

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Teknologi penerbangan sangat erat kaitannya dengan teknologi telekomunikasi dalam jalur komunikasi pada pengawas lalu lintas udara dan pesawat menggunakan antena. Pada 10 konferensi kontrol lalu lintas udara di Montreal pada tahun 1991, teknologi pemantauan navigasi komunikasi / kontrol lalu lintas udara berbasis satelit disepakati untuk memprediksi pertumbuhan penerbangan yang tinggi tanpa mengorbankan keselamatan dan telah menjadi standar internasional untuk kontrol lalu lintas udara di setiap negara [1]. *Automated Dependent Surveillance Broadcast (ADSB)* adalah bagian dari teknologi kontrol lalu lintas udara yang dapat menemukan lokasi pesawat menggunakan navigasi satelit *Global Positioning System (GPS)*. Sistem GPS ini juga memungkinkan pesawat untuk mengirim posisi pesawat dan data penerbangan yang akurat (seperti ketinggian dan kecepatan) ke pesawat terdekat dan pengontrol lalu lintas udara.

Penggunaan system *tracking* pesawat ini menggunakan teknologi RADAR (Radio Detection and Ranging) dengan kata lain RADAR menggunakan sistem refleksi yang membatasi jarak yang dapat mendeteksi objek [2]. Oleh karena itu, dibuatlah sistem bernama Automatic Dependent Surveillance Broadcasting (ADSB) yang dapat memberikan informasi lebih lanjut tentang pesawat. ADSB adalah sistem penerbangan baru yang dapat mendeteksi data seperti radar. Bedanya, ADSB menggunakan teknologi GNSS untuk sistem satelit navigasi global. Menentukan lokasi transponder dan ground station [3]. Sistem penerima ADSB menggunakan frekuensi operasi 1,09 GHz dengan polarisasi linier vertikal [4].

Pada Desember 2016, teknologi ADSB diujicobakan di dua bandara, Bandara Hussein Sastra Negara di Bandung dan Bandara Ahmad Yani di Semarang. Pada saat ini terdapat 10 ground station yang terintegrasi dengan Jakarta Air Traffic Service Center (JATSC) dan 21 ground station yang terintegrasi dengan Makassar Air Traffic Service Center (MATSC) 31. Terdapat ground station ADSB. Ada 295 bandara di seluruh provinsi di Indonesia, sekitar 255 bandara non-radar, peralatan ADSB untuk ATC dan pemantauan pergerakan tanah, dan stasiun bumi tambahan di tempat lain [5].

Antena mikrostrip merupakan antena kecil dan tipis yang dapat dicapai dengan harga yang terjangkau [6].

Antena mikrostrip memiliki beberapa kelemahan yaitu bandwidth yang sempit, kapasitas daya yang rendah, dan polarisasi silang yang tinggi [7]. Antena mikrostrip memiliki tiga lapisan struktural: patch, board, dan ground plane. Pada penelitian yang dilakukan oleh Essa, dkk, telah dirancang antena mikrostrip untuk penerima sinyal ADSB 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 ADSB.

Dalam penelitian ini penulis melakukan rancangan dan pembuatan antena mikrostrip 4 patch dengan metode *array*, yang tujuannya agar antena mendapatkan nilai gain dan bandwidth yang tinggi dibanding penelitian sebelumnya.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari perancangan antena dalam Tugas akhir ini adalah membuat rancang bangun Antena *Microstrip Circular Array* 4 Patch MIMO 2x2 adalah :

1. Membuat desain antena dengan frekuensi 1090 MHz, gain 5 dBi, pola radiasi Unidirectional pada peralatan ADSB yang mampu Menangkap sinyal transponder pesawat menggunakan Antena *Microstrip Circular Patch*.

1.3. Rumusan Masalah

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

1. Belum adanya rancangan Antena *Microstrip Circular Array* 4 Patch MIMO 2x2 dengan bahan substrat FR4 untuk peralatan Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADSB) menggunakan software CST Studio Suite 2019?
2. Belum adanya antena ADSB yang berbentuk antena *microstrip circular* yang efektif dan efisien serta biaya yang murah dalam pengerjaannya dengan pemasangan metode *array* yang dapat meningkatkan *gain* pada antena outdoor?
3. Apakah Antena *Microstrip Circular Array* 4 Patch MIMO 2x2 bisa bekerja di frekuensi 1090 MHz dengan *gain* minimum 5 dBi dan *bandwidth* minimum 50 MHz ?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas akhir ini digunakan karena sesuai dengan pengalokasian Antena *Microstrip Circular 4 Patch Array* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz, batasan masalahnya antara lain:

1. Fokus penelitian ini hanya pada simulasi antena mikrostrip patch sirkular dengan 4 *patch* yang akan menggunakan power divider dalam mengatasi pembagi daya di 4 patch tersebut.
2. tidak terlalu mendalam dalam pembahasan teknologi MIMO dan ADSB pada antena yang dirancang.
3. parameter antena yang akan dibuat output penelitian ini adalah nilai VSWR, *return loss*, Bandwidth, Gain, Polarisasi dan Polaradiasi antena pada simulasi.

1.5. Metode 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 *Microstrip Circular Array 4 Patch MIMO 2x2* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz serta pengujian dengan ADSB 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 yang dirancang.

c. Simulasi

Pada tahap ini proses pembuatan dalam merancang Antena *Microstrip Circular Array 4 Patch MIMO 2x2* yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz dilakukan dengan proses pembuatan pertama kali antena dengan *single patch* dalam menentukan spesifikasi awal, lalu dilanjutkan ketahap pemasangan metode *array* pada 2 *patch*

yang nantinya akan diteruskan ke 4 *patch* dan membuat *mirror* agar terbentuk metode antena MIMO (*multiple input multiple output*) dengan aplikasi CST *Microwave Studio*.

d. Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan aplikasi CST *Microwave Studio* untuk mengukur parameter-parameter yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini. Seperti *Bandwidth*, VSWR, impedansi, Loss dan Insertion loss, mengukur gain, polarisasi dan polaradiasi.

e. Analisis dan evaluasi

Analisis dilakukan setelah dilakukan proses simulasi. Hal ini dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil simulasi dengan simulasi yang lainnya 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 Antenna Microstrip Circular 4 Patch Array yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz serta teori Antena yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III Perancangan Sistem Antena

Berisi mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk mendesain Antenna Microstrip Circular 4 Patch Array yang dapat bekerja pada frekuensi 1090 MHz. Hasil perhitungan antena dan batasan yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB IV Hasil Perancangan dan Analisa Antena

Berisi tentang hasil pengukuran antena *single patch*, *2 patch*, *4 patch* dan MIMO 2x2.

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.