

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Radar* merupakan sistem gelombang elektromagnetik yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat *map* benda-benda seperti pesawat terbang, kendaraan bermotor dan informasi cuaca/hujan. Gelombang radio/sinyal yang dipancarkan dari suatu benda dapat ditangkap oleh *radar* kemudian dianalisa untuk mengetahui lokasi dan bahkan jenis benda tersebut.<sup>[3][4][10]</sup> *Radar* pada umumnya beroperasi dengan menyebar tenaga elektromagnetik terbatas di dalam piringan antena yang bertujuan untuk menangkap sinyal dari benda yang melintas pada daerah tangkapan yang bersudut  $20^{\circ} - 40^{\circ}$ .<sup>[11]</sup>

*Radar* cuaca memiliki kemampuan untuk mendeteksi intensitas curah hujan dan cuaca buruk, misalnya badai. *Radar* cuaca memiliki fungsi untuk mendeteksi kondisi cuaca secara kuantitatif, mengetahui letaknya serta mengikuti pegerakannya, mendeteksi aktifitas cuaca yang hebat dan memperkirakan posisi dan intensitasnya, mengestimasi tipe-tipe dari cuaca (hujan, salju, hujan es) menganalisa struktur badai dan potensinya, melakukan prakiraan cuaca jangka pendek (sampai dengan 6 jam kedepan) dan menyediakan data untuk model hidrological.<sup>[6][10]</sup>

*Radar* cuaca modern kebanyakan *radar* yang memakai prinsip *Doppler* (*pulse-Doppler radars*). Pada sistem *radar* antena merupakan komponen yang sangat krusial karena dapat menentukan kerja dari keseluruhan sistem *radar* terutama untuk pemrosesan sinyal yang diterima sehingga pekerjaan sinyal *processing* tidak berat. Ketika suatu benda masuk dalam daerah tangkapan antena, maka sinyal yang ditangkap akan diteruskan ke pusat sistem *radar* dan akan diproses hingga benda tersebut nantinya akan tampak dalam layar *monitor/display*.<sup>[4]</sup>

Pada proyek akhir sebelumnya telah dibuat antena *mikrostrip 8 patch rectangular* pada frekuensi kerja 2,9 -3,1 GHz frekuensi *S-Band* pada sisi antena sisi penerima pada aplikasi *radar* pengawas pantai dan jurnal

mengenai *Radar and phased array break throughs an update* mengenai pengembangan radar cuaca yang berbentuk parabola dengan dimensi yang besar dan *dual polarization challenges in weather radar requirements for multifunction phased array radar* melihat pola dua polarisasi antenna radar cuaca<sup>[3]</sup> Pada proyek akhir ini telah dihasilkan antenna yang dihasilkan antenna *mikrostrip* yang memiliki susunan 8x1 *patch* bekerja pada frekuensi *C-Band* 5 GHz (5.5-5.7) GHz yang memiliki polarisasi *elips* dan polarisasi *directional*, VSWR 1.055, Bandwidth 200 MHz, return loss -31.444dB dan bahan yang digunakan untuk pembuatan antenna ini adalah FR4 dimana penggunaan frekuensi *C-Band* untuk mendeteksi cuaca pada jarak dekat.<sup>[3]</sup>

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari Proyek Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang antenna mikrostrip untuk aplikasi *radar* cuaca ?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi yang tepat untuk antenna mikrostrip untuk aplikasi *radar* cuaca yang dapat bekerja pada frekuensi *C-Band* dengan frekuensi kerja (5.5-5.7) GHz?
3. Bagaimana menganalisis parameter antenna yang dibuat dengan melakukan pengukuran dilapangan?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari perancangan ini adalah:

1. Merancang antenna mikrostrip untuk aplikasi *radar* cuaca yaitu antenna yang terdiri dari 8 *patch* pada antenna *mikrostrip*.
2. Merancang antenna modul *radar* cuaca.
3. Merancang antenna modul yang dapat digunakan sebagai antenna *receiver*.
4. Merealisasikan antenna mikrostrip untuk aplikasi *radar* cuaca yang mampu bekerja pada frekuensi (5.5-5.7) GHz, VSWR  $\leq 2.0$ , polarisasi *linear* horizontal, dan bahan yang digunakan FR4.
5. Membandingkan hasil simulasi pada *software* CST 2015 dengan hasil perancangan.

6. Menganalisis parameter antenna mikrostrip yang dibuat, meliputi VSWR, pola radiasi, polarisasi, dll.

#### **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan antenna untuk aplikasi *radar* ini adalah:

1. Mendeteksi kondisi cuaca dan *tracking* target cuaca.
2. Memperkirakan posisi dan aktivitas cuaca.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam pembahasannya, proyek akhir ini dibatasi pada hal-hal:

1. Antena yang dirancang adalah sebuah moduler antenna *radar* cuaca yang dapat dikembangkan lagi.
2. Antena yang disusun adalah antenna mikrostrip dengan *patch* persegi.
3. Frekuensi kerja antenna pada frekuensi *c-band* (5.5-5.7) GHz, VSWR  $\leq 2.0$ , polarisasi *linear* horizontal dan bahan yang digunakan FR4.
4. Antena yang dibuat tidak memperhatikan *gain* dan hanya membuat modul antenna *radar* cuaca yang dapat dikembangkan.
5. Simulasi menggunakan *software* CST 2015 untuk simulasi antenna.
6. Proyek Akhir ini fokus dalam perancangan dan realisasi bagian antenna.

#### **1.6 Metodologi Penelitian**

1. Studi Literatur

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui literatur dan referensi yang tersedia di berbagai sumber.

2. Perancangan dan simulasi

Perancangan dan simulasi dikerjakan dengan menggunakan bantuan *software* CST 2015 untuk memudahkan dalam proses perhitungan dan perancangan.

3. Pabrikasi

Proses pembuatan (pencetakkan) antenna dilakukan oleh pihak yang sudah berpengalaman dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

#### 4. Pengukuran

Proses pengukuran parameter-parameter antena dilakukan dengan menggunakan alat *Network Analyzer* untuk menentukan VSWR, pola radiasi, *gain*, dan polarisasi.

#### 5. Analisis

Membandingkan hasil pengukuran yang diperoleh dengan teori yang telah dipelajari sebelumnya.

#### 6. Pembuatan Laporan

Tahap akhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan Proyek Akhir dan sidang Proyek Akhir.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada proyek akhir ini yaitu sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan metoda pengerjaan serta sistematika penulisan.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas dasar-dasar teori yang akan melandasi permasalahan yang dibahas.

#### BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI ANTENA

Berisi tentang penentuan spesifikasi antena yang digunakan melalui perhitungan lalu melakukan simulasi dengan *software* CST 2015 untuk melihat kerja dari antena yang dirancang

#### BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS PENGUKURAN

Berisi pembahasan tentang hasil pengukuran yaitu VSWR, pola radiasi, dll, beserta analisa dari hasil pengukuran.

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran membangun yang diharapkan dapat membantu penelitian selanjutnya.