

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat curah hujan yang tinggi sehingga menimbulkan berbagai macam musibah seperti banjir, longsor, kecelakaan lalu lintas, penyebaran penyakit, dan lain sebagainya bila tidak ditangani dengan tepat.

Salah satu metode yang efektif dalam menangani masalah di atas adalah membuat perencanaan yang menghasilkan suatu langkah antisipasi menggunakan teknologi radar. Radar berguna dalam mendeteksi objek-objek dengan memancarkan gelombang elektromagnetik lalu menerima pantulan gelombang tersebut pada sasaran deteksi. Dari situlah dapat diketahui ukuran, jenis, kecepatan, arah gerakan, serta gambar dari objek radar setelah melalui proses pengolahan sinyal. Salah satu komponen terpenting pada radar adalah antena yang berfungsi untuk mentransmisikan dan menerima gelombang elektromagnetik.

Jenis antena yang akan digunakan adalah antena *ultra wideband* (UWB) karena membutuhkan frekuensi yang tinggi agar mampu menerima pancaran dari radar (monitoring radar) yang berada di wilayah sekitarnya. Salah satu jenis antena yang mendukung teknologi tersebut adalah antena microstrip dengan beberapa keuntungannya yaitu, ukuran yang kecil (*small size*), *low profile*, *compact*, *low weight*, dan serta mudah untuk menyatukan dengan sirkuit/rangkaian dibelakangnya (*receiver/transmitter*) [1]

Antena bisa dikatakan sebagai UWB jika antena tersebut mempunyai bandwidth minimal 500 Mhz dari frekuensi kerjanya [2]

Perancangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan software CST Studio Suite 2019 yang nantinya akan dilakukan optimasi hasil rancangan agar mendapatkan parameter yang sesuai serta menghasilkan VSWR, Return Loss, Gain, dan Bandwith yang sesuai untuk radar cuaca menggunakan antenna microstrip pada frekuensi 5,625 Ghz.

Pada penelitian ini, penulis memiliki beberapa acuan dari penelitian terdahulu. Pada penelitian terdahulu ini penulis mengangkat beberapa penelitian untuk dijadikan referensi dan bahan dalam memperkuat teori dalam proses penelitian proyek akhir ini, berikut tabel 1.1 perbandingan jurnal:

Tabel 1.1 perbandingan jurnal

	Literatur 1 [12]	Literatur 2 [11]	Penulis
Judul	Antena microstrip ultra wideband 5,8 GHz untuk non-contact respiratory monitoring radar ultra wideband microstrip antenna 5,8 GHz for Non-contact respiratory monitoring radar.	Perancangan dan realisasi antena microstrip patch berbentuk L Array pada frekuensi 9,4 GHz untuk aplikasi radar cuaca	Perancangan Antena Mikrostrip ultra wideband untuk radar cuaca pada frekuensi 5,625 GHz.
Substrat	FR-4	FR-4	FR-4
Patch	Rectangular	Rectangular	Rectangular
Metode	Slotted patch, DGS	Array, matching impedance, dan slot	DGS
Hasil	Gain = 3,957 Db Bandwidth = $\geq$ 500 MHz	RL = -20,18 dB VSWR = 1,26 Bandwidth = 402,60 MHz	RL = -28,607 dB Gain = 3,042 Bandwidth = 826,7 MHz

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis membuat penelitian ini. Penulis akan merancang antena microstrip *rectangular*, serta dengan menggunakan metode DGS dan dapat bekerja pada frekuensi 5,625 GHz yang akan digunakan pada radar cuaca. Antena ini didesain melalui 3 tahapan dengan 2 metode yaitu *inset feed*, dan DGS. Mekanisme keduanya diakhir dapat membuat hasil antena lebih optimal di frekuensi kerja 5,625 GHz dan nilai *bandwidth* nya meningkat.

Bisa dilihat pada tabel diatas. Yang mana ada 2 perbandingan jurnal yang penulis cantumkan guna melihat perbandingan yang didapat setelah menyelesaikan perancangan proyek akhir ini, pada jurnal pertama didapat nilai gain= 3,957 dan bandwidth minimum 500 MHz sedangkan hasil Proyek Akhir penulis didapat nilai Gain= 3,042 dan bandwidth= 826,7 MHz dari perbandingan hasil tersebut nilai yang didapat tidak begitu jauh antara proyek akhir penulis dan jurnal pertama dimana masing-masing mendapatkan nilai yang diharapkan yaitu Gain minimum 3 dan bandwidth  $\geq$  500 MHz hanya saja penulis focus terhadap peningkatan bandwidth dengan metode DGS sehingga Gain yang didapat menurun dari asalnya tetapi masih dalam tahap normal sedangkan jurnal pertama menambahkan slotted patch sehingga Gain yang dihasilkan lebih besar dari punya penulis.

