

# BAB I

## PENDAHULUAN

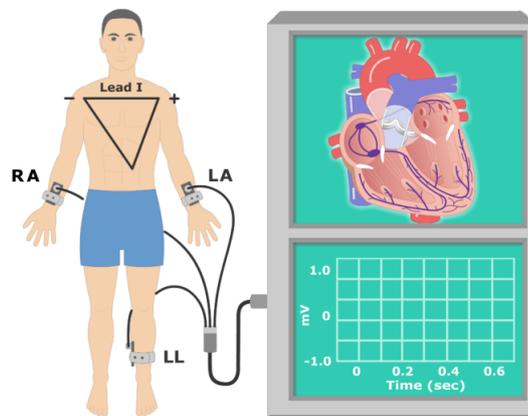
### 1.1 Latar Belakang

Bernapas adalah sesuatu yang penting bagi setiap makhluk hidup. Secara ilmu kesehatan, saat bernapas akan terjadi proses pertukaran gas di paru-paru. Jantung berfungsi untuk memompa darah lalu dikirim ke paru-paru untuk mengambil oksigen. Denyut jantung dan pernapasan manusia adalah dua tanda vital fungsi dasar tubuh manusia. Mekanisme pernapasan berhubungan dengan perubahan volume udara paru-paru dan frekuensi pernapasan [1]. Bernapas dilakukan saat melakukan aktifitas maupun tidur. Salah satu gangguan pernapasan saat tidur adalah *sleep apnea* berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Venugopal terhadap 34 pasien, *sleep apnea* merupakan salah satu gangguan pernapasan pada saat tidur yang dikaitkan dengan kondisi hipertensi, jantung, stroke, dan lainnya [2]. Dalam ilmu kedokteran, manusia dapat melakukan pemantauan kesehatan melalui tingkat respirasi. Rentang pernapasan normal untuk orang dewasa adalah 12-20 nafas per menit atau breath/min [3].

Pada tahun 2015, Khan [4] melakukan penelitian menggunakan Laser Doppler Flowmetry (LDF). Hasil penelitian mereka menyatakan bahwa dapat dilakukan perhitungan volume dari *electrical bio-impedance* dengan melihat empat posisi tidur sehingga keluaran dapat dihitung kembali untuk melakukan analisa posisi tidur. Jika menggunakan metode Fast Fourier Transform (FFT) dan *power spectral density* menunjukkan bahwa aktivitas jantung tertinggi berada pada posisi *supine*, sedangkan jika pada posisi *left* menunjukkan aktifitas jantung bernilai kecil. Secara umum terdapat empat posisi tidur, yaitu *right*, *left*, *supine*, dan *freefall*.

Pemantauan pernapasan pada posisi tidur dapat dilakukan secara kontak langsung maupun kontak tidak langsung. Salah satu penggunaan metode kontak langsung adalah dengan *elektrokardiogram* (EKG) yang terdapat pada Gambar 1.1. atau

dapat menggunakan *polysomnography* (PSG). Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh Rahman dan Kadir [5] pada tahun 2017 menggunakan EKG sebagai pemantauan pernapasan, dengan melakukan ekstraksi amplituda dari gelombang R. Gelombang R berfungsi untuk membentuk sebuah pulsa gelombang karena pernapasan. Gelombang tersebut digunakan untuk mengevaluasi laju respirasi jantung. Selain menggunakan PSG atau EKG, berdasarkan pada penelitian Mishiyana [6] pemantauan respirasi selama tidur menggunakan sensor tekanan serat optik *hetero-core* dengan menggunakan delapan sensor dapat memberikan bantuan untuk mengetahui kondisi tidur dan digunakan untuk analisa *sleep apnea*.



**Gambar 1.1.** Salah satu contoh pengambilan data pernapasan dengan metode kontak langsung (sumber: [www.getbodysmart.com](http://www.getbodysmart.com))

Salah satu contoh untuk metode kontak tidak langsung adalah radar. Radar bekerja dengan cara memancarkan dan menerima kembali pantulan gelombang elektromagnetik dari target mendefinisikan hasil deteksi dari berbagai dimensi dan sifat [7]. Pada umumnya, penerapan sistem radar ada dalam bidang militer dan sipil. Kemajuan teknologi memungkinkan radar masuk ke bidang biomedis [8]. Konsep penggunaan *radio frequency* (RF) pada bidang kesehatan adalah sinyal echo akan melakukan pantulan pada target. Sinyal *echo* yang dipantulkan oleh tubuh manusia digunakan untuk mendeteksi pergerakan dada secara keseluruhan [9].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ambarini pada tahun 2018[10] menyatakan bahwa radar dapat mendeteksi pernapasan manusia dengan cara identifikasi dari pergerakan dada yang disebut sebagai doppler. Aktifitas pernapasan manusia dapat diidentifikasi dari pergerakan dada, yaitu saat menghirup dan menghemb-

buskan napas. Hal tersebut disebabkan oleh pergerakan kecil dari dari pergeseran doppler pada gelombang yang berefleksi. Dengan demikian, doppler radar adalah pendekatan yang bagus untuk melakukan pemantauan pernapasan pada posisi tidur [11]-[12].

