

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi berkembang sangat pesat dan melingkupi banyak bidang termasuk bidang penerbangan. Teknologi Communication Navigation Surveillance/Air Traffic Management (CNS/ATM) yang berbasis satelit telah disepakati dan menjadi standar internasional dalam pengelolaan ruang udara di setiap negara dalam 10 Air Navigation Conference yang diselenggarakan di Montreal pada tahun 1991 untuk mengantisipasi pertumbuhan th penerbangan yang tinggi tanpa mengorbankan aspek keselamatan dan pengoperasiannya [1]. Automated Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) merupakan bagian dari teknologi CNS/ATM yang mampu menunjukkan lokasi pesawat menggunakan navigasi satelit Global Positioning System (GPS) dan memungkinkan pesawat untuk mengirimkan lokasi akurat pesawat dan data penerbangan (seperti ketinggian dan kecepatan) ke pesawat terdekat dan Air Traffic Controller (ATC).

Radio Detection And Ranging (RADAR) adalah sistem pengawas pesawat udara yang dapat melacak posisi pesawat udara. Namun RADAR masih mempunyai kekurangan, yaitu jarak untuk mendeteksi suatu objek terbatas, karena RADAR menggunakan sistem pantul [2]. Maka dari itu, dibuatlah sistem yang dapat memberikan informasi lebih pada pesawat udara, yang bernama Automatic Dependent Surveillance - Broadcast (ADS-B). ADS-B adalah sistem penerbangan baru yang dapat mendeteksi data seperti RADAR. Perbedaannya adalah ADS-B menggunakan teknologi Global Navigation Satellite System (GNSS) untuk mengetahui posisi transponder dan ground station [3]. Sistem penerima ADS-B memakai frekuensi kerja sebesar 1,09 GHz, dengan polarisasi linier vertikal dan pola radiasi omni directional [4]. Pada bulan Desember 2016, teknologi ADS-B telah diuji coba di 2 bandara yaitu Bandara Hussein Sastranegara Bandung dan Bandara Ahmad Yani Semarang. Saat ini, Indonesia telah memiliki 31 Ground Station ADS-B yang dapat mencakup seluruh ruang udara Indonesia, meliputi 10 Ground Station terintegrasi dengan Jakarta Air Traffic Service Center (JATSC) dan 21 Ground Station terintegrasi dengan Makassar Air Traffic Service Center (MATSC). Terdapat 295 bandar udara yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia, dan sekitar 255 bandar udara non-radar yang

membutuhkan perangkat ADS-B untuk ATC dan Surface Movement Monitoring, serta penambahan Ground Station di lokasi lain [5]. Antena mikrostrip adalah antena yang berdimensi kecil dan tipis, harga terjangkau untuk direalisasikan [6]. Antena mikrostrip memiliki beberapa kekurangan, yaitu bandwidth yang sempit, kapasitas daya rendah, dan high cross polarization [7]. Pada antena mikrostrip terdapat tiga susunan struktur lapisan yaitu patch, subtract dan ground plane.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kunpeng Wei, Zhijung Zhang, Wenhua Chen, Zhenghe Feng dan Magdy F. Iskander mengenai *Triband Printed Two-Element Collinear Dipole Array*. Dari hasil tersebut didapatkan keuntungan dari penggunaan antena tersebut yaitu struktur yang lebih sederhana karena penggunaan struktur *shunt-fed* terhadap elemen-elemen yang digunakan dikategorikan sebagai hal yang baru. Tanpa adanya proses pergantian alat, *shunt-fed planar dipole array* sesuai dengan penggunaan *multiple-band* atau *wideband services*. Karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *shunt-fed planar dipole array* adalah metode sederhana dan efisien untuk antena *omnidirectional* terhadap *base station* atau *WLAN access point* [18].

