

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Detak jantung merupakan salah satu parameter dasar yang diperlukan untuk memantau kesehatan manusia [1], [2]. Detak jantung erat kaitannya dengan pernapasan manusia dan pergerakan yang muncul akibat bernapas. Saat ini mengukur detak jantung menggunakan *vital sign monitor* dan *electrodiagraph* (ECG) [3]-[4]. Akan tetapi, hal tersebut masih menjadi hambatan bagi pasien penyakit kulit, selain itu kehygienisan serta efek psikis bagi pasien rawat jalan maupun rawat inap yang menggunakan alat medis terus-menerus dan dalam jangka panjang juga menjadi pertimbangan.

Uraian di atas menunjukkan bahwa saat ini sudah diperlukan alat ukur tanda vital yang tidak kontak langsung dengan pasien, kelebihanannya yaitu akan jauh lebih higienis, mengurangi permasalahan kesehatan yang akan muncul, dapat digunakan pada pasien penyakit kulit dan dapat meminimalkan efek psikis pada pasien. Sehingga manusia terus mengembangkan teknologi untuk mewujudkan hal tersebut salah satunya dengan menggunakan sistem *Radio Detection and Ranging* (Radar).

Radar merupakan suatu alat berupa sensor elektromagnetik yang berfungsi mendeteksi suatu objek pada jarak jauh serta tidak terganggu oleh malam, kabut, awan, asap, dan sebagian besar hambatan lain [5]-[6]. Pengaplikasiannya di masa kini pun semakin beragam, utamanya pada bidang medis [3], [7]. *Continuous Wave* Radar (CW Radar) merupakan salah satu jenis Radar yang mentransmisikan gelombang dan menerima gelombangnya pada saat yang sama [8]. Prinsip kerja Radar tersebut yaitu terus menerus memancarkan sinyal sinusoidal, sehingga dapat mendeteksi pergerakan pada dinding dada atau perut manusia. Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk menciptakan Radar yang dapat mendeteksi pernapasan dan jantung, seperti *bandwidth* impedansi *Ultra-Wide Band* (UWB) dan lebih sedikit distorsi terhadap gelombang yang ditransmisikan [9]. Sistem Radar merupakan satu kesatuan dengan antena yang berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal Radar. Untuk mendapatkan Radar dengan sistem yang baik dalam

hal mendeteksi pernapasan, diperlukan antena yang dapat mendukung rentang frekuensi lebar yaitu UWB, karena dapat mendeteksi pernapasan manusia akibat adanya pergeseran kecil [10].

Pada penelitian sebelumnya [11], telah dilakukan percobaan menggunakan CW Radar dengan sistem Doppler dengan frekuensi kerja 2.4 GHz, dan antena *dipole array* sebagai pendukung sistem Radar tersebut. Selain itu, pada penelitian [12] telah diteliti terkait pengaruh posisi duduk, berjalan, melompat, dan berlari terhadap keakuratan informasi yang dideteksi oleh Radar. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil yang baik dan menunjukkan bahwa Radar dapat digunakan untuk mendeteksi pernapasan. Akan tetapi, penelitian sebelumnya tidak secara spesifik meneliti ketika manusia dalam posisi berdiri, dan tidak menyinggung pengaruh pakaian yang digunakan oleh pasien. Pakaian merupakan busana yang berbeda-beda bahan penyusun maupun ketebalannya. Bahan tekstil memiliki permitivitas yang berbeda berdasar bahannya, sehingga patut dipertimbangkan pengaruhnya terhadap sistem Radar untuk mendeteksi pernapasan [13], [14].

