

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang sangat pesat memicu tingginya permintaan untuk kecepatan akses internet. *Fifth Generation* (5G) merupakan salah satu teknologi yang mampu memberikan layanan internet dengan kecepatan tinggi. Teknologi 5G diperkirakan akan mulai diimplementasikan pada tahun 2020 [1]. 5G diprediksi memiliki kecepatan data *rates* hingga 10 Gbps untuk *uplink* dan 20 Gbps untuk *downlink*. Teknologi 5G dapat menekan nilai latensi sampai kurang dari 1 ms, mempunyai konektivitas yang stabil, dan reliabilitas yang tinggi [2]. Sedangkan pada sistem komunikasi 5G, Antena merupakan salah satu elemen yang penting dalam komunikasi nirkabel. Spesifikasi antena ini didukung dengan adanya distribusi antena pada teknologi 5G yang dapat digunakan secara *cylindrical*, *planar*, dan *linear* [3]. Penelitian ini mempertimbangkan untuk menggunakan *planar* karena mudah dalam proses pembuatan dan bisa di optimasi sesuai kebutuhan.

Teknologi 5G menggunakan sistem *Multiple Input Multiple Output* (MIMO) pada antenanya. Sistem antena MIMO merupakan sistem yang penggunaannya lebih dari satu antena pada sisi pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*) yang berfungsi untuk meningkatkan kapasitas dari kanal tanpa menambah *bandwidth*, sehingga kehandalan dari *link* komunikasi akan tercipta [4]. Sistem komunikasi 5G menggunakan spektrum dalam tiga rentang frekuensi utama yang berbeda untuk mampu mendukung semua penggunaan dan memberikan cakupan yang luas. Ketiga rentang frekuensi tersebut: (i) 700 MHz untuk *lower band*, (ii) 2.6 GHz dan 3.5 GHz untuk *middle band*, dan (iii) 26 GHz untuk *upper band* [5]. Penelitian ini mempertimbangkan untuk menggunakan frekuensi 3.5 GHz pada bagian *middle band* karena memberikan beberapa kelebihan seperti cakupan dan kapasitas yang baik. Penelitian tentang antena MIMO telah dilakukan pada jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang menggunakan antena mikrostrip *patch circular* dengan 4 elemen [6]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dalam perancangan sistem antena MIMO tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah antena,

tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik antena serta penyusunannya [6]. Selain itu mensyaratkan aspek *mutual coupling* yang rendah agar daya yang dipancarkan tidak diterima oleh antena lainnya [6].

Berdasarkan latar belakang tersebut, Tugas Akhir ini menggunakan antena MIMO mikrostrip *patch circular* yang menggunakan frekuensi 3,5 GHz. Selain itu perancangan antena MIMO menggunakan teknik *corner truncated* untuk mendapatkan polarisasi *circular*. Polarisasi *circular* terdiri dari *co-polarization* dengan konfigurasi LHCP dan RHCP, sedangkan *cross-polarization* dengan konfigurasi RHCP-LHCP dan sebaliknya. Tugas Akhir ini melakukan analisis performansi penyusunan polarisasi *circular* pada sistem antena MIMO 4x4 *patch circular*.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini yaitu :

1. Menganalisis mengenai pengaruh pengaturan polarisasi sirkular terhadap nilai *mutual coupling*, *return loss* dan *bandwidth* pada antena MIMO *patch* sirkular.
2. Menganalisis pengaruh pengaturan polarisasi yang terjadi terhadap antena MIMO dengan *patch* sirkular yang disusun secara bidang 4x4

Manfaat dari Tugas Akhir ini digunakan sebagai rujukan/referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai penyusunan polarisasi.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dirumuskan beberapa permasalahan dalam Tugas Akhir ini yaitu bagaimana cara mendapatkan penyusunan karakteristik antena MIMO dengan *patch circular* yang paling optimal. Kemudian dilakukan pengamatan bagaimana pengaruh yang terjadi dari penyusunan polarisasi *circular* terhadap antena MIMO yang telah dirancang

#### **1.4 Batasan Masalah**

Tugas Akhir ini terfokus pada analisis performansi pengaruh penyusunan polarisasi *co-polarization* (LHCP dan RHCP) dan *cross-polarization* (RHCP-LHCP), selain itu analisis sistem antena MIMO hanya pada sisi *transmitter* dan pengujian dilakukan dengan simulasi antena menggunakan *software*.

#### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metodologi yang digunakan untuk dalam Tugas Akhir ini meliputi:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan referensi serta mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan penyusunan Tugas Akhir.

2. Perancangan dan Simulasi

Merancang antena MIMO *patch circular* menggunakan *software* sesuai dengan parameter yang ingin dicapai.

3. Pengujian

Pengujian dilakukan setelah mendapatkan parameter yang dicapai. Proses ini dilakukan untuk melihat pengaruh penyusunan polarisasi *circular* pada sistem antena MIMO.

4. Analisis

Analisis dilakukan setelah tahap pengujian berakhir. Analisis dilakukan untuk melihat pengaruh dari penyusunan polarisasi terhadap performansi antena yang telah dirancang.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang disusun meliputi:

### **a. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan dan masalah, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **b. BAB II KONSEP DASAR**

Bab ini membahas mengenai konsep dasar yang berkaitan dengan sistem antena MIMO.

### **c. BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini membahas mengenai penentuan spesifikasi dan dimensi antena, skema perancangan.

### **d. BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini membahas mengenai hasil optimasi antena, hasil simulasi, melakukan pengolahan data yang didapat dari bab sebelumnya dan melakukan analisis performansi dari sistem antena MIMO.

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

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari pembuatan Tugas Akhir.