

# 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 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*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Essa, dkk, telah dirancang antena mikrostrip untuk penerima sinyal ADS-B pada nano satelit dengan *patch* lingkaran [8]. Pada antena tersebut, diberikan pertubasi berupa pemotongan pada *patch* agar mendapatkan polarisasi circular. Pada penelitian yang dilakukan oleh Reza, telah dirancang sistem ADS-B. Sesuai pengembangan [6], dalam penelitian ini penulis melakukan rancangan dan pembuatan antena mikrostrip Antena mikrostrip *sterba curtain* dengan metode mimo menggunakan power combiner *2 way*, yang tujuannya agar masing-masing antena dapat di tempatkan pada tempat yang berbeda.

## 1.2 Rumusan Masalah

Tujuan dari perancangan antena dalam Tugas akhir ini adalah membuat rancang bangun Antena mikrostrip Antena mikrostrip *sterba curtain* dengan model mimo 2 x 1 menggunakan *power kombiner* 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 2 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 Tujuan Penelitian

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

1. Melakukan perancangan dan pembuatan Antena mikrostrip Antena mikrostrip *sterba curtain* dengan model mimo 2 x 1 menggunakan *power kombiner* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz, Bandwidth  $VSWR \leq 2$  (20 MHz), return loss  $\leq -10$ dB.
2. Membuat *Hardware* dari perancangan Antena dan *kombiner* tersebut dan dapat direalisasikan sesuai kegunaan dari alat tersebut
3. Melakukan pengukuran terhadap *Hardware* untuk membandingkan dengan perhitungan dalam perancangan.
4. Melakukan ujicoba secara langsung pada ADS-B Kit.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas akhir ini digunakan karena sesuai dengan pengalokasian Antena mikrostrip Antena mikrostrip *sterba curtain* dengan model mimo 2 x 1 menggunakan *power kombiner* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz, batasan masalahnya antara lain:

- a. Spesifikasi antena yang diinginkan:
  - Bahan Substrat : FR4 Epoxy
  - Metode : Mimo 2 x 1 dengan *power combiner*
  - Integrasi Antar Antena : *Power Combiner*
  - Frekuensi kerja : 1090 MHz

- Bandwidth : 20 MHz
  - VSWR : < 2
  - Return Loss : < -10
  - Impedansi : 50  $\Omega$
  - Polarisasi : *Liniear Vertikal*
  - Pola Radiasi : *Omnidireksional*
- b. Menggunakan jenis *microstript*
  - c. Menggunakan *software CST Studio Suite 2019* untuk perancangan dan simulasinya.

## 1.5 Metodologi Penelitian

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

### a. Studi Literatur

Studi ini bertujuan mempelajari objek penelitian, dalam hal ini adalah Antena mikrostrip Antena mikrostrip sterba curtain dengan model mimo 2 x 1 yang di susun menggunakan power kombiner 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.

### b. 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 dan *power combiner* yang dirancang.

### c. Realisasi

Pada tahap ini proses pembuatan dalam merancang Antena mikrostrip sterba curtain dengan model mimo 2 x 1 menggunakan *power kombiner* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz dilakukan dengan proses pembuatan pertama kali di lakukan *conver fille* simulasi menjadi *file gerber*, kemudian di lakukan proses cetak *film*, dan selanjutnya proses *eching* dan perpotongan dimensi dengan menggunakan mesin CNC.

d. 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 polaradiasi. Untuk proses pengujian dilakukan dengan menggunakan ADS-B kit secara langsung.

e. 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.