

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi pada saat ini telah menunjukkan kemajuan yang sangat pesat, saat ini teknologi telekomunikasi memiliki peranan yang sangat penting terhadap kebutuhan manusia. Telekomunikasi sangat membawa peranan penting bagi kehidupan manusia, yaitu dapat saling bertukar informasi walaupun dengan jarak yang sangat jauh. Telekomunikasi radio adalah salah satu jenis telekomunikasi yang melakukan transfer data melalui udara atau disebut *wireless* (tanpa kabel)[1].

WLAN (*Wireless Local Area Network*) merupakan salah satu sistem komunikasi yang lebih fleksibel dikarenakan pada sistem komunikasi ini sudah *wireless* dibandingkan dengan menggunakan sistem komunikasi yang masih menggunakan kabel. Dimana teknologi ini dapat mencakup wilayah yang cukup besar merujuk penelitian sebelumnya [2][3]. Teknologi 5G (*fifth generation*) sudah menjadi konsep yang akan diberlakukan di Indonesia dan akan menjadi kebutuhan untuk teknologi *wireless* modern pada masa yang akan mendatang. Jaringan 5G ini merupakan teknologi telekomunikasi yang mempunyai data rate yang sangat tinggi dan secara kecepatan 5G memiliki performa yang lebih baik dibandingkan pendahulunya yaitu 4G (*fourth generation*). Spektrum dalam jaringan 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]

Pemilihan antena yang tepat untuk teknologi 5G ini menjadi salah satu faktor penting salah satunya dengan menggunakan antena microstrip, karena antena microstrip sangat fleksibel dan juga dapat digunakan dalam frekuensi cukup tinggi yang dapat digunakan dalam teknologi 5G dengan frekuensi 3,5 GHz [5]. Pemilihan frekuensi 3,5 GHz tersebut sudah menjadi acuan untuk mengembangkan komunikasi jaringan 5G di Indonesia oleh KEMKOMINFO[6]. Pada penelitian ini akan

menggunakan teknik MIMO yaitu (*Multiple Input Multiple Output*). Teknik menggunakan mikrostrip antena dengan cara membuat lebih dari satu antena pada pengirim maupun penerima. Teknik MIMO ini menjadi solusi untuk kebutuhan transfer data yang lebih cepat dan lebih besar, dan juga dapat mengatasi *Multipath fading* dengan mengatur jarak antar antena agar mendapatkan nilai *mutual coupling*, dimana semakin jauh jarak antar antena maka semakin baik pula *mutual coupling* nya.[5]

Dalam skripsi ini dilakukan perancangan simulasi dan analisis sebuah antena mikrostrip MIMO 2×2 dengan menganalisis 2 antena disisi *transmitter* dan 2 antena disisi *receiver*. Metode MIMO ini dapat memberikan transfer data yang lebih besar dan cepat dibandingkan menggunakan antena tunggal. Bentuk *patch* yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *patch rectangular* dengan menggunakan beberapa konfigurasi untuk mendapatkan nilai *mutual coupling* yang baik dalam aplikasi pada teknologi 5G. Pembahasan pada tugas akhir ini adalah mengenai pembuatan perancangan simulasi antena mikrostrip MIMO *patch rectangular* dan polarisasi linear yang diharapkan dapat bekerja untuk jaringan 5G pada frekuensi 3.5 GHz dengan proses perancangan menggunakan aplikasi *software*.

Pada perancangan antena mikrostrip yang akan dirancang, dilakukan penambahan metode *inset-fed* yang dimaksudkan untuk mendapatkan lebar *bandwidth* dengan spesifikasi yang diinginkan untuk penggunaan teknologi 5G.[6]

1.2 Rumusan Masalah

1. Mendesain dan mensimulasikan antena *single* bentuk *patch rectangular* dengan polarisasi *linear* yang bekerja pada frekuensi 3.5 GHz menggunakan metode *inset-fed* dan metode *truncated*.
2. Merancang antena *single* bentuk *patch rectangular* dengan polarisasi *linear* dan polarisasi *circular* yang diaplikasikan pada sistem MIMO 2×2 dengan konfigurasi polarisasi *linear* dan konfigurasi polarisasi *circular* yang bekerja pada frekuensi 3.5 GHz.
3. Menganalisis perubahan parameter yang dihasilkan dari perancangan antena mikrostrip MIMO 2×2 menggunakan aplikasi *software*.

