

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

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/MODE-S *Receiver*) 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/MODE-S *Receiver*). ADS-B/MODE-S *Receiver* adalah sistem penerbangan baru yang dapat mendeteksi data seperti RADAR. Perbedaannya adalah ADS-B/MODE-S *Receiver* menggunakan teknologi *Global Navigation Satellite System* (GNSS) untuk mengetahui posisi transponder dan *ground station* [3]. Sistem penerima ADS-B/MODE-S *Receiver* memakai frekuensi kerja sebesar 1,09 GHz, dengan polarisasi linier vertikal dan pola radiasi omni direksional [4]. Pada bulan Desember 2016, teknologi ADS-B/MODE-S *Receiver* 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/MODE-S *Receiver* 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/MODE-S *Receiver* untuk ATC dan *Surface Movement Monitoring*, serta penambahan *Ground Station* di lokasi lain [5].

Pada penelitian yang dilakukan ini, rancangan antenna dengan judul sebagai berikut “**DESAIN DAN REALISASI OMNI DIREKSIONAL ANTENA PLANAR *PRINTED* DIPOLE ARRAY UNTUK FREKUENSI 1090 MHZ APLIKASI *RECEIVER* MODE-S**”. Antena yang dirancang menggunakan jenis mikrostrip yang berbahan fr4.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari perancangan antenna dalam tugas akhir ini adalah membuat rancang bangun antenna mikrostrip planar *printed* dipole array untuk aplikasi adsb *Receiver* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz pada aplikasi ADS-B/MODE-S *Receiver*. *Receiver* dengan pola radiasi omni direksional atau ke segala arah, dengan lebar *bandwidth* yang diharapkan sebesar 20 MHz, nilai $VSWR \leq 2$ dan *gain* minimum 3 dB untuk memenuhi kebutuhan penelitian. ADS-B/MODE-S *Receiver* menggunakan substrat FR4 untuk simulasi dan perancangan *software* simulasi dan *Software Defined Radio* (SDR) ADS-B/MODE-S *Receiver* kits.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah Tugas akhir ini yaitu:

1. Melakukan perancangan dan pembuatan antenna rancang bangun antenna mikrostrip planar *printed* dipole array untuk aplikasi adsb *Receiver* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz, *Bandwidth*, $VSWR \leq 2$ (20 MHz), pola radiasi omni direksional atau kesegala arah.
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 Tugas akhir ini digunakan karena sesuai dengan pengalokasian antenna rancang bangun antenna mikrostrip planar *printed* dipole array untuk aplikasi adsb *Receiver* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz, batasan masalahnya antara lain:

1. Menggunakan antenna jenis mikrostrip planar dipole array.
2. Menggunakan *software* simulasi untuk perancangan dan simulasinya.
3. Pengujian antenna hanya dilakukan di dalam lab.
4. Antena di dalam Tugas Akhir ini tidak diintegrasikan di pesawat komersil.

1.5. Metode Penelitian

Dalam mengerjakan Tugas akhir ini digunakan metode eksperimental dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi ini bertujuan mempelajari objek penelitian, dalam hal ini adalah *Antena*. Dalam merancang antenna rancang bangun antenna mikrostrip planar *printed* dipole array untuk aplikasi adsb *Receiver* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz serta pengujian dengan ADS-B/MODE-S *Receiver* 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 menggunakan *software* simulasi, dalam proses perancangan sebelumnya melakukan pengukuran atau perhitungan manual dari formula yang ada, dan setelah perancangan akan dilakukan optimalisasi agar sesuai dengan spesifikasi antenna yang dirancang.

3. Realisasi

Pada tahap ini proses pembuatan dalam merancang antenna rancang bangun antenna mikrostrip planar *printed* dipole array untuk aplikasi adsb *Receiver* yang

dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz dilakukan dengan proses pembuatan pertama kali dilakukan convert file simulasi menjadi file gerber, kemudian dilakukan 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 tugas akhir ini. Seperti *Bandwidth*, *VSWR*, impedansi, *Loss* dan *Insertion loss*. Dan menggunakan spectrum dan sinyal generator untuk mengukur *gain*, polarisasi dan polarisasi. Untuk proses pengujian dilakukan dengan menggunakan ADS-B/MODE-S *Receiver* 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.

1.6. Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penelitian yang memuat susunan penulisan penelitian ini.

BAB II Dasar Teori

Terdiri atas dasar teori antena rancang bangun antena mikrostrip planar *printed dipole array* untuk aplikasi adsb *Receiver* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz, Antena, Power combiner serta teori antena yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III Perancangan Sistem Antena

Berisi mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk mendesain antena mikrostrip yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz. Hasil perhitungan antena dengan menggunakan simulator, dan batasan yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB IV Pengukuran dan Analisa Antena

Berisi tentang hasil pengukuran antena secara langsung dan analisa perbandingan antara pengukuran antena secara langsung dengan simulasi, serta hasil pengujian secara langsung menggunakan ADS-B/MODE-S *Receiver*.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan tugas akhir dan saran mengenai tugas akhir untuk melengkapi serta menambahkan rekayasa secara lebih lanjut mengenai penelitian yang terjadi pada tugas akhir