

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi telekomunikasi dan meningkatnya kebutuhan akan sistem komunikasi yang andal, efisien, dan aman, diperlukan inovasi dalam desain antenna yang mampu mendukung transmisi data jarak jauh dengan kualitas tinggi. Salah satu teknologi yang banyak dimanfaatkan adalah sistem *radiolink* dan *troposcatter*, yang memungkinkan komunikasi dengan jangkauan luas dan tingkat keamanan tinggi. Namun, performa sistem ini sangat dipengaruhi oleh kualitas antenna yang digunakan. Oleh karena itu, tugas akhir ini berfokus pada perancangan dan optimasi antenna *parabolic* reflektor yang dapat meningkatkan efisiensi sinyal transmisi, dan kompatibilitas frekuensi agar sesuai dengan kebutuhan sistem *radiolink* dan *troposcatter*. Dengan adanya tugas akhir ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan komunikasi data, khususnya dalam aplikasi militer, penanganan bencana, serta penyediaan akses internet di wilayah terpencil.

Radiolink IP adalah suatu sistem komunikasi data yang menjamin keamanan dan keandalan dengan menerapkan teknologi otentikasi serta enkripsi data. *Radiolink* dapat dimanfaatkan untuk mentransmisikan segala bentuk data, termasuk suara dan video, melalui jaringan dengan tingkat keamanan yang tinggi[1]. Sementara itu, *troposcatter* merupakan teknologi komunikasi yang memanfaatkan lapisan troposfer untuk melakukan pengiriman sinyal dengan jangkauan jauh. Ini adalah pendekatan yang efisien dan *cost-effective* untuk transmisi data secara jarak jauh, yang dapat diterapkan dalam beragam bidang, termasuk komunikasi militer, penanganan bencana, dan penyediaan akses internet di kawasan terpencil. *Troposcatter* beroperasi dengan memanfaatkan fenomena hamburan sinyal yang terjadi di lapisan atas troposfer. Sinyal *microwave* yang dipancarkan menuju lapisan troposfer akan mengalami hamburan acak yang beragam ke berbagai arah. Apabila antenna penerima diposisikan di lokasi yang optimal, akan terdapat sejumlah kecil sinyal yang terdispersi dan mengarah ke penerima. *Troposcatter* menggunakan frekuensi C Band 4 Ghz – 5 Ghz sesuai

dengan peraturan Kominfo Nomor 1 Tahun 2014 “Tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat *Troposcatter*”[2].

Antena mikrostrip dengan kopling proksimitas adalah struktur umpan nonkoplanar yang menggunakan setidaknya dua lapisan. Kopling antara *patch* dan jalur umpan mikrostrip bersifat kapasitif. Kapasitor kopling ini tersusun secara seri dengan rangkaian resonansi R-C-L yang mewakili *patch*. Kapasitansi dirancang untuk pencocokan impedansi guna memastikan kinerja optimal. Penempatan *patch* radiasi pada struktur berlapis ganda memungkinkan peningkatan lebar pita (*bandwidth*) yang lebih besar [3].

Kualitas sistem transmisi data nirkabel sangat dipengaruhi oleh jenis serta kualitas antenna yang diterapkan. Dari tugas akhir ini, dapat dihasilkan kualitas antenna yang memadai. Antena ini menawarkan sejumlah keunggulan, salah satunya adalah kemampuannya untuk menghasilkan gain yang tinggi. Sehubungan dengan hal tersebut, antena ini direkomendasikan untuk digunakan dalam komunikasi *point-to-point*. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengevaluasi metode desain antena reflektor yang optimal untuk sistem *radiolink*, termasuk *troposcatter*, serta memproduksi antena reflektor yang telah dirancang.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Renaldy Wibisono pada tahun 2015 dengan judul "Perancangan dan Realisasi Antena Parabola dengan *Feed point Mikrostrip* S-band Polarisasi Sirkular Menggunakan Metode Tumpuk untuk Stasiun Bumi", ditemukan bahwa tiga parameter utama dalam realisasi antena parabola adalah: *gain* sebesar 7,88 dB pada mikrostrip dan 29,5 dB pada antena parabola, *bandwidth* dengan nilai $VSWR \leq 1,5$ yang mencapai 150 MHz, serta *Axial Ratio* pada rentang frekuensi 2,325 GHz hingga 2,375 GHz [4].

1.2 Rumusan Masalah

Antena memiliki dampak yang besar dalam sistem komunikasi, karena antena berperan untuk memancarkan sinyal ke seluruh area. Dalam penerapan radio IP dan *troposcatter*, keberadaan sinyal dan efisiensi sangat diperlukan, dan untuk mencapainya dibutuhkan reflektor antena *singlebeam*. Tantangannya di sini adalah untuk memahami bagaimana cara memperoleh antena reflektor yang tepat untuk operasi *singlebeam*. Dalam mendapatkan antena reflektor yang relevan, hal ini juga berhubungan dengan metode pembentukannya guna mencapai tujuan.

1. Bagaimana mendesain *antenna reflector* dengan *antenna horn* sebagai *feed*.
2. Bagaimana mendesain *antenna reflector* dengan *antenna microstrip proximity coupled* sebagai *feed*.
3. Bagaimana merancang dan mengukur *antenna reflector* dengan *antenna microstrip proximity coupled* sebagai *feed*.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1. Untuk mengetahui bagaimana mendesain dan membandingkan dua jenis *antenna horn* sebagai *feed*.
2. Untuk mengetahui bagaimana mendesain *antenna* reflektor dengan *antenna microstrip proximity coupled* sebagai *feed*.
3. Untuk memahami bagaimana hasil simulasi dan pengukuran antena reflektor dengan *microstrip proximity coupled* sebagai *feed*.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam proyek akhir ini hanya terbatas pada permasalahan-permasalahan berikut:

1. Penelitian berorientasi pada desain, simulasi, fabrikasi, dan pengukuran *antenna reflector* menggunakan *antenna horn* dan *microstrip proximity coupled* sebagai *feed antenna reflector*.
2. Penelitian dilakukan pada frekuensi 4Ghz dan simulasi yang diaplikasikan dalam penelitian ini adalah menggunakan *CST Suite Studio*.
3. Penelitian ini terfokus pada perancangan antena reflektor dengan *pyramidal horn* dan *feedpoint proximity coupled microstrip*, tanpa memperhitungkan desain antena jenis lainnya.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang diterapkan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan teori dan informasi yang berkaitan dengan tugas akhir, baik dari tugas akhir sebelumnya, buku, jurnal, dan pencarian di internet.
2. Dilakukan perancangan dan simulasi reflektor antena menggunakan *CST Suite Studio 2023*.
3. Analisa Pada tahap ini, dilakukan proses analisa bagaimana pengaruh perubahan *feedpoint* reflektor, baik menggunakan *pyramidal feedhorn*

maupun *feedpoint proximity coupled microstrip* terhadap parameter antenna.

4. Penyusunan laporan tahap akhir dari penelitian ini.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1.1 *Timeplan* Jadwal Pelaksanaan.

No	Deskripsi	Durasi (Bulan)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Tugas Akhir													
	* Persiapan & <i>Submit</i> Proposal Penelitian	1	■											
	* Persetujuan & Perbaikan Proposal Penelitian	1		■										
	* Pengumpulan data, perumusan masalah, hipotesis	1			■									
	* Perancangan, eksperimen dan fabrikasi	6				■	■	■	■	■	■			
	* Pengolahan & analisis data	1										■		
	* Penyusunan Laporan Akhir Penelitian	1											■	
	* Presentasi Laporan Akhir Penelitian & Penutup	1												■
	Total	12												