

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi *Fifth Generation* (5G) memberikan layanan *live streaming* dengan *latency* kurang dari 1ms serta kecepatan transfer data tinggi untuk memenuhi kebutuhan pengguna [1][2]. Penggunaan spektrum secara global diatur oleh *International Telecommunication Union for Radiocommunication* (ITU-R) [3]. Penggunaan spektrum 5G terbagi dalam tiga rentang frekuensi diantaranya: Sub-1 GHz, 1 – 6 GHz dan di atas 6 GHz. Frekuensi Sub-1 – 6 GHz memberikan layanan berupa cakupan dan kapasitas yang baik. Dalam hal ini, spektrum 3,3 – 3,8 GHz diharapkan menjadi dasar dari layanan 5G [4]. Menteri Komunikasi dan Informatika (Menkominfo) menyiapkan spektrum frekuensi 3,5 GHz untuk pengaplikasian 5G di Indonesia [5].

Oleh sebab itu, teknologi 5G mengadopsi penggunaan sistem *Multiple Input Multiple Output* (MIMO). Sistem MIMO adalah sistem penggunaan lebih dari satu elemen antena pada sisi *transmitter* dan *receiver* yang bertujuan meningkatkan kapasitas *throughput* serta *link range* tanpa meningkatkan *bandwidth* [6]. Penelitian sebelumnya [7][8][9] menunjukkan bahwa dalam perancangan sistem antena MIMO tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah antena, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik antena serta penyusunannya. Selain itu mensyaratkan aspek *mutual coupling* yang rendah agar daya yang dipancarkan tidak diterima oleh antena lainnya [10]. Dalam mengurangi tingkat *mutual coupling* ada beberapa cara yang bisa digunakan. Orientasi polarisasi silang cenderung menghasilkan penurunan faktor kehilangan polarisasi dan berkurangnya tingkat kopling. Konfigurasi elemen antena dengan polarisasi yang berbeda melingkar ke arah kanan (RHCP) dan kiri (LHCP) telah dianggap sebagai upaya untuk mengurangi tingkat kopling antar elemen dalam sistem MIMO [10].

Berdasarkan latar belakang tersebut, Tugas Akhir ini menggunakan antena MIMO mikrostrip *patch rectangular* yang bekerja pada frekuensi 3,5 GHz sesuai dengan frekuensi yang akan digunakan di Indonesia. Selain itu 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. Tugas Akhir ini melakukan analisis performansi penyusunan polarisasi *circular* pada sistem antenna MIMO 4×4 *patch rectangular*.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah melakukan analisis performansi penyusunan polarisasi *circular* yang bekerja pada sistem antenna MIMO mikrostrip *patch rectangular* dengan *co-polarization* dan *cross-polarization* terhadap *scattering parameter* yang terdiri dari *return loss* dan *mutual coupling* serta *bandwidth*. 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 seperti bagaimana penyusunan polarisasi yang tepat untuk sistem antenna MIMO mikrostrip *patch rectangular*. Selain itu bagaimana pengaruh dari penyusunan polarisasi terhadap performansi antenna 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 rectangular* 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, simulasi antena.

d. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

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

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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