

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman menyebabkan kemajuan dalam segala aspek, mulai dari bidang telekomunikasi, bidang kesehatan, bahkan dalam bidang pertanian. Indonesia dengan sumber daya alam yang melimpah dengan iklim tropis, menyebabkan Indonesia memiliki potensi pertanian yang unggul. Namun banyak hal yang dapat menjadi penghalang akan hasil pertanian tersebut, salah satunya kandungan air dalam tanah pertanian atau *Soil Water Content* (SWC). Kandungan air dalam tanah yang sulit diukur menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh petani di Indonesia. Intensitas curah hujan yang kurang merata di Indonesia membuat proses bercocok tanam menjadi kurang optimal. Oleh sebab itu perlunya analisa yang baik mengenai media tanam adalah hal terpenting.

Banyak cara untuk menentukan kandungan air dalam tanah atau *Soil Water Content* (SWC) ini. Contohnya dengan metode analisis Gravimetri, metode analisis Gravimetri adalah suatu metode analisis yang didasarkan pada pengukuran berat, yang melibatkan: pembentukan, isolasi dan pengukuran berat dari suatu endapan[11]. Namun metode analisis Gravimetri memakan waktu yang cukup lama karena memerlukan pengecekan di laboratorium. Gravimetri juga sulit untuk diterapkan pada bidang tanah yang luas, hal ini dianggap kurang praktis. Untuk itu perlunya suatu teknik yang lebih efisien, teknik lainnya yaitu dengan menggunakan *Ground Penetrating Radar* (GPR). GPR telah menunjukkan potensi yang cukup besar untuk aplikasi lapangan mengingat resolusi spasial yang tinggi, kedalaman deteksi yang dalam, efisiensi tinggi, dan pendekatan GPR non-invasif [3]. Nantinya data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam pengolahan pertanian.

Untuk mengurangi resiko kerusakan, *Ultra Wide Band* (UWB) antena digunakan dalam penelitian ini. *Ultra Wide Band* mempunyai banyak keunggulan antara lain daya pancar rendah, data rate yang tinggi, dan interferensi yang rendah.

Selain itu UWB memungkinkan akurasi hingga orde sentimeter pada penentuan posisi serta implementasi system komunikasi dengan daya dan biaya rendah [1].

Jenis antena yang diimplementasikan dari UWB adalah antena *horn* piramida. Pembuatan antena horn piramida ini terinspirasi dari penelitian sebelumnya yang berjudul “Antena Horn Piramida untuk Electronic Support Measure pada Frekuensi L-Band” yang menghasilkan antena horn piramida yang bekerja pada rentang frekuensi 1-2 GHz dengan panjang keseluruhan antena 37,24 cm dan *gain* 10,14 dB[5]. Permasalahan yang muncul adalah bagaimana merancang antena horn piramida dengan dimensi yang lebih kecil namun dapat bekerja pada frekuensi yang lebih tinggi.

Oleh sebab itu pada Tugas Akhir ini akan membahas mengenai perancangan dan realisasi antena horn piramida yang dapat bekerja sesuai kriteria antena *Ultra Wide Band*, dimana *return loss* harus berada dibawah -10 dB. Antena tersebut kemudian akan diaplikasikan sebagai pengirim dan penerima pada GPR untuk mengukur SWC, dengan memiliki nilai *gain* yang relatif lebih besar akan menyebabkan daya terima gelombang elektromagnetik lebih sensitif dan akurat. Pada Tugas Akhir ini juga akan membandingkan hasil pengukuran antena dengan hasil pengukuran menggunakan *software*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang antena *horn* piramida untuk memenuhi kriteria antena UWB?
2. Bagaimana proses simulasi serta optimasi antena *horn* piramida pada *software*?
3. Bagaimana proses merealisasikan antena *horn* piramida sesuai parameter dari simulasi?
4. Bagaimana menganalisis data dari hasil simulasi dan realisasi antena *horn* piramida?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Merancang serta melakukan simulasi menggunakan *software*, yang hasil optimasi simulasinya akan digunakan sebagai nilai awalan dalam fabrikasi antena.
2. Melakukan realisasi antena *horn* piramida bertipe UWB yang sesuai dengan optimasi pada simulasi.
3. Mampu menganalisa performa antena *horn piramida* baik simulasi dan realisasi.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

Hasil dari Tugas Akhir ini diharapkan mampu mendukung pengimplementasian radar SWC guna mengukur kandungan air dalam tanah, yang bermanfaat bagi para petani dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam bidang pertanian.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar penulisan serta penelitian Tugas Akhir ini tidak menyimpang, maka dilakukan pembatasan masalah, antara lain :

1. Tugas Akhir ini terfokus pada realisasi dan perancangan antena *horn* UWB.
2. Pengujian dan pengukuran antena secara mandiri tidak terintegrasi dengan sistem radar.
3. *Ringng level* hanya dianalisis pada simualsi.

#### **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian dalam Tuga Akhir ini antara lain:

1. Studi Literatur  
Tahapan ini merupakan pencarian infromasi serta pembelajaran materi melalui kajian sumber pustaka baik berupa jurnal ilmiah maupun buku.
2. Perancangan dan Simulasi  
Proses perancangan menentukan spesifikasi antena serta melakukan simulasi dengan *software*.

3. Realisasi

Realisasi disain dari antenna hasil optimasi simulasi.

4. Pengukuran

Proses pengukuran antenna dengan melakukan uji coba pada parameter antenna.

5. Analisis

Pada tahapan ini melakukan perbandingan parameter antenna hasil simulasi dan realisasi.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam Tugas Akhir ini termuat beberapa topic bahasan sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini memuat beberapa uraian singkat antara lain latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini membahas mengenai dasar-dasar teori yang mendukung penulisan Tugas Akhir, terdapat penjelasan mengenai *Soil Water Content*, *Ground Penetrating Radar*, antenna *horn piramida* serta parameteranya.

3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menyajikan perancangan, simulasi, hasil simulasi, serta optimasi antenna *horn piramida*.

4. BAB IV ANALISIS DAN PENGUKURAN

Bab ini berisikan data pengukuran antenna *horn piramida* hasil realisasi dan kemudian dilakukan analisis perbandingan dengan hasil simulasinya.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan menyeluruh dari Tugas Akhir ini, serta saran guna penelitian yang lebih baik kedepannya.