

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi terus berkembang pesat, terutama dalam sektor industri telekomunikasi sehingga banyak digandrungi minat masyarakat dalam bidang industri telekomunikasi guna menghasilkan kecepatan dalam mengakses suatu internet[1]. Sistem komunikasi *troposcatter bit rate* tinggi menjadi salah satu pokok penelitian terbaru dimana nilai bandwidth menjadi semakin bernilai tinggi. Dalam bidang komunikasi militer dan sipil banyak menggunakan komunikasi troposcatter asimetri media troposfer, dimana bertujuan untuk mencapai komunikasi *Over The Horizon* (OTH) yang memiliki jarak komunikasi jarak jauh yang lebih sederhana, keandalan yang tinggi, kerahasiaan yang baik, dan ledakan anti nuklir yang kuat[2].

Antena mikrostrip memiliki peran penting sebagai elemen pencatu (*feed*) dalam sistem antena reflektor, terutama dalam aplikasi komunikasi jarak jauh seperti teknologi troposcatter. Antena mikrostrip digunakan karena desainnya yang kompak, efisiensi tinggi, dan kemampuannya untuk disesuaikan dengan berbagai frekuensi operasi. Sebagai feed, antena mikrostrip memancarkan gelombang yang kemudian dipantulkan oleh reflektor, menghasilkan pola radiasi yang optimal untuk transmisi sinyal ke jarak jauh. Keunggulan lainnya adalah fleksibilitas desainnya, yang memungkinkan pengaturan arah dan cakupan radiasi sesuai kebutuhan sistem komunikasi troposcatter[3]. Pada teknologi troposcatter, rentang frekuensi yang sering digunakan berada antara 2 hingga 5 GHz. Antena mikrostrip yang berperan sebagai feed pada antena reflektor dalam sistem ini umumnya dirancang agar dapat beroperasi dalam kisaran frekuensi tersebut. Sebagai ilustrasi, antena FA-240 Troposcatter memiliki spesifikasi kerja pada frekuensi 4,4 hingga 5,0 GHz[4]

Hamburan sinyal di troposfer merupakan kejadian yang disebut sebagai troposcatter yang disebabkan oleh keteraturan udara atmosfer di troposfer dan merupakan metode yang menjanjikan untuk komunikasi nirkabel di luar line of light (b-LOS)[5]. Banyak penelitian dilakukan pada teori hamburan dan eksperimen jangka panjang. Berkat penelitian-penelitian

ini, sejumlah model prediksi rugi-rugi propagasi troposcatter semi empiris dikembangkan. Beberapa model ini diadopsi oleh Divisi komunikasi radio dari *International Telecommunication Union* (ITU-R) dan membentuk rekomendasi publik[6]

Komunikasi nirkabel saat ini banyak memanfaatkan jenis antena mikrostrip karena memiliki banyak keunggulan. [7] Antena mikrostrip termasuk antena pilihan untuk peralatan komunikasi masa kini karena model dan ukurannya, model antena mikrostrip yang banyak dimanfaatkan dan mudah ditelaah adalah bentuk persegi atau persegi panjang[8].

Perkembangan perangkat telekomunikasi berkembang menjadi semakin kecil hingga mudah untuk disimpan dan digunakan. Hal ini menunjukkan pentingnya keberadaan antena berukuran kecil yang dapat terintegrasi dengan perangkat telekomunikasi. Antena mikrostrip menjadi pilihan yang sangat ideal untuk digunakan pada perangkat telekomunikasi berukuran compact. tetapi kualitas dan tingkat penerimaan sinyalnya belum optimal karena adanya kendala seperti efisiensi *bandwidth*, gain yang rendah dan directivity yang rendah. Antena dirancang untuk mencapai kinerja antena yang efektif. Banyak sekali karya mengenai desain antena gain tinggi yang telah dipublikasikan seperti *circular dual-loop*, *monopole-ring-patch* tetapi pola radiasinya searah. Salah satu struktur yang paling menarik adalah antena slot yang dicatu mikrostrip karena berbagai keuntungannya, yaitu profil yang rendah, ringan, dan mudah diintegrasikan dengan sirkuit lain, namun hal penting yang melekat pada antena ini adalah bandwidth impedansinya yang sempit yang menyebabkan banyak penelitian dilakukan untuk meingkatkan bandwidth[9].

Penelitian yang dilakukan oleh [10] dirancang sebuah feed antena patch mikrostrip untuk antena reflektor offset untuk aplikasi dual band dimana memiliki gain reflektor offset mencapai 37 dB dengan reflektor parabola 2,5m namun masih memiliki bandwidth yang sempit dan radiasi pada reflektor offset cukup tinggi. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh [11] didesain sebuah dimensi panjang antena mikrostrip persegi panjang frekuensi antara 4200 MHz-4500 MHz dengan Penggunaan floral foam dengan kerugian rendah dapat menjadi alternatif pengganti FR-4 Epoxy, meskipun hasil pengukuran menunjukkan bandwidth yang lebih sempit dibandingkan dengan hasil simulasi. Selain itu, nilai return loss pada antena mikrostrip konvensional dan artifisial hasil pengukuran juga lebih rendah dibandingkan hasil yang diperoleh dari simulasi.