Terdapat sebuah penelitian yang dilakukan oleh Silos pada tahun 2017 [13]. Penelitian dari Silos menjelaskan bahwa Xethru dapat digunakan untuk melakukan pemantauan pernapasan pada posisi tidur dengan membandingkan Xethru dengan Polysomnogram (PSG). Penelitian tersebut juga membuat sebuah sistem yang mampu untuk mendeteksi klasifikasi bangun pada target.

Pada tugas akhir ini bertujuan untuk mendeteksi pernapasan pada posisi tidur dengan menggunakan metode kontak tidak langsung (*noncontact*). Adapun sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah XeThru X4M200. Penelitian ini merupakan salah satu penelitian awal untuk mendeteksi RPM menggunakan sensor XeThru X4M200. Perangkat tersebut merupakan sebuah radar yang memiliki pita frekuensi sangat lebar atau ultrawideband (UWB), selain itu sensor ini juga mampu untuk mendeteksi dada target dalam keadaan miring. Dengan menggunakan XeThru X4M200 diharapkan penulis mampu mengetahui pernapasan yang normal dan tidak normal pada target yang telah ditentukan.

Gambar 1.2 merupakan rencana posisi perangkat dan target saat melakukan pengambilan data. Perangkat tidak menempel pada tubuh target, melainkan diletakkan di samping target. Dengan demikian perangkat tersebut tidak akan mengganggu target dan menciptakan posisi tidur target secara alami.



**Gambar 1.2.** Rencana Posisi Pengambilan Data

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah pada sub bab sebelumnya, maka terdapat beberapa rumusan masalah, diantaranya :

1. Dalam kenyataannya, posisi tidur setiap orang bervariasi. Sehingga apakah perangkat yang digunakan mampu menangkap sinyal dari target dengan empat posisi yang sudah dijelaskan sebelumnya.
2. Setelah mengambil data posisi tidur, bagaimana bentuk data yang diterima dari perangkat tersebut.
3. Bagaimana cara untuk mendapatkan nilai dari respiration per minute (RPM)
4. Jika pada poin ketiga sudah dapat dilakukan, bagaimana perbedaan RPM yang didapatkan pada target
5. Pada posisi tidur manakah ditemui dengan nilai RPM tidak normal jika menggunakan sensor yang digunakan pada tugas akhir

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk melakukan analisa terhadap perangkat X4M200, baik itu cara kerja, pengambilan data terhadap beberapa posisi yang telah ditentukan. Selanjutnya adalah mengetahui persentase pengambilan data dan mengetahui posisi yang tidur yang tepat berdasarkan nilai RPM yang didapat. Nilai RPM berdasarkan pada referensi yang ada.

Sedangkan manfaat dari tugas akhir ini adalah untuk membantu seseorang untuk melihat jenis pernapasan berdasarkan referensi yang penulis dapatkan. Data yang dikumpulkan oleh penulis dapat diserahkan kepada seseorang yang membutuhkan terkait penelitian atau kesehatan dengan bidang pernapasan. Diharapkan penelitian ini dapat mempermudah seseorang untuk melakukan penelitian ataupun pengembangan yang selanjutnya terkait perangkat dan teori yang digunakan.

## 1.4 Batasan Permasalahan

Berdasarkan uraian diatas maka terdapat beberapa batasan masalah yang akan memfokuskan beberapa hal dalam tugas akhir ini.

1. Tidak ada proses ekstraksi ciri pada pengolahan sinyal dari data.
2. Pada tugas akhir ini melakukan analisa menggunakan efek doppler pada respirasi.
3. Pada tugas akhir ini adalah salah satu penelitian awal untuk melakukan perhitungan RPM dengan menggunakan radar.
4. Pada tugas akhir ini akan melakukan perhitungan nilai RPM menggunakan XeTheru X4M200.

## 1.5 Metode Penelitian

Terdapat beberapa metode penelitian yang dilakukan dalam mengerjakan tugas akhir ini, diantaranya adalah sebagai berikut,

### 1. Studi Literatur

Mempelajari dari referensi berupa jurnal, buku, dan artikel-artikel yang mendukung terkait radar, UWB, doppler, nilai RPM, keamanan frekuensi yang digunakan, serta penelitian mengenai pernapasan dan pernapasan saat tidur.

### 2. Perancangan

Perancangan meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras meliputi penggunaan radar saat pengambilan data dan tata letak radar terhadap target, sedangkan perangkat lunak meliputi mendeteksi RPM dan penyimpanan data RPM.

### 3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang diinginkan dan nantinya akan dianalisa.

#### 4. Analisis Performansi

Pada tahapan ini dilakukan analisa terhadap RPM yang didapat dan proses terbentuknya RPM pada target.

#### 5. Pengambilan Kesimpulan

Pada tahap ini adalah analisa dan mengambil kesimpulan setelah melakukan pengambilan data .

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

- Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori dan konsep yang digunakan untuk menunjang penelitian.

- Bab 3 PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi alur kerja dan alur perancangan sistem tugas akhir.

- Bab 4 PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Bab ini menjelaskan mengenai proses pengujian dari tugas akhir dan analisa pengujian serta melakukan analisa permasalahan yang terjadi selama pengerjaan.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari tugas akhir dan saran untuk pengembangan selanjutnya.