Pada Tugas Akhir ini CW Radar dengan konsep efek Doppler tetap menjadi jenis Radar yang dipilih dengan pemodelan menggunakan VNA dan BladeRF. Dengan menggunakan VNA akan diketahui bagaimana pengaruh pakaian sebagai *obstacle* melalui nilai *delay* dan total atenuasi, sedangkan dengan menggunakan BladeRF dapat diidentifikasi bagaimana *obstacle* tersebut mempengaruhi hasil deteksi pola pernapasan. Antena yang digunakan yaitu antena mikrostrip jenis Vivaldi yang sesuai dan sudah dirancang pada penelitian [9] karena sudah dinyatakan bisa digunakan untuk mendeteksi objek berupa manusia dan gerakan pola pernapasan. Selain itu antena Vivaldi juga optimal dengan penggunaan UWB atau cocok pada aplikasi Radar dengan rentang frekuensi operasi lebar. Selain itu, antenna Vivaldi memiliki struktur yang sederhana, ringan, dimensi kecil, efisiensi tinggi dan karakteristik penguatan tinggi, sehingga cocok untuk mengimplementasikan UWB [9].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini di antaranya:

1. Pada Radar deteksi pernapasan perlu dipertimbangkan dampak dari pakaian yang digunakan oleh manusia terhadap keakuratan hasil data yang diperoleh oleh Radar, sehingga dapat dibandingkan pengaruh ada atau tidaknya *obstacle* yaitu pakaian terhadap penggunaan Radar sebagai alat deteksi.
2. Posisi pasien juga memengaruhi pendeteksian pernapasan. Penggunaan CW Radar dengan antena Vivaldi UWB dalam mendeteksi pasien dengan posisi berdiri belum disinggung, sehingga membutuhkan penelitian lebih lanjut.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk melakukan analisis terhadap pengaruh *obstacle* yaitu pakaian terhadap kinerja Radar dalam mendeteksi pernapasan, serta dapat memperoleh analisa akurat terkait pengaruh posisi berdiri pada pasien sebagai objek terhadap data yang akan diperoleh.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu bertambahnya informasi terkait optimalisasi Radar dalam bidang medis utamanya dalam deteksi tanda vital pernapasan, sehingga dapat diimplementasikan dan dikembangkan untuk mengatasi permasalahan terkait penggunaan alat medis dengan kontak langsung.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Obstacle* yang digunakan dan nilai parameternya berdasarkan jurnal yang dijadikan referensi [13], [14].
2. Rentang frekuensi operasi yang digunakan yaitu UWB.
3. Posisi yang dilakukan oleh pasien hanya diam berdiri.
4. Menggunakan sistem GNU Radio yang sudah ada.

1.5 Metode Penelitian

Metode dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Mengumpulkan informasi terkait sistem Radar pada sistem pernapasan manusia dan pengaruh adanya *obstacle* pada sistem pendeteksian, selain itu

mencari hasil penelitian sebelumnya agar dapat dijadikan pertimbangan dalam Tugas Akhir.

2. Perancangan Simulasi

Perancangan dilakukan dengan menentukan parameter melalui perhitungan dikarenakan lebih akurat dan tepat. Selain itu proses menentukan pakaian sebagai *obstacle* dan penentuan ketebalan juga dilakukan.

3. Proses Percobaan

Proses percobaan dilakukan dengan *Vector Network Analyzer* (VNA) dan BladeRF sebagai model Radar agar dapat memperoleh data perbandingan antara objek disertai *obstacle* maupun tidak disertai *obstacle* yang akan diolah dan dianalisis setelahnya.

4. Proses Pengolahan Data

Data akan diolah menggunakan *software* MATLAB untuk mengubah domain frekuensi ke domain waktu, dan pemetaan data agar didapat grafik untuk selanjutnya dianalisis.

5. Analisis Data

Hasil percobaan adalah berupa data yang akan dianalisis meliputi parameter-parameter untuk mendeteksi pernapasan dan pengaruh adanya *obstacle* pakaian yang digunakan pada target.

6. Penyimpulan Hasil

Berdasarkan hasil data dan analisa, lalu ditarik suatu kesimpulan dari keseluruhan percobaan dan simulasi yang dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika dalam penulisan Tugas Akhir yang terbagi menjadi lima (5) bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi tentang dasar teori yang mendukung atau berkaitan pada Tugas Akhir ini, yang terdiri dari tujuh (7) subbab dengan bahasan teori yang mendasar dan rinci.

BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan alur percobaan secara garis besar disertai dengan proses sistem desain sistem yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai hasil dari percobaan yang dilakukan dan analisis terhadap hasil tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil percobaan sistem yang dibuat pada Tugas Akhir ini dan saran untuk penelitian selanjutnya.