Pada penelitian yang dilakukan ini, rancangan antena dengan judul sebagai berikut **“RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP PRINTED COLLINEAR DIPOLE ARRAY UNTUK APLIKASI ADSB RECEIVER”**. Antena yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pada ADS-B dengan metode *collinear*. Antena yang dirancang menggunakan bahan mikrostrip yang berbahan fr4.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini adalah membuat rancang bangun antena mikrostrip printed collinear dipole array untuk aplikasi adsb receiver yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz pada aplikasi ADS-B Receiver, dengan lebar bandwidth yang diharapkan sebesar 20 MHz, return loss < -10 dB dan gain minimum 3 dB untuk memenuhi kebutuhan penelitian penerimaan ADS-B menggunakan substrat FR4 untuk simulasi dan perancangan software CST Suite Studio dan SDR ADS-B kits.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan dan pembuatan antenna rancang bangun antenna mikrostrip printed collinear dipole array untuk aplikasi ADSB *receiver* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz, Bandwidth VSWR ≤ 2 (20 MHz), return loss ≤ -10 dB.
2. Membuat Hardware dari perancangan Antena tersebut dan dapat direalisasikan sesuai kegunaan dari alat tersebut.
3. Melakukan pengukuran terhadap Hardware untuk membandingkan dengan perhitungan dalam perancangan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Proyek akhir ini digunakan karena sesuai dengan pengalokasian antenna rancang bangun antenna mikrostrip printed collinear dipole array untuk aplikasi adsb receiver yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz, batasan masalahnya antara lain:

a. Spesifikasi antenna yang diinginkan:

- Bahan Substrat : FR4 Epoxy
- Metode : Mikrostrip
- Frekuensi kerja : 1090 MHz
- Bandwidth : 20 MHz
- VSWR : < 2
- Return Loss : < -10
- Impedansi : 50Ω
- Polarisasi : Linier Vertikal
- Pola Radiasi : Omnidireksional

b. Menggunakan jenis *microstript*

Menggunakan *software CST Studio Suite* untuk perancangan dan simulasinya.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi ini bertujuan mempelajari objek penelitian, dalam hal ini adalah *Antena*. Dalam merancang antenna rancang bangun antenna mikrostrip printed

collinear dipole array untuk aplikasi adsb receiver yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz serta pengujian dengan ADS-B diperlukan pedalaman materi. Sumber materi dalam penelitian ini adalah jurnal, buku referensi, *paper*, dan informasi-informasi yang berada di internet terkait dengan penelitian ini.

2. Simulasi dan Perancangan

Simulasi dan perancangan dilakukan di *Software CST Microwave*, dalam proses perancangan sebelumnya melakukan pengukuran atau perhitungan manual dari formula yang ada, dan setelah perancangan akan dilakukan optimalisasi agar sesuai dengan spesifikasi antena yang dirancang.

3. Realisasi

Pada tahap ini proses pembuatan Dalam merancang antena rancang bangun antena mikrostrip printed collinear dipole array untuk aplikasi adsb receiver yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz dilakukan dengan proses pembuatan pertama kali di lakukan convert file simulasi menjadi file gerber, kemudian di lakukan proses cetak film, dan selanjutnya proses etching dan perpotongan dimensi dengan menggunakan mesin CNC.

4. Pengukuran dan Pengujian

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Network Analyzer* dan *Spectrum Analyzer* untuk mengukur parameter-parameter yang dibutuhkan dalam proyek akhir ini. Seperti *Bandwidth*, VSWR, impedansi, Loss dan Insertion loss. Dan menggunakan spectrum dan sinyal generator untuk mengukur gain, polarisasi dan polaradiasi. Untuk proses pengujian dilakukan dengan menggunakan ADS-B kit secara langsung.

5. Analisis dan Evaluasi

Analisis dilakukan setelah dilakukan proses simulasi, realisasi, pengukuran dan pengujian. Hal ini dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil simulasi dengan hasil pengukuran asli untuk diketahui penyimpangan atau kesalahan sehingga diketahui bagaimana cara untuk mengatasi masalah tersebut.