

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi generasi kelima atau yang sering disebut 5G terus dikembangkan. Berbagai penelitian dan inovasi ditawarkan untuk dapat memenuhi spesifikasi dari teknologi komunikasi 5G. Salah satu arah pengembangan dari teknologi tersebut adalah menggunakan frekuensi yang bekerja diatas 6 GHz, salah satu kandidat frekuensi utama komunikasi 5G adalah 15 GHz [1].

NTT DoCoMo dan Ericson telah melakukan pengujian rancangan komunikasi 5G dengan frekuensi 15 GHz [2]. Beberapa keunggulan dari 15 GHz adalah redaman yang disebabkan hujan dan redaman udaranya cenderung lebih kecil dibandingkan dengan frekuensi yang lebih tinggi. Salah satu konsekuensi dari penggunaan frekuensi tinggi pada komunikasi 5G adalah semakin rapat panjang gelombang yang dipancarkan dan kerugian propagasi sinyal yang relatif tinggi. Selain itu mobilitas dari pengguna yang tinggi akan mengakibatkan *multipath fading* yang tinggi. Oleh karena itu salah satu teknik untuk mengatasi *multipath fading* dengan menggunakan sistem sistem antena MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) yang menggunakan lebih dari satu antena baik disisi pengirim maupun penerima

Penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan antenna MIMO 4×4 *array* dengan menggunakan *patch rectangular* dengan U-slot yang menghasilkan nilai *bandwidth* 1 GHz dengan *gain*  $\geq 9$  db [2]. Selain itu juga telah dilakukan perancangan antena *massive* MIMO dengan jumlah 64 elemen dengan teknik *proximity coupled* yang bekerja pada frekuensi 28 GHz dengan polarisasi linier [3]. Pada penelitian kali ini akan dilakukan perancangan dan realisasi antena mikrostrip *array patch* segienam MIMO 4×4 yang bekerja pada frekuensi 15 GHz untuk pengaplikasian teknologi 5G. Penggunaan antena *patch* segienam dikarenakan jenis antena ini memiliki band frekuensi yang lebar serta perancangan dan optimasinya relatif mudah, bentuk yang sederhana serta menghasilkan nilai parameter yang lebih baik dibandingkan *patch* berbentuk *circular* dan *rectangular* [4] [5]. Penggunaan teknik *array* pada antena yang akan dirancang bertujuan untuk meningkatkan nilai

*gain* serta direktivitas dari antenna. Karakteristik dasar dari antenna yang dirancang yaitu memiliki *bandwidth* 1000 MHz, *gain* > 9 dBi,  $VSWR \leq 2$ , pola radiasi unidireksional dan nilai *mutual coupling* < -20 dB yang bekerja pada frekuensi 15 GHz.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Melalui penelitian ini diharapkan tercapai beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Merancang, mensimulasikan, dan merealisasi Antena Mikrostrip *array patch* segienam MIMO yang dapat bekerja di frekuensi 15 GHz.
2. Mengetahui pengaruh susunan port antar elemen antenna.
3. Mengetahui pengaruh perubahan jarak antar elemen antenna terhadap nilai S-Parameter pada MIMO.

## 1.3 Rumusan Masalah

Pada penelitian yang akan dilakukan, permasalahan yang dianalisis antara lain:

1. Bagaimana merancang, mensimulasi, dan merealisasikan antenna mikrostrip *array patch* segienam MIMO 4 elemen yang bekerja di frekuensi 15 GHz ?
2. Bagaimana pengaruh susunan antenna terhadap nilai *mutual coupling* ?
3. Bagaimana pengaruh perubahan jarak dan kombinasi susunan antenna terhadap S-Parameter pada MIMO ?

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini akan dirancang suatu antenna mikrostrip *array patch* segienam MIMO 4 elemen dengan batasan batasan berikut ini :

1. Antenna yang dibuat adalah antenna mikrostrip *array patch* segienam MIMO 4 elemen yang bekerja di frekuensi 15 GHz.
2. Perancangan dan simulasi antenna dilakukan menggunakan perangkat lunak simulasi antenna.
3. Tidak membahas jaringan 5G secara spesifik.
4. Penelitian ini tidak membahas sistem MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) secara spesifik.
5. Bahan yang digunakan sebagai substrat adalah Rogers Duroid 5880.

## 1.5 Metode Penelitian

1. Studi literatur

Untuk memahami konsep dan teori yang akan digunakan, diperlukan beberapa referensi yang mendukung dalam proses penyusunan tugas akhir ini seperti buku, jurnal dan artikel.

2. Perancangan dan simulasi

Proses perancangan dan simulasi antena dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak simulasi antena. Perangkat lunak tersebut digunakan untuk mempermudah proses perhitungan, perancangan dan memperoleh ukuran antena.

3. Pengukuran dan analisis

Realisasi antena dan kemudian diujikan pada Network Analyzer.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut :

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang perancangan dan realisasi antena MIMO 4 elemen *patch* segienam, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan tentang dasar teori yang menjadi acuan dalam perancangan, serta parameter lainnya yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

3. **BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI**

Pada bab ini dibahas tentang cara perancangan dan realisasi dari antena MIMO 4 elemen *patch* segienam dan metode optimasi yang digunakan dalam tugas akhir ini.

4. **BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini berisikan tentang pengukuran kinerja dari hasil fabrikasi antena MIMO 4 elemen *patch* segienam serta analisis antara hasil pengukuran dan simulasi.

## 5. **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dan saran untuk pengembang penelitian selanjutnya.