Perbandingan jurnal kedua dengan penulis yaitu jurnal kedua menggunakan penambahan slot dan array sedangkan penulis menggunakan metode DGS. Dan hasil yang didapatkan pada jurnal yang kedua yaitu bandwidth sebesar 402,60 MHz dan penulis mendapatkan bandwidth sebesar 826,7 MHz. perbedaan kedua nya sangat jauh, karena menggunakan metode yang berbeda dan hasilnya pun bandwidth penulis mendapatkan nilai yang diharapkan yaitu  $\geq 500$  MHz.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip ultrawideband untuk radar cuaca pada frekuensi 5625 MHz ?
2. Bagaimana merancang antena mikrostrip ultrawideband untuk radar cuaca dengan  $VSWR \leq 2$ , Return Loss  $\leq -10$  dB, Gain  $\geq 3$ , dan Bandwidth  $\geq 500$  MHz pada penggunaan radar cuaca pada frekuensi 5,625 GHz ?
3. Bagaimana memperlebar *bandwidth* pada antena mikrostrip rectangular untuk radar cuaca?

## 1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Antena yang dirancang adalah antena mikrostrip dengan bentuk *patch rectangular* dengan *bandwidth*  $\geq 500$  MHz pada frekuensi kerja 5625 MHz.
2. Perangkat lunak yang digunakan dalam simulasi adalah CST STUDIO SUITE 2019, hasil perhitungan dimensi antena diimplementasikan ke dalam *software* sehingga diketahui hasil simulasi antena.
3. Bahan substrat yang digunakan adalah FR4-Epoxy yang memiliki konstanta dielektrik relatif = 4,3 dan ketebalan substrat ( $h$ ) = 1,6 mm.
4. Saluran pencatu yang digunakan adalah pencatu tidak langsung menggunakan *mikrostrip feed line*
5. Parameter yang diamati adalah VSWR, *return loss*, lebar pita frekuensi (*bandwidth*), dan gain.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan Penelitian pada Proyek Akhir ini adalah merancang antena mikrostrip ultra wideband untuk radar cuaca pada frekuensi kerja 5.625 MHz dengan pemfokusan meningkat nya nilai bandwidth  $\geq 500$  MHz serta nilai *return loss*  $\leq -10$  dB, Gain  $\geq 3$  dB dan VSWR  $\leq 2$  dengan metode Defected Ground Structure (DGS)

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui hasil dari perancangan antena microstrip yang bekerja pada frekuensi 5,625 Ghz dengan nilai parameter yang baik yaitu return loss  $\leq -10$  dB dan VSWR  $\leq 2$
2. Menghasilkan antena yang berukuran sederhana tetapi mampu bekerja pada rentang frekuensi yang lebar.

## 1.6 Metodologi Penelitian

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

### 1. Studi Literatur

Teori-teori penunjang yang digunakan untuk menyusun Proyek Akhir ini. Berdasarkan sumber referensi dari buku, jurnal, dan media lainnya.

### 2. Simulasi

Proses perancangan dan simulasi antena menggunakan perangkat lunak *AWR Design Environment* untuk merancang antena, *PCAAD* untuk menghitung dimensi antena.

### 3. Analisa

Analisa dilakukan setelah proses perancangan dilakukan. Analisis dilakukan untuk membandingkan hasil perancangan dan hasil simulasi.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan proyek akhir ini terdiri dari 5 bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisi teori-teori yang mendukung proyek akhir, yaitu tentang konsep mikrostrip antena, parameter-parameter antena serta teknik pembuatan antenna mikrostrip *rectangular* dengan metode parasitic.

### **BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI ANTENA**

Bab ini berisi tentang waktu dan tempat penelitian, perancangan, perhitungan, metode pengukuran, alat dan bahan yang digunakan.

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

Pada bab ini berisi hasil pengukuran dan analisis hasil pengukuran parameter – parameter antena.

## **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran