

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, perkembangan *Radio Detection and Ranging* atau biasa disingkat radar telah berkembang sebagai suatu sistem yang dapat mendeteksi dan mengetahui jarak suatu objek dengan menggunakan gelombang radio yang melalui berbagai medium. Radar penembus dinding (*Through-Wall Radar/TWR*) adalah salah satu dari perkembangan jenis radar saat ini. Sistem TWR mempunyai kemampuan untuk mendeteksi lokasi (yaitu, jarak dan sudut) suatu objek yang berada dibalik dinding^[1]. Menggunakan proses pencitraan (*imaging*) dan efek Doppler, menjadikan radar penembus dinding dapat mengidentifikasi objek yang berada di balik dinding dengan baik^[1]. Radar jenis ini diaplikasikan untuk membantu korban yang terjebak pada saat terjadi bencana maupun pasca bencana, seperti pada kasus pencarian korban yang terjebak pada reruntuhan bangunan setelah gempa, pencarian korban yang terjebak pada ruangan saat terjadinya kebakaran, penanganan gangguan terorisme, penyanderaan, dan sebagainya^[2]. Solusi yang tepat untuk memperoleh beberapa informasi penting seperti: jumlah, posisi, serta kecepatan target yang berada dibalik dinding ialah dengan menggunakan sistem *Ultra-Wideband* (UWB)^[3].

Sistem komunikasi *Ultra-Wideband* (UWB) secara umum adalah sistem komunikasi yang menggunakan *bandwidth* yang sangat lebar^[4]. Komisi internasional, *Federal Communication Commission* (FCC) menetapkan bahwa penggunaan *bandwidth* pada Antena UWB harus memiliki *bandwidth* lebih dari 500 MHz atau memiliki *bandwidth* minimal 20% dari frekuensi tengah^[5]. Radar UWB memiliki kecepatan transfer data yang sangat tinggi karena pancaran *Radio Frequency* (RF) dari antena UWB terpancar secara *wideband* dan simultan^[6]. Selain itu, beberapa kelebihan dari sistem komunikasi UWB yaitu mempunyai kemampuan penetrasi pada dinding yang baik, mempunyai resolusi yang baik, akurasi deteksi jangkauan yang tinggi, operasi tidak terpengaruh oleh kondisi siang atau malam, tidak terpengaruh oleh kondisi cuaca dan kebal terhadap *noise*, *jamming*, serta interferensi dari *narrow band*^[6].

Tugas akhir kali ini akan merancang sebuah antenna mikrostrip *patch diamond* yang bekerja pada frekuensi *Ultra Wideband*. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk mendapatkan desain antenna mikrostrip *patch diamond* yang bekerja pada frekuensi 500-3000 MHz dengan gain ≥ 3 dBi serta pola radiasi *omnidirectional*, menggunakan *substrat* FR-4 Epoxy, memiliki *bandwidth* 2500 MHz dan polarisasi *linear*.

Perancangan antenna mikrostrip *patch diamond* akan dirancang menggunakan perangkat lunak CST *Microwave Studio* 2016 sebagai simulator. *Prototype* antenna akan dirancang setelah simulasi pada perangkat lunak berhasil dilakukan. Perancangan pada *prototype* bertujuan untuk dapat melakukan pengukuran secara langsung serta membandingkan dengan hasil simulasinya.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan simulasi dan realisasi antenna mikrostrip *patch diamond* UWB pada rentang frekuensi 500-3000 MHz untuk radar penembus dinding.
2. Mengukur, menghitung serta menganalisis beberapa parameter antenna seperti: *bandwidth*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), *return loss*, *gain*, pola radiasi, polarisasi dan impedansi masukan dari antenna mikrostrip *patch diamond* UWB.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang antenna mikrostrip *patch diamond* UWB pada rentang frekuensi 500-3000 MHz untuk radar penembus dinding?
2. Bagaimana hasil dari simulasi dan pengukuran antenna mikrostrip pada perangkat lunak CST *Microwave Studio* 2016?
3. Bagaimana hasil analisis dari pengukuran langsung oleh antenna mikrostrip *patch diamond*?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Antena yang dirancang adalah antena berbasis mikrostrip menggunakan *patch diamond*
2. Tidak membahas proses pendeteksian serta pencitraan objek pada radar penembus dinding.
3. Simulasi menggunakan CST *Microwave Studio* 2016.
4. Spesifikasi dari antena yang akan dirancang adalah sebagai berikut :
 - Frekuensi Kerja : 500 – 3000 MHz
 - Impedansi Karakteristik : 50 Ohm
 - Bandwidth : 2500 MHz
 - Gain : ≥ 3 dBi
 - Return Loss : ≤ -10 dB
 - VSWR : ≤ 2 dB
 - Polarisasi : Linier
 - Pola Radiasi : Omnidireksional
 - Bahan Substrat : FR-4 Epoxy

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Merupakan proses pembelajaran teori-teori dalam beberapa penelitian berupa buku referensi, artikel-artikel serta beberapa jurnal ilmiah yang mendukung dalam proses penyusunan beberapa teori dasar dan penjelasan mengenai antena mikrostrip *patch diamond* UWB.

2. Perancangan dan Simulasi

Desain pada antena mengikuti spesifikasi yang diinginkan, setelah desain telah memenuhi spesifikasi kemudian dilakukan simulasi menggunakan perangkat lunak CST *Microwave Studio* 2016, dengan simulator tersebut akan didesain sebuah antena mikrostrip *patch diamond* UWB yang bekerja pada frekuensi 500-3000 MHz.

3. Pabrikasi

Proses pembuatan antena mikrostrip *patch diamond* UWB berdasarkan hasil perancangan dan simulasi.

4. Pengukuran

Pengukuran dilakukan setelah proses perancangan dan pabrikasi selesai dilaksanakan yang bertujuan untuk mengetahui beberapa parameter antena yang telah ditentukan.

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses pengukuran pada parameter-parameter antena. Tujuan dari analisis adalah untuk mendapatkan hasil simulasi yang sesuai dengan membandingkan hasil pengukuran dan dasar teori.

1.6 **Sistematika Penelitian**

Secara umum, sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bagian bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, jadwal penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir.

2. BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian bab ini berisikan landasan teori yang mendukung teori dalam penyusunan tugas akhir.

3. BAB III : PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bagian bab ini membahas tentang perancangan antena mikrostrip *patch diamond* serta proses simulasi menggunakan perangkat lunak CST *Microwave Studio* 2016.

4. BAB IV : PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bagian bab ini berisi tentang hasil pengukuran antena mikrostrip yang telah realisasikan serta melakukan analisis perbandingan antara hasil simulasi dan hasil pengukuran. Hasil analisis tersebut akan menjadi acuan untuk pembentukan kesimpulan pada tugas akhir.

5. BAB V : PENUTUP

Bagian bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapat dari tugas akhir ini.