

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia penerbangan, diperlukan sebuah perangkat untuk mengukur ketinggian kendaraan terbang yang sedang mengudara terhadap *ground level*. Parameter ketinggian akan membantu pesawat, baik komersil, militer maupun privat dalam proses *landing* pesawat, memberikan informasi mengenai permukaan bumi yang meninggi dan *high-fixed building* yang berada di sekitar pesawat. Maka dari itu, setiap kendaraan terbang dilengkapi dengan perangkat Radio Altimeter. Perangkat tersebut berfungsi untuk mengukur ketinggian pesawat terhadap *ground level* hingga ketinggian maksimum 5000ft^[20]. Pada umumnya, Radio Altimeter memiliki dua buah antena yang letaknya dipisahkan untuk antena pengirim dan antena penerima. Kedua antena tersebut dipisahkan berjauhan untuk menghindari *crosstalk*^{[8][20]}. Lembaga Telecommunication Standardization Sector of the International Telecommunication Union (ITU-T) sendiri telah menetapkan bahwa Radio Altimeter memiliki frekuensi kerja pada 4.2 GHz – 4.4 GHz^[19].

Sehingga antena yang dibutuhkan untuk digunakan pada sistem Radio Altimeter adalah antena yang memiliki frekuensi kerja 4.3 GHz dengan dimensi yang kecil, mampu menghasilkan pola radiasi unidireksional dengan *gain* 10 dB serta *bandwidth* yang mencukupi, serta dengan lebar berkas $50^\circ \times 60^\circ$. Antena dengan lebar berkas $50^\circ \times 60^\circ$ akan mengurangi efek atenuasi hujan dan *backscattering* yang dapat menyebabkan pembacaan nilai ketinggian pesawat tersebut kurang akurat (*altitude error*)^[9]. Antena mikrostrip merupakan jawaban dari masalah ini, karena selain spesifikasi tersebut, antena mikrostrip memiliki kelebihan pada dimensinya dan mudah dalam penempatan di badan pesawat. Antena ini merupakan salah satu jenis antena yang berbentuk papan tipis dan mampu bekerja pada frekuensi yang tinggi, namun antena ini memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan dari antena ini salah satunya adalah memiliki *gain* yang rendah, namun banyak cara untuk mengatasi hal ini diantaranya adalah dengan menggunakan metode antena susun (*array*), menambahkan lapisan pemantul berbahan metal^[14], dan menggunakan struktur *left-handed metamaterial*^[7].

Pada penelitian sebelumnya antenna mikrostrip dibuat dengan elemen peradiasi (*patch array*) dengan *gain* dan *bandwidth* yang telah memenuhi syarat^{[4][23]}, namun tidak dengan lebar berkas sebesar $50^\circ \times 60^\circ$. Maka dari itu, pada penelitian Proyek Akhir ini telah dirancang antenna mikrostrip *patch array* 2x2 dengan lebar berkas sebesar $50.2^\circ \times 60^\circ$ yang dapat beroperasi pada frekuensi 4.2 GHz – 4.4 GHz, dengan *gain* 6.695 dBi, VSWR 1.2444, dan *return loss* -19.26 dB, serta menghasilkan pola radiasi unidireksional dari hasil pengukuran antenna yang telah direalisasikan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat merancang antenna mikrostrip *array* untuk aplikasi Radio Altimeter pada frekuensi kerja 4.2 GHz – 4.4 GHz
2. Dapat menyimulasikan perancangan menggunakan *software* simulasi CST *Studio Suite* 2017 untuk melihat parameter – parameter yang dihasilkan
3. Dapat merealisasikan antenna mikrostrip *array* dengan lebar berkas $50^\circ \times 60^\circ$
4. Dapat menguji hasil perancangan untuk melihat parameter – parameter yang ada

1.3 Rumusan masalah

Rumusan masalah dari Proyek Akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara merancang antenna mikrostrip *array* untuk aplikasi Radio Altimeter pada frekuensi 4.2 GHz – 4.4 GHz?
2. Bagaimana cara mengumpulkan data parameter antenna mikrostrip *array* yang dibuat menggunakan *software* CST *Studio Suite* 2017?
3. Bagaimana cara menguji hasil perancangan antenna dengan menggunakan simulator perancangan untuk melihat parameter – parameter antenna?

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah dalam Proyek Akhir ini adalah :

1. Desain dan realisasi antenna dibuat dengan bantuan perangkat lunak CST *Studio Suite* 2017
2. Perancangan dan realisasi antenna mikrostrip *array* 2x2
3. Fokus utama adalah mengamati parameter lebar berkas

4. Spesifikasi utama antena :

Frekuensi kerja	: 4.3 GHz
<i>Bandwidth</i>	: 200 MHz
VSWR	: ≤ 2
<i>Return loss</i>	: ≤ -10 dB
Impedansi	: 50 Ω
Lebar berkas	: $50^\circ \times 60^\circ$
<i>Gain</i>	: 10 dB
Pola radiasi	: Unidireksional
Polarisasi	: Linier

5. Pengukuran tidak dilakukan pada sistem Radio Altimeter

1.5 Metodologi

Metode penelitian yang digunakan pada Proyek Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Studi Literatur adalah proses pembelajaran teori – teori yang digunakan dan pengumpulan literature berupa buku referensi, artikel – artikel serta jurnal yang mendukung dalam penyusunan Proyek Akhir ini.

2. Perancangan dan Simulasi

Proses perancangan antena dilakukan dengan memulai proses perhitungan dan mendapatkan ukuran parameter yang ideal untuk antena tersebut. Setelah itu dilakukan simulasi terhadap antena yang dirancang.

3. Pabrikasi Antena

Desain yang telah dioptimasi melalui proses simulasi selanjutnya dipabrikasi dengan cara pencetakan antena.

4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan menggunakan beberapa alat ukur seperti *Network Analyzer* untuk mengetahui VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*), pola radiasi, polarisasi, *bandwidth*, dan *gain*.

5. Analisa

Proses analisis dilakukan setelah proses perancangan, realisasi, dan pengukuran. Analisa dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan teori dan hasil simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Proyek Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Proyek Akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini membahas tentang konsep dasar antena secara umum dilanjutkan dengan antena mikrostrip *array* yang berkaitan dengan hal tersebut.

3. Bab III Perancangan dan Simulasi

Bab ini membahas tentang perancangan antena mikrostrip *array* yang dilihat dari pemodelan dan simulasi dengan menggunakan *software*.

4. Bab IV Hasil dan Analisis

Bab ini membahas tentang pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan hasil yang didapat dari pengukuran dan simulasi.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas kesimpulan – kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Proyek Akhir ini dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan.