

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Radar (*Radio Detection and Ranging*) adalah suatu sistem deteksi gelombang radio yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, militer, informasi cuaca [3]. Salah satu penggunaan radar saat ini digunakan untuk keperluan militer, kepolisian dan penerbangan. Bentuk radar ada 2 macam, yaitu radar berbentuk dua Dimensi tiga Dimensi. Perbedaan 2 bentuk radar tersebut adalah pada radar 2 dimensi hanya ditampilkan dari segi sumbu horizontal saja, sedangkan pada radar 3 dimensi tidak ditampilkan dari segi sumbu horizontal dan sumbu vertikal [12]. Saat sekarang antena yang digunakan untuk radar sudah mulai menggunakan teknologi *Phased Array*. Teknologi antena *Phased Array* memungkinkan untuk melakukan scanning secara elektrik pada antena radar, Sehingga kelemahan tipe-tipe radar sebelumnya yang menggunakan rotator yang memakan daya yang sangat besar dapat di atasi dengan teknologi antenna *Phased Array* [8]. Antena *Phased Array* merupakan antena yang terdiri dari dua set atau lebih antena. Sinyal dari beberapa set antena tersebut digabungkan untuk meningkatkan kinerja sebuah antena [12].

Dalam penelitian sebelumnya dirancang sebuah antena *phased array* microstrip untuk sistem *Airport Surveillance Radar* [7] dan penelitian [6] di desain *phased array* antena *microstrip* untuk radar pengawas pantai.

Pada tugas akhir ini antena dirancang dan disimulasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang memiliki desain antena mikrostrip dan direalisasikan dengan bahan substrat FR-4 dengan nilai ( $\epsilon_r = 4,4$  dan  $h=1,67$  mm). Antena bekerja pada frekuensi S-band (2.975-3.025 GHz) yang menghasilkan VSWR 1,121, polarisasi sirkular,  $Gain = 19.24$  dBi dengan pola radiasi unidireksional. Antena memiliki dimensi  $191 \times 184,2 \times 1,74$  mm serta mampu menggeser fasa secara dielektrik sebesar  $10^\circ$  dan  $30^\circ$  saat variasi sudut  $25^\circ$  dan  $80^\circ$  menggunakan variasi

kabel catu. Dengan spesifikasi tersebut antena *phased array* mampu bekerja dengan optimal untuk radar 3 Dimensi.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah:

1. Merancang desain Antena *Phased Array* berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan.
2. Mendapatkan hasil simulasi antena Antena *Phased Array* menggunakan perangkat lunak CST Microwave Studio 2016 sebagai dasar perakitan.
3. Mampu merealisasikan antena yang telah dirancang dan disimulasikan sebelumnya sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
4. Mendapat informasi mengenai kinerja antena yang telah dibuat.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana perancangan Antena *Phased Array* berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan?
2. Bagaimana simulasi antena pada perangkat lunak CST Microwave Studio 2016?
3. Bagaimana proses perakitan antena Antena *Phased Array* yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan?
4. Bagaimana analisa hasil perancangan, simulasi dan perakitan Antena *Phased Array* ?

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian terfokus pada perancangan dan realisasi antena serta analisis penggunaannya pada *Radar 3D* secara umum.
2. Antena yang digunakan adalah antena *Phased Array* Mikrostrip 4×4.

3. Proses simulasi menggunakan bantuan *software* CST Microwave Studio 2016
4. Parameter pengukuran antena,
  - a. *Return loss*
  - b. VSWR
  - c. *Bandwidth*
  - d. *Gain*
  - e. Pola radiasi
  - f. Polarisasi
5. Pengukuran variasi kabel pencatu untuk phase shifter hanya pada beda fasa  $25^0$  dan  $80^0$  serta pengukuran dan analisis hanya pada bidang azimuth , bidang elevasi diasumsikan konstan karena pencatu setiap antena array disusun horizontal.
6. *Phase shifter* diasumsikan ideal

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pemahaman konsep dan teori yang digunakan melalui beberapa referensi berupa buku, artikel, serta jurnal yang mendukung dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

2. Perancangan dan Simulasi

Proses perancangan dan simulasi antena dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak CST Microwave Studio untuk memudahkan dalam proses perhitungan serta memperoleh ukuran antena yang ideal. Setelah dilakukan simulasi antena dirancang dalam bentuk pabrikan.

3. Realisasi

Proses realisasi antena dalam bentuk pabrikan dilakukan dengan *fotolithografi* dan dilakukan oleh pihak yang berpengalaman, dengan dimensi yang telah diperoleh dari hasil simulasi.

#### 4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dengan dua tahap yaitu pengukuran *indoor* untuk mengukur VSWR, bandwidth, *return loss*, serta impedansi dan pengukuran *outdoor* dilakukan untuk mengukur *gain*, pola radiasi, dan polarisasi.

#### 5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, simulasi, realisasi, dan pengukuran dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut:

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, jadwal penelitian, dan sistematika penulisan.

#### 2. BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

#### 3. BAB 3 PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan antena *Phased Array* Mikrostrip 4×4 menggunakan perangkat lunak.

#### 4. BAB 4 PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan antara hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

#### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan dan realisasi serta analisis dan saran untuk pengembangan untuk penelitian selanjutnya.