

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 antenna MIMO hanya pada sisi *transmitter* dan pengujian dilakukan dengan simulasi antenna 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 antenna 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 antenna MIMO.

4. Analisis

Analisis dilakukan setelah tahap pengujian berakhir. Analisis dilakukan untuk melihat pengaruh dari penyusunan polarisasi terhadap performansi antenna 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.