

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini tengah disiapkan teknologi 5G yang akan menggantikan teknologi sebelumnya yaitu 4G. Teknologi 5G ini memiliki kecepatan akses data yang sangat cepat dengan kecepatan minimal 1 Gbps [1]. Untuk mendukung hal tersebut maka harus didukung dari berbagai aspek seperti perangkat dan spektrum frekuensi yang akan digunakan pada teknologi 5G. Penggunaan spektrum *millimeter wave* atau spektrum frekuensi diatas 24 GHz adalah spektrum yang paling tepat untuk teknologi 5G, karena spektrum frekuensi yang tinggi dengan *bandwidth* yang lebar dapat menyediakan kapasitas untuk mendukung keterhubungan perangkat dalam jumlah yang besar dengan kecepatan yang tinggi [1]. Salah satu spektrum *millimeter wave* yang dapat digunakan untuk teknologi 5G yaitu pada pita 28 GHz. Pita 28 GHz ditetapkan menggunakan frekuensi antara 26,5 GHz dan 29,5 GHz.

Teknik MIMO merupakan teknik yang menggunakan multi antena baik pada *transmitter* maupun *receiver*. MIMO adalah salah satu teknik yang dapat meningkatkan performansi jaringan 5G. Antena MIMO dibuat lebih dari satu antena pemancar dan lebih dari satu antena penerima bertujuan untuk memanfaatkan propagasi *multipath*. Pada proyek akhir ini juga menggunakan teknik SIW (*Substrate Integrated Waveguide*) yang berguna untuk menghantarkan sinyal frekuensi tinggi dengan kerugian yang kecil, tetapi memiliki kemampuan mengintegrasikan banyak komponen dengan cara membuat *via hole* dibagian *patch*, subatrat dan *groundplane*. [2]

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah dilakukan tentang antena mikrostrip multielemen dengan teknik SIW diantaranya adalah Krishna Reddy, Soumava Mukherjee dan Animesh Biswas melakukan perancangan antena mikrostrip dual frekuensi dengan teknik SIW yang diaplikasikan untuk x-band [3]. Kemudian pada penelitian [4] dilakukan Dipti Singh dan R.S. Meena tentang perancangan antena mikrostrip multielemen dengan teknik SIW yang diaplikasikan untuk WiFi/WLAN. Pada [5] dilakukan perancangan antena mikrostrip *rectangular slot* dengan teknik SIW yang menghasilkan *bandwidth* yang lebar. Pada [6] dilakukan perancangan antena mikrostrip slot *triangular* dengan menggunakan teknik SIW yang bertujuan untuk meningkatkan *bandwidth*. Pada [7]

dilakukan penelitian oleh Nuansa Dipa Bismoko dengan judul perancangan bandpass filter berbasis *Substrate Integrated Waveguide* (SIW) dengan metode *Defected Ground Structure* (DGS) untuk diaplikasikan pada *Ground Penetrating Radar* (GPR).

Oleh karena itu, pada proyek akhir ini akan dilakukan perancangan antenna mikrostrip multielemen MIMO dua elemen dengan menggunakan teknik SIW yang dapat bekerja pada frekuensi 28 GHz dengan konsep dasar antenna mikrostrip *patch rectangular* sebagai referensi untuk perbandingan. Kemudian antenna ini akan diperuntukkan pada *handphone* untuk teknologi 5G.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip multielemen untuk aplikasi 5G pada frekuensi kerja 28 GHz.
2. Mengumpulkan data parameter antenna dari hasil simulasi menggunakan *software CST Studio Suite 2019*.
3. Menganalisis hasil parameter antenna mikrostrip multielemen yang telah di dapatkan dari proses simulasi.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip multielemen untuk aplikasi 5G pada frekuensi kerja 28 GHz?
2. Bagaimana cara mengumpulkan data parameter antenna yang di dapatkan dari hasil simulasi menggunakan *software CST Studio Suite 2019*?
3. Bagaimana menganalisis hasil parameter antenna mikrostrip multielemen yang telah di dapatkan dari proses simulasi?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Antena yang digunakan adalah antenna mikrostrip multielemen menggunakan teknik MIMO dan SIW.
2. Fokus utama yaitu mengamati parameter VSWR, *Return Loss*, *Bandwidth*, dan *Mutual Coupling*.

3. Bahan substrat yang digunakan yaitu FR-4 *Epoxy* dengan $\epsilon_r = 4.4$.
4. Proses simulasi menggunakan *Software CST Studio Suite 2019*.
5. Hanya melakukan pengukuran medan dekat, dikarenakan keterbatasan alat untuk dapat melakukan pengukuran medan jauh.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait dengan antenna mikrostrip multielemen melalui referensi dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, dan *website* terpercaya.

2. Perancangan

Pada tahap ini melakukan perhitungan dimensi antenna secara manual untuk mendapatkan parameter dimensi antenna yang dibutuhkan dalam perancangan antenna pada *software CST studio suite 2019*.

3. Simulasi dan Optimasi

Pada ada tahap ini melakukan simulasi pada *software CST studio suite 2019* dengan ukuran dimensi sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan. Apabila hasil simulasi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan maka akan lanjut ke tahap pabrikan, namun apabila hasil belum sesuai dengan spesifikasi maka akan dilakukan tahap optimasi dimensi antenna.

4. Pabrikan

Proses pabrikan dilakukan dengan mencetak antenna di pihak yang sudah berpengalaman dari hasil yang paling optimum saat proses simulasi.

5. Pengukuran dan Analisis

Melakukan pengukuran medan dekat antenna yang telah dipabrikan lalu membandingkan dengan hasil pada saat simulasi. Kemudian menganalisis hasil pengukuran yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisi konsep dan teori pendukung terkait topik proyek akhir yang dikerjakan.

BAB III PERENCANGAN DAN SIMULASI ANTENA

Pada bab ini membahas tentang perancangan dimensi antena hingga proses simulasi.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang tahapan mengukur parameter antena yang benar serta membandingkan hasil simulasi dan hasil pengukuran yang di dapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan proyek akhir yang telah dilakukan dan saran untuk pembaca yang ingin mengambil topik yang sama pada penelitian selanjutnya.