

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Ultra Wideband* (UWB) adalah teknologi nirkabel yang mempunyai bandwidth sangat lebar untuk komunikasi jarak dekat. Salah satu standar internasional terhadap kinerja antenna dengan *bandwidth* lebar ditentukan oleh *Europe Telecommunications Standards Institute* (ETSI). Lembaga ini menetapkan bahwa antenna UWB memiliki *bandwidth* minimal 20% dari frekuensi tengah dengan alokasi rentang frekuensi dari 3.1 GHz – 9 GHz [2]. Teknologi UWB merupakan salah satu solusi yang menjanjikan untuk komunikasi nirkabel kecepatan tinggi pada jarak pendek, oleh karena itu penelitian tentang UWB mendapat perhatian besar dari kalangan akademisi maupun industri untuk menghasilkan sebuah antenna yang memiliki *bandwidth* lebar dengan ukuran yang kecil.

Antena mikrostrip merupakan salah satu jenis antenna yang berbentuk papan tipis dan mampu bekerja pada frekuensi yang tinggi, dimana antenna ini memiliki beberapa keunggulan. Diantaranya rancangan antenna yang tipis, kecil, dan proses produksi yang cukup mudah, tetapi antenna mikrostrip juga memiliki kekurangan yaitu *bandwidth* yang sempit [1]. Banyak cara untuk mengatasi hal ini diantaranya adalah dengan menambah ketebalan *substrate*, menambah *slot* pada *patch*, dan melakukan modifikasi bentuk *groundplane*.

Beberapa penelitian tentang cara untuk meningkatkan *bandwidth*, antara lain dijelaskan pada [3], [5], [8], [9], [11], [12]. Pada penelitian [3] dirancang antenna mikrostrip *rectangular* dengan bentuk *groundplane* dimodifikasi menjadi *sawtooth*. Pada penelitian [5] dibahas tentang antenna *ultra wideband* dengan *patch* dan *groundplane* berbentuk piramid yang memiliki frekuensi kerja mulai 2.6 GHz – 17.7 GHz. Pada penelitian [8] dirancang antenna fraktal pada iterasi ke – 1 dengan tinggi *groundplane* L/4 yang memiliki frekuensi kerja 4 GHz – 6.5 GHz. Pada penelitian [9] dibahas tentang antenna *ultra wideband* yang bekerja pada rentang frekuensi 3.5 GHz – 10.9 GHz. Pada penelitian [12] dirancang antenna untuk aplikasi *ultra wideband* yang memiliki frekuensi kerja 3.5 GHz – 10.6 GHz.

Pada penelitian [11] antenna *ultra wideband* dibuat dengan *patch* fraktal Koch pada iterasi ke 2 dengan mengkombinasikan bentuk setengah lingkaran dengan persegi panjang.

Pada Proyek Akhir ini, dirancang antenna dengan *patch* fraktal Koch pada iterasi – 1 dengan *groundplane* berbentuk piramid yang dapat beroperasi pada frekuensi 3.5 GHz – 9 GHz.

## 1.2 Tujuan

Adapun Tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Dapat merancang antenna mikrostrip fraktal Koch untuk aplikasi *ultra wideband* pada frekuensi kerja 3.5 GHz – 9 GHz.
2. Dapat mensimulasikan perancangan menggunakan *software* simulasi Ansoft Hfss 15.0 untuk melihat parameter yang dihasilkan.
3. Dapat merealisasikan antenna mikrostrip fraktal Koch iterasi 1.
4. Dapat menguji hasil perancangan untuk melihat parameter yang ada.

## 1.3 Manfaat

Adapun Manfaat dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Memahami pengaruh bentuk *groundplane* dalam meningkatkan bandwidth
2. Dengan mengetahui bentuk *groundplane*, maka dapat diharapkan menjadi solusi untuk membuat antenna dengan *bandwidth* yang lebar.
3. Menjadi referensi yang melengkapi penelitian antenna *ultra wideband* lainnya.

## 1.4 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang antenna mikrostrip fraktal Koch untuk aplikasi *ultra wideband* pada frekuensi 3.5 GHz – 9 GHz?
2. Bagaimana cara mengumpulkan data parameter antenna fraktal Koch dengan menggunakan *software* Ansoft Hfss 15.0?
3. Bagaimana cara menguji hasil perancangan antenna dengan menggunakan simulator perancangan untuk melihat parameter – parameter antenna?

## 1.5 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan realisasi antenna mikrostrip.

2. Fokus utama adalah mengamati parameter *return loss*, *VSWR*, dan *bandwidth*.
3. *Patch* yang digunakan fraktal Koch.
4. Perancangan *patch* fraktal Koch dilakukan pada iterasi ke 1.
5. *Bandwidth* antena  $\geq 88\%$ .
6. Simulator yang digunakan Ansoft Hfss 15.0
7. Jenis *substrate* yang digunakan adalah epoxy FR 4.

## 1.6 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Mengumpulkan, mempelajari, dan memahami teori – teori yang dibutuhkan dalam pembuatan proyek akhir ini dari buku – buku referensi, artikel, jurnal, dan sumber lain yang terkait.

### 2. Perancangan dan Simulasi

Antena yang akan dirancang berdasarkan teori yang didapat dari studi literatur dengan melakukan simulasi menggunakan *software* Ansoft Hfss 15.0.

### 3. Analisis Hasil Simulasi

Menganalisis parameter – parameter antena yang di uji cobakan melalui simulasi.

### 4. Realisasi

Realisasi prototipe dari desain paling optimal untuk aplikasi UWB berdasarkan hasil simulasi Ansoft Hfss 15.0.

### 5. Pengukuran

Melakukan pengukuran dan membandingkan hasil pengukuran dengan simulasi yang sudah dilakukan.

### 6. Analisis Hasil Pengukuran

Membuat beberapa ringkasan dari hasil pengukuran langsung beserta analisis yang telah dilakukan dalam penelitian.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Proyek Akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi tentang konsep dan teori – teori dasar antena yang berkaitan dengan antena yang dirancang.

### **BAB III DESAIN DAN SIMULASI ANTENA**

Bab ini menjelaskan proses perancangan dan simulasi menggunakan software Ansoft Hfss 15.0 hingga proses pembuatan antena mikrostrip fraktal Koch dengan modifikasi groundplane.

### **BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA HASIL PENGUKURAN**

Bab ini berisikan analisis perbandingan antara hasil simulasi yang didapat dengan hasil pengukuran antena setelah direalisasikan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari Proyek Akhir ini, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.