apa yang sudah diukur dan dihitung yaitu nilai *mutual coupling* pada antena yang sudah di simulasi dan direalisasikan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

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

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah dan metode penelitian serta sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdapat teori-teori yang mendukung pada pengerjaan Tugas Akhir yaitu 5G, MIMO, *mutual coupling*, antena mikrostrip, polarisasi *elips* dan struktur DGS.

### 3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan mengenai desain sistem, tahapan yang dilakukan dalam perancangan antena, menentukan spesifikasi dan dimensi serta simulasi antena.

#### **4. BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil simulasi dan analisis parameter yang digunakan pada perancangan antena.

#### **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini terdapat kesimpulan dan saran dari keseluruhan perancangan antena pada Tugas Akhir ini.