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka masalah dibatasi sebagai berikut:

1. Proses perancangan dan simulasi antena menggunakan aplikasi *software*.
2. Jenis antena yang didesain berupa antena mikrostrip dengan *patch rectangular* yang bekerja pada frekuensi 3.5 GHz.
3. Jenis catuan antena yang digunakan adalah inset-fed.
4. Parameter antena dengan sistem MIMO 2×2 yang dianalisis yaitu pada S-Parameter, *return loss*, *gain*, *bandwidth*, dan *mutual coupling*
5. Antena disisi pengirim dan penerima memiliki spesifikasi yang sama dengan antena *single* elemen.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mampu mendesain dan mensimulasikan antena mikrostrip dengan sistem MIMO 2×2 dengan frekuensi kerja 3.5 GHz dengan menggunakan aplikasi *software*.
2. Melakukan analisis parameter antena pada sistem MIMO 2×2 seperti *return loss*, *bandwidth*, *mutual coupling* dan *gain* yang dihasilkan dari simulasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui tahapan perancangan simulasi antena mikrostrip dengan sistem MIMO 2×2 yang mampu bekerja pada frekuensi 3.5 GHz untuk jaringan 5G yang dirancang dan disimulasikan menggunakan aplikasi *software*.
2. Mengetahui parameter yang mempengaruhi kinerja antena mikrostrip dengan sistem MIMO 2×2 .

1.6 Struktur Penulisan

Penulisan skripsi ini memiliki topik pembahasan yang sistematis penulisannya 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 berisi tentang teori-teori yang mendukung dan mendasari pengerjaan tugas akhir ini, yaitu teori dasar mengenai komunikasi 5G, Antena, Antena mikrostrip, MIMO (*Multiple Input Multiple Output*), dan *Diversity*.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM MIMO

Bab ini membahas mengenai tahapan perancangan antena melalui beberapa metode konfigurasi yang digunakan dan selanjutnya disimulasikan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi analisis parameter dari simulasi perancangan mikrostrip dengan sistem MIMO yaitu *returnloss*, *gain*, *bandwidth* dan *mutual coupling*.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

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

1.7 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis dalam pembuatan skripsi ini adalah seperti penjabaran dibawah ini, diantaranya

1. Studi literature

Studi literature ini bertujuan agar penelitian yang dilakukan oleh penulis berjalan dengan lancar karena melakukan studi literature ini adalah studi mengenai ilmu

terkait antena yang didapat dari beberapa buku, jurnal, *paper*, dan juga di internet yang mendukung mengenai 5G dan juga antena MIMO.

2. Perhitungan

Setelah studi literatur dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses perhitungan untuk mendapatkan nilai dimensi antena yang sesuai menurut perhitungan..

3. Perancangan dan Simulasi

Dalam metode ini penulis melakukan penelitian dari metode pengumpulan data terlebih dahulu yang selanjutnya akan digunakan penulis dalam penulisan skripsi ini, lalu metode perancangan dan simulasi antena mikrostrip dengan sistem MIMO dapat di laksanakan. Dirancang dan disimulasikan menggunakan aplikasi *software* yang mampu bekerja pada frekuensi 3.5 GHz.

4. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data yang diperlukan sebagai bahan dan landasan bagi penulis untuk melakukan Analisa hasil parameter dalam pembuatan antena yang sudah dirancang dan disimulasikan.

5. Analisis

Hasil simulasi Analisis dilakukan setelah proses perancangan dan simulasi antena dengan sistem MIMO sudah dilakukan. Proses analisis dilakukan untuk melihat perubahan parameter-parameter terhadap perubahan jarak pada antena sistem MIMO dan dengan menganalisis perubahan parameter dengan beberapa konfigurasi untuk mendapatkan analisis yang lebih baik.