

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Radar merupakan alat sensor gelombang elektromagnetik yang berfungsi untuk mendeteksi suatu objek. Radar kini telah dipelajari untuk beberapa bidang salah satunya biomedis. teknologi radar yang digunakan dalam bidang medis difungsikan sebagai sensor *non-contact* yang dapat meningkatkan aspek kemampuan kesehatan dan kenyamanan dalam menggunakan perangkat medis. Radar digunakan dalam *vital sign detection* yaitu pernapasan dan detak jantung[1, 2].

Sistem radar dapat mendeteksi perpindahan kecil yang ada di dinding dada ketika manusia melakukan aktivitas respirasi. Jenis sistem radar *Ultra-wideband* radar merupakan jenis sistem radar yang menggunakan sensor elektromagnetik yang mengarah ke suatu objek. Sehingga dapat diusulkan dan dipelajari untuk mendeteksi pernapasan manusia.[3]. Beberapa penelitian yang membahas tentang pengembangan radar respirasi telah dilakukan dan dilaporkan dalam beberapa tahun terakhir[4], [5]. Pergeseran kecil pada dinding dada akibat respirasi telah terjadi pada skala sentimeter. Sinyal radar UWB dapat untuk mendeteksi pergeseran kecil[6].

Dalam sistem radar Antena digunakan untuk mengirim dan menerima sinyal radar. Antena yang digunakan dalam radar respirasi harus memenuhi beberapa persyaratan seperti *bandwidth* impedansi *ultra-wideband* dan lebih sedikit distorsi terhadap gelombang yang ditransmisikan.

Antena *Vivaldi* merupakan struktur Antena UWB yang banyak digunakan diberbagai aplikasi UWB seperti komunikasi, radar, dan sistem pencitraan [7].

Antena *Vivaldi* merupakan Antena khusus dari *Tapered Slot Antena* (TSA) dengan bentuk eksponensial atau biasa dikenal dengan *Exponentialy Tapered Slot Antena* (ETSA). Antena *Vivaldi* memiliki struktur yang relatif sederhana, ringan,

dimensi kecil, pita lebar, efisiensi tinggi, dan karakteristik penguatan tinggi, oleh karena itu Antena ini berpotensi diimplementasikan dalam radar UWB. UWB didefinisikan oleh *bandwidth* fraksional yang lebih dari 20% dari frekuensi tengah atau minimal memiliki *bandwidth* 500 MHz atau memiliki *fractional bandwidth*[8]. Pada kebutuhan sistem radar ultra-wideband maka kriteria ultra-wideband tidak hanya dilihat dari fraksional *bandwidth*. Level distorsi terhadap pulsa yang dipancarkan perlu diminimalkan. Distorsi minimal terjadi ketika respon fasa dari S_{21} linear. Sehingga kriteria ultra-wideband yang harus dipenuhi selain fraksional *bandwidth* adalah linearitas fasa dari S_{21} .

Dalam Tugas Akhir ini, desain Antena *Vivaldi* dengan *elliptical polarization* diusulkan untuk sistem radar pernapasan UWB, beberapa parameter Antena seperti koefisien refleksi, *bandwidth* impedansi, respon fasa, pola radiasi, dan pulsa yang ditransmisikan dipertimbangkan dalam analisis Antena. Simulasi dan analisis eksperimental dilakukan dengan merancang Antena yang diusulkan. Dalam analisis eksperimental, *Vector Network Analyzer* digunakan untuk memodelkan sistem radar UWB dan Antena yang diusulkan dipasang dalam konfigurasi bi-statis untuk mengevaluasi sinyal radar yang dikirim dan diterima.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah merancang dan merealisasikan Antena *Vivaldi* sesuai dengan spesifikasi radar UWB yang telah ditentukan untuk pendeteksi tanda vital manusia.

Manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini adalah tersedianya rancangan atau desain Antena UWB untuk kebutuhan sistem radar UWB pendeteksi tanda vital pernafasan pada manusia.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini diantaranya:

1. Pada Radar deteksi 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 Vivaldi memiliki *bandwidth* impedansi yang lebar. Namun, belum diuji dalam penerapannya untuk Radar deteksi pernapasan.
3. Bagaimana Hasil perbandingan parameter dan analisis hasil perancangan terhadap hasil pengukuran yang direalisasikan.
4. Bagaimana untuk merealisasikan Radar UWB dengan frekuensi kerja 3-6 Ghz dengan frekuensi tengah 4.5 GHz

1.4 Batasan Masalah

1. Menggunakan Antena jenis *microstript*.
2. Perancangan Antena terbatas pada struktur radiatornya, belum mencakup struktur *shielding*.
3. Menggunakan *software CST Studio Suite 2019* untuk perancangan dan simulasinya.

1.5 Metode Penelitian

Adapun sistematika dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

1. Studi literatur
Dalam tahap ini penulis mengumpulkan referensi yang digunakan untuk mendukung penelitian tugas akhir ini. Sumber referensi yang penulis gunakan yaitu berumber dari buku teks, internet, diskusi dengan dosen dan teman
2. Perancangan dan simulasi
Perancangan dan simulasi dilakukan menggunakan software CST Studio
3. Realisasi
Pada tahap realisasi ini yang berupa bentuk pabrikasi yang dilakukan berdasarkan hasil simulasi sebelumnya pada software

4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan berdasarkan alat yang telah direalisasikan pada tahap sebelumnya yaitu realisasi. Tujuannya untuk mengetahui nilai dari hasil

5. Analisis

Setelah dilakukan tahap studi literatur, perancangan dan simulasi, realisasi, dan pengukuran tahap selanjutnya yaitu Analisis. Analisis bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran dan hasil simulasi.