

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radar altimeter adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur ketinggian atau jarak dari pesawat ke permukaan tanah atau ke permukaan laut. Jarak dihitung berdasarkan arah vertikal. Radio altimeter merupakan bagian dari radar. Radar altimeter menggunakan frekuensi kerja 4,2 – 4,4 GHz dengan *bandwidth* tidak lebih dari 150 MHz dan memiliki gain yang tinggi. Antena menempatkan peran penting untuk mengirimkan gelombang radio dan menerima sinyal gema baik pada frekuensi yang sama atau pada sebuah band frekuensi dalam durasi waktu tertentu. Ada dua jenis sistem pulsa radar altimeter yaitu *Frequency Modulated Continuous Wave* (FM-CW) dan perbedaan fasa (*Phase Shift*) ini dijadikan sebagai ukuran untuk menentukan jarak atau ketinggian pesawat terhadap permukaan tanah atau permukaan laut. Semakin besar beda fasa yang terjadi maka semakin jauh jarak atau ketinggian pesawat [1].

Antena Mikrostrip adalah sebuah antena yang difabrikasi dengan menggunakan teknologi *Printed Circuit Board* (PCB) dan digunakan untuk sinyal frekuensi gelombang mikro (*microwave*). Antena Mikrostrip terdiri dari *conducting strip* sebagai *radiating patch* dan *ground plane* di mana keduanya dipisahkan oleh lapisan bahan *dielectric*. Antena Mikrostrip tunggal umumnya memiliki *gain* dan *directivity* yang rendah [2]. Metode yang digunakan agar antena mikrostrip memiliki nilai parameter dan radiasi yang baik adalah dengan menggunakan metode *Photonic Bandgap*, *Electronic Bandgap*, dan *Slotted Ground Plane (Defected Ground Structure)*. Ketiga metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, tetapi penulis memilih menggunakan metode *Slotted Ground Plane* karena memiliki kelebihan yaitu perancangannya yang relatif lebih sederhana dan memiliki dimensi yang lebih ringkas dibanding kedua metode lainnya [3]. Maka dari itu pada proyek akhir ini akan dibuat antena mikrostrip dengan menggunakan metode *Slotted Ground Plane* berdasarkan penelitian Rashmi A. Pandhare dkk. yaitu “*Miniaturized Microstrip Antenna Array using Defected Ground Structure with Enhanced Performance*” yang merancang antena konfigurasi *array* dengan *slotted ground plane* berbentuk *dumbbell* pada frekuensi 5,2 GHz yang bergeser menjadi 2,4 GHz dengan nilai parameter S_{11} -17,86 dB, *gain* 1,94 dBi dan *bandwidth* 100 MHz dengan pengurangan

dimensi antenna sebesar 79% dan juga hasil modifikasi antenna yang menghasilkan pergeseran frekuensi dari 5,2 GHz menjadi 2,2 GHz, nilai parameter S_{11} -32,26 dB, *gain* 4,41 dBi dan *bandwidth* sebesar 120 MHz dengan pengurangan dimensi antenna mencapai 83% dan juga pada penelitian dengan judul “Desain Antena Mikrostrip *Triangular* Untuk Aplikasi Radar Altimeter” mendapatkan nilai VSWR 1,194 dan gain pada S_{21} 3,729 dB. Berdasarkan hal tersebut, diharapkan dapat dirancang antenna mikrostrip dengan spesifikasi sesuai dengan ketentuan antenna untuk radar altimeter dengan nilai $S_{11} \leq 10$ dB, VSWR < 2 , *gain* ≥ 4 dB dan *bandwidth* < 196 MHz dengan pembaruan pada perancangannya, yaitu menggunakan metode *slotted ground plane* dengan bentuk *slot* yang berbeda dari penelitian sebelumnya, sehingga pada penelitian ini penulis mengambil tema “**Perancangan Antena Mikrostrip dengan *Slotted Ground Plane* Untuk Aplikasi Radar Altimeter**”.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang menghasilkan antenna mikrostrip triangular dengan *slotted ground plane*.

Oleh karena itu, menghasilkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan beberapa parameter dari antenna mikrostrip yang bekerja pada frekuensi 4,2 – 4,4 GHz untuk aplikasi radar altimeter?
2. Bagaimana merancang antenna mikrostrip yang optimal dan cocok untuk aplikasi Radar Altimeter sesuai dengan parameter dan karakteristik yang diinginkan (*return loss* ≤ 10 dB, VSWR ≤ 2 dan *gain* ≥ 4 dB) dengan menggunakan *Software HFSS v15*?
3. Bagaimana menganalisis parameter S_{11} (pengukuran *port* tunggal), VSWR, *gain* dan pola radiasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang antenna mikrostrip *triangular* dengan *slotted ground plane* bertujuan untuk meningkatkan nilai parameter S_{11} dan *gain* yang beroperasi pada frekuensi 4,2 – 4,4 GHz menggunakan *Software High Frequency Structure Simulator* versi 15 (*HFSS v15*) untuk aplikasi radar altimeter,
2. Melakukan simulasi antenna mikrostrip *triangular* dengan *slotted ground plane* untuk aplikasi Radar Altimeter menggunakan *Software High Frequency*

Structure Simulator versi 15 (HFSS v15) untuk mengetahui nilai parameter S_{11} , VSWR, *gain* dan pola radiasi.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian berfokus pada perancangan antena mikrostrip *triangular* dengan *slotted ground plane* pada frekuensi 4,2 – 4,4 GHz,
2. Bahan substrat yang digunakan adalah FR4 *epoxy*,
3. Menggunakan saluran pencatu langsung,
4. Antena yang dirancang menggunakan menggunakan *slotted ground plane* untuk meningkatkan nilai *gain* antena dan meningkatkan kualitas parameter S_{11} ,
5. Parameter yang diamati adalah *return loss*, VSWR, *gain*, *bandwidth* dan pola radiasi,
6. Percobaan pengukuran pada rancangan antena melalui simulasi *Software High Frequency Structure Simulator* versi 15 (HFSS v15).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian proyek akhir ini diharapkan dapat memberikan hasil karakteristik antena mikrostrip *triangular* dengan *slotted ground plane* sesuai dengan karakteristik untuk aplikasi Radar Altimeter pada frekuensi 4,2 – 4,4 GHz.

1.6 Metodologi Penelitian

Pada pembuatan penelitian proyek akhir ini, penulis melakukan metodologi penelitian dengan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan membaca beberapa referensi buku dari berbagai sumber yang terdapat di perpustakaan kampus atau perpustakaan lain dan membaca beberapa jurnal nasional maupun internasional yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas serta mencari data dari berbagai situs internet yang diharapkan dapat mendukung terealisasinya proyek akhir ini.

2. Pembuatan dan implementasi

Mujadidi Al Adalah, 2020

PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP TRIANGULAR DENGAN SLOTTED GROUND PLANE UNTUK APLIKASI RADAR ALTIMETER

ITTelkom Jakarta | repository.ittelkom-jkt.ac.id | e-library.ittelkom-jkt.ac.id

Metode ini dilakukan untuk merancang antena mikrostrip *triangular* dengan *slotted ground plane* yang digunakan untuk aplikasi Radar Altimeter, berdasarkan dari hasil studi literatur dan data yang telah ditentukan untuk pembuatan antena.

3. Uji coba rancangan dan pengukuran

Pada tahap ini merupakan uji coba rancangan antena dan mengukur parameter – parameter yang telah ditentukan lewat simulasi perangkat lunak.

4. Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis dari hasil perancangan, hasil uji coba dan hasil pengukuran pada alat tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan proyek akhir ini terdiri dari bab – bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori – teori yang mendukung proyek akhir, yaitu tentang konsep antena mikrostrip, parameter – parameter antena serta teknik pembuatan antena mikrostrip *triangular* dengan *slotted ground plane*.

BAB III PERANCANGAN ANTENA DAN SIMULASI

Membahas masalah perancangan antena dan cara kerjanya.

BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN

Pada bab ini membahas hasil dari pengukuran antena di lab berdasarkan parameter – parameter yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran – saran yang mendukung untuk kesempurnaan proyek akhir ini.