

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Airport Surveillance* Radar adalah Radar yang digunakan untuk mengawasi pesawat komersial di lingkungan bandara baik saat memasuki atau keluar maupun hanya melintasi wilayah bandara. Dalam sistem Radar, antena merupakan salah satu komponen yang memiliki fungsi mengirim dan menerima sinyal informasi[1]. Antena mikrostrip dengan bentuk trisula dapat menghasilkan *Bandwidth* yang lebar dengan menyisipkan masing masing slot pada patch. Antena array merupakan salah satu antena yang dapat digunakan untuk radar karena karakteristik daya pancar yang dihasilkan lebih besar dan menghasilkan lebar berkas yang sempit maka dari itu arah pancar nya terarah dan tidak menyebar. Keuntungan dalam menggunakan antena *array* dibandingkan dengan teknologi antena konvensional dalam sistem radar, yakni antena bergerak secara pasif sehingga lebih efisien dari segi biaya serta daya yang digunakan untuk rotator antena[2].

Sebelumnya telah dilakukan penelitian untuk antena array  $4 \times 1$  dengan frekuensi 2,3 GHz VSWR 1,2, *return loss* -20,17 dan *Gain* 7,38 metode *Rectangular* dan dipalिकासikan pada Wimax yang dilakukan oleh Raja Willy Fadly [3] selain itu terdapat pula penelitian mengenai antena trisula dengan frekuensi 711,25 MHz VSWR 1,08, *return loss* -27,87 dB dan *Gain* 3,55 yang dilakukan oleh M Hidayat Al Rizqy[4].

Pada penelitian ini akan dibahas tentang desain dan simulasi antena Radar dengan menggunakan substrat yang tersedia di dalam negeri sehingga mudah dalam fabrikasi. Radar ini menggunakan frekuensi dengan frekuensi kerja 2,8 GHz. Jenis antena yang digunakan yaitu mikrostrip dengan bentuk trisula serta menambahkan array 4x1 untuk mempersempit *beamwidth* dan meningkatkan *Gain*.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang antenna mikrostrip *array*  $4 \times 1$  untuk aplikasi radar pengawas udara sesuai dengan karakteristik antenna yang diinginkan dengan menggunakan *software* simulasi perancangan antenna yang beroperasi pada frekuensi 2,8 GHz.
2. Merealisasikan hasil perancangan antenna Mikrostrip ke dalam bentuk fisik.
3. Melakukan pengukuran karakteristik purwarupa yang telah dibuat.
4. Menganalisis perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan *software 3D*

Manfaat penelitian ini adalah mengembangkan penelitian mengenai ASR di Telkom University, menghasilkan antenna yang digunakan pada sistem ASR, dan pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan sistem ASR secara keseluruhan.

## 1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang antenna mikrostrip untuk aplikasi *airport surveillance radar*?
2. Bagaimana pengukuran langsung parameter parameter antenna yang telah direalisasikan
3. Bagaimana perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan perangkat lunak?

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini digunakan karena sesuai dengan pengalokasian antenna trisula mikrostrip *array*  $4 \times 1$  permodul, batasan masalahnya antara lain [10]:

1. Spesifikasi antenna yang diinginkan:
  - a. Frekuensi kerja: 2,8 GHz

- b. Impedansi:  $50 \Omega$
  - c. *Bandwidth*:  $\geq 75$  MHz
  - d. Metode: *Array* 4 x 1
  - e. *Gain* Per Modul:  $\geq 6$  dB per modul
2. Menggunakan bantuan *software* simulasi perancangan antena untuk perancangan dan simulasinya sesuai dengan spesifikasi untuk *Airport surveillance Radar*.
  3. Pengukuran parameter antena meliputi pengukuran *return loss*, VSWR, *Bandwidth*, pola radiasi, polarisasi, dan *Gain* pada frekuensi kerja 2,8 GHz.
  4. Bahan substrat yang digunakan yakni FR-4 dengan nilai  $\epsilon_r = 4,6$ .
  5. Teknik pencatutan yang digunakan adalah teknik mikrostrip line.

### 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*. Dalam merancang antena trisula mikrostrip *array* 4 x 1 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* simulasi perancangan antena, 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. Realisasi

Pada tahap ini proses pembuatan dalam merancang antena trisula mikrostrip *array* 4 x 1 dilakukan dengan proses pembuatan secara manual.

d. Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Network Analyzer* dan *Spectrum Analyzer* untuk mengukur parameter-parameter yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini. Seperti *Bandwidth*, *VSWR*, impedansi, *return Loss* dan *Insertion loss*. Dan menggunakan *spectrum* dan sinyal generator untuk mengukur *Gain*, polarisasi dan Pola Radiasi.

e. Analisis dan evaluasi

Analisis dilakukan setelah dilakukan proses simulasi, realisasi, dan pengukuran. 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 Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini akan terdapat lima bahasan disertai dengan lampiran-lampiran.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas uraian secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini membahas teknologi radar secara umum serta radar pengawas udara konsep dan teori dasar yang berkaitan dengan perancangan dan simulasi antena.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI**

Bab ini berisi tentang langkah – langkah dalam perancangan dan simulasi antenna berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan serta batasan yang telah disebutkan sebelumnya.

### **BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Bab ini berisi tentang analisis hasil simulasi perancangan antenna dan analisa hasil pengukuran dari antenna yang telah direalisasikan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari penulisan tugas akhir dan saran yang membangun untuk pengembangan serta perbaikan lebih lanjut.