Metode pencatuan *proximity coupled* merupakan teknik pencatuan dalam pengaplikasian antenna mikrostrip karena memiliki keunggulan dapat meningkatkan sinyal, memperlebar bandwidth serta mengurangi radiasi yang tidak dibutuhkan. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penelitian ini akan membahas tentang desain sebuah *feed* atau pencatuan antenna mikrostrip patch berbentuk persegi panjang menggunakan metode *proximity coupled*. dalam dual reflektor antenna guna mengoptimalkan kinerja bandwidth lebar dengan return loss yang rendah dan memiliki gain yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, berikut ini merupakan beberapa permasalahan utama:

1. Bagaimana mendesain antenna mikrostrip sebagai feed antenna untuk reflektor pada frekuensi 4000-5000 MHz pada *Software 3D Modeler*?
2. Bagaimana mendesain antenna mikrostrip double slit dengan metode *proximity coupled* sebagai feed antenna untuk reflektor pada frekuensi 4000-5000 MHz pada *Software 3D Modeler*?
3. Bagaimana hasil kinerja atau analisa performansi hasil simulasi antenna mikrostrip double slit dengan metode *proximity coupled* sebagai feed antenna untuk reflektor pada *Software 3D Modeler*?
4. Bagaimana proses fabrikasi dan pengukuran antenna mikrostrip double slit dengan metode *proximity coupled* sebagai feed antenna untuk reflektor?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini memiliki tujuan dan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat merancang sebuah antenna mikrostrip sebagai feed antenna untuk reflektor pada frekuensi 4000-5000 MHz pada *Software 3D Modeler*
2. Dapat merancang antenna mikrostrip double slit menggunakan metode *proximity coupled* sebagai pencatuan antenna untuk reflektor pada rentang frekuensi 4000-5000 MHz menggunakan perangkat lunak *Software 3D Modeler*
3. Dapat mengetahui hasil kinerja atau analisa permonfasi hasil simulasi antenna mikrostrip double slit dengan metode *proximity coupled* sebagai feed antenna untuk reflektor pada *Software 3D Modeler*

4. Dapat mengetahui proses fabrikasi dan pengukuran antenna mikrostrip double slit dengan metode *proximity coupled* sebagai feed antenna untuk reflektor antenna

1.4 Batasan Masalah

Untuk memastikan pembahasan masalah lebih terarah dan fokus, berikut adalah batasan masalah yang ditetapkan:

1. Penelitian antenna ini berfokus pada perancangan desain antenna mikrostrip patch rectangular menggunakan *proximity coupled* sebagai feed antenna untuk reflektor antenna pada frekuensi 4000-5000 MHz
2. Perancangan antenna ini disimulasikan dengan Teknik Pencatuan *Proximity Coupled* sebagai feed antenna untuk reflektor antenna
3. Bahan substrat yang dipakai adalah Rogers 5880, dengan nilai konstanta dielektrik (ϵ_r) 2,2, sebagai feed antenna untuk reflektor antenna, (permeability pada rogers)
4. Dalam simulasi, perangkat lunak yang digunakan adalah Software 3D Modeler

1.5 Metode Penelitian

Penggunaan metode saat melakukan pekerjaan penelitian membantu mendukung terciptanya tugas akhir berdasarkan data yang diperoleh selama pekerjaan penelitian. Terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan, di antaranya:

1. Studi Pustaka
Teknik ini dimaksudkan membaca referensi dari buku-buku, majalah dan artikel di internet yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.
2. Studi Literatur
Metode ini bertujuan untuk membaca berbagai referensi dari berbagai sumber di perpustakaan kampus maupun perpustakaan lainnya yang relevan dengan topik yang dibahas. Penulis juga harus mencari data dari berbagai situs web dan e-book yang mendukung tugas akhir ini.
3. Diskusi
Metode ini dilakukan dengan berdiskusi atau berbagi informasi dengan pembimbing akademik terkait. Selain itu, penulis juga berdiskusi di forum-forum online yang membahas materi terkait.
4. Perancangan

Metode ini dilakukan setelah menentukan spesifikasi yang digunakan pada antenna untuk selanjutnya dirancang dan disimulasikan. Metode ini berupaya untuk mendapatkan dan mengetahui hasil dari parameter antenna yang telah dibuat perancangannya

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Berikut ini disajikan jadwal pelaksanaan penelitian tugas akhir ini:

Table 1.1 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

Nomor	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Persiapan dan Literatur Review	2 Bulan	31 Agustus 2023	Mengumpulkan referensi yang relevan untuk memahami perkembangan penelitian
2	Mencari Dosen Pembimbing	1 Bulan	31 September 2023	Mengidentifikasi dan menghubungi dosen yang sesuai dengan bidang penelitian untuk mendapatkan bimbingan
3	Menentukan Topik dan Judul Penelitian	1 Bulan	31 Oktober 2023	Menyesuaikan topik dengan keahlian pembimbing serta merumuskan judul penelitian yang tepat
4	Proses Bimbingan	15 Bulan	07 Januari 2025	Melakukan konsultasi rutin dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan arahan dan perbaikan penelitian
5	Penulisan Bab 1	1 Bulan	31 Desember 2023	Menyusun latar belakang, rumusan masalah, serta tujuan penelitian secara sistematis
6	Penulisan Bab 2	1 Bulan	31 Januari 2024	Merangkum dan membahas teori serta penelitian terdahulu sebagai dasar penelitian
7	Pelaksanaan Penelitian	8 Bulan	30 September 2024	Melakukan eksperimen atau pengujian sesuai metodologi yang telah ditentukan
8	Penulisan Bab 3	8 Bulan	30 September 2024	Mendokumentasikan metode penelitian serta langkah-langkah yang dilakukan secara sistematis

9	Fabrikasi Antena	3 Bulan	31 Desember 2023	Membuat dan menguji antena berdasarkan desain yang telah dirancang
10	Penulisan Bab 4	4 Bulan	21 Januari 2025	Menganalisis hasil penelitian dan membandingkannya dengan teori
11	Penulisan Bab 5	2 Minggu	23 Januari 2025	Merangkum kesimpulan dari penelitian serta memberikan saran untuk penelitian mendatang