

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pengembangan teknologi radar juga termasuk untuk tujuan bidang medis. Sejumlah penelitian tentang radar telah dilakukan untuk deteksi pernapasan. Sistem radar yang dipelajari dalam deteksi pernapasan adalah sistem radar UWB. Saat ini perangkat non-kontak sangat diperlukan untuk deteksi pernapasan untuk meningkatkan tingkat higienis, kenyamanan pasien dan dapat digunakan untuk melayani beberapa target dalam waktu yang bersamaan. Pada dasarnya, deteksi pernapasan menggunakan sistem radar mendeteksi adanya pergeseran kecil di dinding dada atau perut yang berhubungan dengan pernapasan. Beberapa penelitian tentang pengembangan sistem radar untuk mendeteksi pernapasan manusia telah dilakukan [1-3]. Radar UWB adalah salah satu sistem radar yang diusulkan untuk deteksi respirasi [3].

Antena adalah bagian penting dari sistem radar UWB. Radar UWB membutuhkan antena dengan karakteristik UWB. Untuk sistem radar respirasi, karakteristik UWB tidak hanya ditentukan dari *bandwidth* impedansi tetapi juga dari perspektif lain seperti linearitas fasa dan pulsa yang ditransmisikan oleh antena. Diperlukan antena UWB yang cocok untuk mendukung radar pernapasan dalam mendeteksi pernapasan manusia. Antena *bow-tie* adalah salah satu jenis antena UWB yang banyak dipelajari dan dirancang untuk aplikasi UWB yang mencakup komunikasi, radar, dan sistem pencitraan [4-6]. Antena *bow-tie* dengan struktur pelengkap diri telah dilaporkan memiliki karakteristik UWB [4]. Antena diusulkan untuk komunikasi UWB. Struktur ikatan dua sisi dirancang dan didemonstrasikan memiliki *bandwidth* mulai dari 3,1 GHz – 10,6 GHz [5]. Antena *bow-tie* juga telah diusulkan untuk radar penembus tanah [6]. Hasil beberapa penelitian tentang antena *bow-tie* untuk banyak aplikasi memotivasi untuk menyelidiki penerapan antena *bow-tie* untuk radar pernapasan. Antena *bow-tie* adalah pilihan yang baik untuk desain antena yang digunakan dalam mendeteksi tanda-tanda vital pernapasan.

Pada penelitian sebelumnya penerapan teknologi UWB banyak digunakan dalam berbagai bidang dan aplikasi. Salah satunya yaitu dalam bidang biomedis. Radar UWB digunakan untuk mendeteksi penyakit yaitu pendeteksi kanker, detak jantung, dan pernapasan dengan menggunakan berbagai jenis antena. Salah satunya antena *bow-tie*. Antena *bow-tie* digunakan untuk mendeteksi tanda vital pada manusia seperti mendeteksi detak jantung. Antena *bow-tie* yang dimodifikasi dengan strip berbentuk T dan stub diusulkan untuk antena sistem radar aplikasi pendeteksi detak jantung dan karakteristik impedansinya diselidiki dengan beragam ukuran [7]. Namun antena yang digunakan memiliki kekurangan dan kelebihan dalam realisasinya. Antena ditempatkan sejajar dengan dada dan langsung di tempelkan pada dada manusia.

Pada penelitian Tugas Akhir ini penulis membuat antena *bow-tie* dengan struktur pelengkap diri diusulkan untuk radar respirasi UWB. Antena *bow-tie* yang diusulkan dirancang untuk mencakup rentang frekuensi yang luas dari 4 – 10 GHz. Antena *bow-tie* dicetak pada substrat dielektrik FR4 dengan (ϵ_r) = 4.3. Simulasi dan pengukuran dilakukan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi karakteristik antena dan kinerjanya dalam mendeteksi respirasi manusia. Analisis eksperimental dilakukan dengan memodelkan radar respirasi UWB menggunakan VNA.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pada radar pendeteksi pernapasan diperlukan antena dengan karakteristik UWB dimana antena harus memiliki rentang *bandwidth* impedansi yang lebar dan memiliki distorsi minimal terhadap pola pancar agar pergeseran kecil pada pernapasan dapat terdeteksi.
2. Antena *bow-tie* memiliki *bandwidth* impedansi yang lebar namun belum diukur dalam penerapannya untuk radar deteksi pernapasan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah merancang dan merealisasikan antenna *bow-tie* sesuai dengan spesifikasi untuk UWB radar pendeteksi tanda vital pernapasan.

Manfaat penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui tanda vital pernapasan pada manusia apakah mausia tersebut masih hidup atau sudah tiada, serta bisa untuk evakuasi korban gempa yang berada di reruntuhan bangunan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Perancangan antenna terbatas pada struktur radiatornya dan belum mencakup struktur *shielding*.
2. Antena yang direalisasikan menggunakan bahan substrat dielektrik FR4.
3. Pembuatan simulasi dengan aplikasi CST Studio Suite 2017.
4. Pengujian dilakukan dengan simulasi numerik menggunakan perangkat lunak simulasi antenna dan pengukuran laboratorium.
5. Pengukuran dilakukan dengan VNA sebagai model radar UWB.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Pada tahap ini, dilakukan pendalaman materi-materi yang terkait melalui literatur dan referensi yang tersedia dari berbagai sumber.
2. Perancangan dan Simulasi
Proses perancangan menggunakan *software* CST Studio Suite 2017 sesuai dengan struktur antenna *bow-tie* dan melakukan simulasi numerik.
3. Realisasi Perangkat
Proses realisasi antenna *bow-tie* dalam bentuk fabrikasi dilakukan dengan fotoeching yang dilakukan oleh pihak yang berpengalaman, dengan dimensi yang telah diperoleh dari hasil simulasi.
4. Pengujian Kinerja Sistem

Proses pengujian antena *bow-tie* yang telah direalisasikan dengan VNA sebagai model radar UWB lalu disimulasikan numerik dengan menggunakan perangkat lunak simulasi antena.

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, simulasi, realisasi, dan pengujian dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah melihat hasil simulasi numerik yang ada di perangkat lunak simulasi antena dengan VNA sebagai model radar UWB.

6. Kesimpulan

Dibuat kesimpulan dari semua proses yang telah dilakukan untuk perancangan antena *bow-tie* untuk radar UWB pendeteksi pernapasan.

7. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Proses pembuatan laporan sebagai hasil dari Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KONSEP DASAR

Bab ini membahas teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian ini, meliputi bahasan dasar teori.

BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan proses desain dan perancangan sistem penampil.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai pengujian dan analisis terhadap hasil pengujian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan dari hasil pengujian sistem yang dibuat dan memberikan saran yang tepat sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.