

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Adanya suatu objek dibalik dinding itu sangat penting untuk kita ketahui karena dapat membahayakan kita. Semakin berkembangnya suatu teknologi yang dapat membantu manusia dalam mendeteksi suatu objek dibalik dinding. Jadi kita dapat mendeteksi suatu objek dengan menggunakan sistem radar yang menggunakan antena. Dengan berkembangnya teknologi ini kita dapat menggunakan antena UWB sebagai sarana komunikasi karena dapat mendeteksi radar dan radio. Radar UWB ini memiliki berbagai keunggulan karena alat antena yang digunakan mempunyai akurasi jangkauan yang tinggi pada target, mempunyai karakteristik penetrasi pada dinding yang baik, Operasi tidak terpengaruh oleh siang atau malam dan kondisi cuaca, ukurannya yang kecil, biaya murah, dapat menembus dinding dan aman bagi kesehatan[1].

Ultra-wideband Through-the-wall radar (UWB-TWR) merupakan radar yang memiliki kemampuan deteksi menembus dinding non-logam. Selain itu dapat juga digunakan untuk pencarian penjahat dalam kerusuhan anti teroris, dan juga bisa digunakan untuk penyelamatan personel seperti gempa bumi, tanah longsor, kebakaran, kecelakaan, dan bencana besar lainnya[1][2]. Permasalahan untuk TWR terdapat pada dinding penghalang yang menyebabkan propagasi sinyal menjadi terhambat. Hal ini yang menyebabkan efek deteksi dari TWR menjadi kurang akurat.

Pada penelitian yang dilakukan pada tahun 2017 yang berjudul “*Antena Design for Ultra-wideband through Wall Radar*” [2], antena mencapai bandwidth 66,67% dari 2,0 GHz hingga 4,0 GHz, dan juga memiliki balok lebar di atas bandwidth operasi. Keunggulan antena yang digunakan dalam UWB-TWR yaitu membantu mewujudkan deteksi dan lokasi multi-target di belakang dinding. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah antena array dapat bekerja dengan baik, yang telah diverifikasi dimana bandwidth antena adalah 2 GHz - 4GHz dengan

radiasi unidirectional setelah menambahkan lantai logam. Dan antenna telah digunakan.

Pada penelitian yang berjudul “*A Novel Wide Beam UWB Antena Design for Through-the-Wall Radar*” [3] yang dilakukan pada tahun 2010 yang mendesain antenna untuk *Impulse Radio-Ultra Wide Band* (IR-UWB). Desain didasarkan pada struktur antenna slot *bowtie* dengan reflektor tambahan dan balok lebar untuk mencapai *unidirectionality*. Setelah dipelajari dan diverifikasi secara numerik dan secara eksperimental, hasil yang disimulasikan dan diukur menunjukkan bahwa rasio *front-to-back* sangat bagus dari 10 dB dan lebar balok sekitar 1200~1450 dalam pita operasi selama $|S_{11}| < -10\text{dB}$ (0,8GHz~2.3GHz).

Pada Tugas Akhir ini akan dirancang antenna UWB dengan desain *log periodic*. Antena yang dirancang memiliki impedansi *bandwidth* sebesar 1-3 GHz yang akan digunakan untuk sistem radar tembus dinding. Dalam memenuhi kebutuhan radar tembus dinding, antenna dirancang agar memiliki *ringing level* yang rendah (lebih kecil dari -30 dB) dan jenis pola radiasi direksional.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu

1. Merancang antenna UWB *log periodic* untuk digunakan pada sistem radar tembus dinding
2. Bagaimana merancang antenna UWB *log periodic* dengan impedansi bandwidth 1-3 GHz dan memiliki *ringing level* yang rendah.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk

1. Merancang antenna *log periodic* UWB dan mengimplementasikannya pada sistem radar tembus dinding.
2. Mendapatkan hasil simulasi antenna *log periodic* UWB pada software,
3. Menganalisa dan mendapatkan parameter performansi antenna *log periodic* UWB.

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini yaitu mampu merancang antena *log periodic* UWB yang dapat mendukung proses pendeteksian radar tembus dinding.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Antena yang dirancang untuk kebutuhan radar tembus dinding dengan impedansi bandwidth 1-3 GHz.
2. Menggunakan bahan substrat Epoxy FR-4, dengan konstanta dielektik 4,3 dan ketebalan substrat 1,6 mm
3. Parameter parameter utama yang diamati yaitu nilai *return loss* ≤ -10 dB atau *VSWR* $< 2.$, pola radiasi antena pada rentang UWB bersifat direksional dan *ringing level* rendah dengan batasan maksimum adalah -30 dB.
4. Simulasi antena menggunakan simulator perangkat lunak.

1.5 Metode Penelitian

Beberapa langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Langkah identifikasi masalah dilakukan dengan pendekatan studi literatur berupa jurnal, *textbook*, dan penelitian yang sudah ada mengenai *Through-the-Wall Radar*.

2. Perancangan

Langkah ini dilakukan dengan menentukan spesifikasi antena dan merancang desain antena pada *software* simulator untuk mendapatkan spesifikasi yang diinginkan.

3. Pengujian dan Analisis

Langkah selanjutnya yaitu melakukan percetakan antena dan pengujian antena untuk mengetahui parameter hasil dan dilakukan analisis apakah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini yang akan dibuat, terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

4. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi analisis pengukuran parameter antena yang ditinjau seperti *VSWR*, *return loss*, *bandwidth*, *ringing level*, dan pola radiasi.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan serta analisis dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.