

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Berbagai macam masalah telah terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya pandemi covid-19 sejumlah permasalahan dapat diidentifikasi berdasarkan suatu indikator dalam bentuk pergeseran kecil yang terjadi pada suatu objek. Sebagai contoh dalam mendeteksi tanda vital manusia (pernafasan, detak jantung). Sistem radar adalah suatu sistem gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, berbagai kendaraan bermotor, informasi cuaca dan untuk digunakan pada bidang medis [1]. Pendeteksian keberadaan suatu benda dengan menggunakan gelombang elektromagnetik pertama kali diterapkan oleh Christian Hülsmeyer pada tahun 1904. Dari pendeteksian tersebut dilakukan dengan memperlihatkan hasil gelombang elektromagnetik dalam mendeteksi kehadiran suatu kapal pada cuaca yang berkabut tebal. Namun di kala itu, pendeteksian belum sampai pada kemampuan mengetahui jarak kapal tersebut [2].

Berdasarkan sinyal yang dikirim, radar dapat dibagi dua yaitu Pulse Wave (Radar Pulsa) dan *Continuous wave*. Salah satu radar continuous wave yaitu *Frequency Modulated Continuous Wave* (FMCW). FMCW merupakan salah satu sistem radar yang telah banyak diimplementasikan untuk berbagai aplikasi. Sistem radar FMCW mampu menghasilkan jangkauan yang luas dan dapat menghasilkan jarak yang lebih besar. Radar FMCW menggunakan 2 antena, satu sebagai antena pemancar dan yang lain sebagai antena penerima. MmWave merupakan implementasi dari Software Defined Radio (SDR). Pada sistem radar, antena pemancar (*transmitter*) berfungsi untuk memancarkan gelombang elektromagnetik melalui antena. Umumnya, *transmitter* memiliki bandwidth dengan kapasitas besar, efisiensi, dan tidak terlalu berat. Selain itu, *receiver* mempunyai fungsi sebagai penerima pantulan gelombang elektromagnetik yang tertangkap oleh radar melalui reflektor antena. *Receiver* memiliki kemampuan untuk menyaring sinyal yang diterima, dapat memperkuat sinyal objek yang lemah, meneruskan sinyal

objek ke pemroses data dan sinyal, dan kemudian ditampilkan hasil akhirnya berupa gambar pada monitor (*display*).

Radar dapat diaplikasikan dalam berbagai jenis bidang diantaranya pada bidang militer contohnya *Airborne Early Warning (AEW)*, merupakan sebuah sistem radar yang berfungsi untuk mendeteksi posisi dan keberadaan pesawat terbang lain. Sistem radar ini biasanya dimanfaatkan untuk pertahanan dan penyerangan udara dalam dunia militer. Pada bidang pelayaran, radar berfungsi untuk mengatur lajur perjalanan kapal agar setiap kapal dapat berjalan dan berlalu lalang di jalurnya masing-masing dan tidak saling bertabrakan, walaupun dalam cuaca yang kurang baik [3].

*Sensor* adalah suatu perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi *Output* yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya terutama pada bidang medis, sensor sangat dibutuhkan. Salah satunya untuk mendeteksi sistem pernafasan untuk mendeteksi detak jantung manusia dengan jarak yang ditentukan.

Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan penelitian pemantauan alat pernapasan pada manusia dimana sangat penting pada bidang kesehatan. Banyak penelitian telah dilakukan membuat perangkat real-time dan murah untuk tanda-tanda vital pemantauan. Terkait topik Tugas Akhir *Non-contact respiratory monitoring system* tidak memerlukan satupun alat kontak langsung ditubuh pasien sehingga lebih efisien dan alat tidak perlu disterilkan ulang, seperti pada kondisi saat ini dimana pandemi masih berkelanjutan. Di sisi lain, pengukuran dengan perangkat non-kontak akan memberikan yang lebih baik aspek psikologis untuk pasien dan tingkat yang lebih baik kebersihan dibandingkan dengan *sensor* kontak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu diperlukannya identifikasi dari pergeseran kecil pada rongga dada manusia menggunakan Software Defined Radio.

Penelitian Tugas Akhir ini berfokus pada hasil pengukuran matematis dan melalui eksperimen yang melibatkan subyek yaitu rongga dada manusia dengan menggunakan Software Defined Radio dengan metode FMCW. Selain itu, apakah hasil yang diperoleh akurat dengan menggunakan alat sehingga bisa dikembangkan kembali pada bagian sistem radarnya.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian Tugas Akhir ini yaitu mengukur parameter pernapasan seperti laju pernapasan, detak jantung dan Perpindahan kecil dada (*small chest displacement*) di dinding dada. Untuk meningkatkan kemampuan untuk mendeteksi pelepasan kecil pada pernapasan manusia dengan persyaratan lebar pita minimum. Mendapatkan hasil pengolahan sinyal yang telah dilakukan dengan *Software* (Perangkat Lunak).

Terdapat manfaat dari penelitian yang dilakukan salah satunya untuk mengidentifikasi pada penelitian selanjutnya dan dapat dikembangkan serta untuk mengukur keakuratan dari bentuk sinyal yang digunakan dalam mendeteksi saluran pernafasan manusia.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir sebagai berikut:

Radar yang digunakan adalah Frequency Modulated Continuous Wave (FMCW).

1. Filter yang digunakan adalah *Low Pass Filter* (LPF).

2. Radar Continuous Wave dengan bandwidth 4 GHz dengan rentang frekuensi 60 GHz – 64 GHz

3. Radar (FMCW) juga telah diselidiki untuk meningkatkan hasil deteksi.

4. Simulasi dilakukan dengan metode ADC yang akan menggunakan perangkat lunak seperti Software Defined Radio.

## **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang akan digunakan untuk melakukan pemecahan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan membaca berbagai jurnal nasional maupun internasional dan melakukan pendalaman materi terkait dengan *radar sensing* dan hal lain yang mendukung pembuatan Tugas Akhir ini.

### 2. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap perangkat-perangkat yang dibutuhkan untuk mewujudkan suatu sistem yang utuh dan berjalan dengan baik, dengan mengacu terhadap literatur yang sudah dipelajari.

### 3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan *software* yang terdapat pada Raspbian dengan menggunakan bahasa python. Setelah kebutuhan perangkat yang diperlukan sudah terpenuhi, sistem kemudian diimplementasikan sesuai dengan rancangan alat dengan *output* menggunakan aplikasi perangkat lunak di komputer dan objek manusia yang akan diuji.

### 4. Pengujian dan pengambilan data

Melakukan pengujian dengan menggunakan alat sensor radar pada pernafasan manusia dengan alat yang telah dibuat.

### 5. Dokumentasi

Mendokumentasikan hasil data yang sudah diambil ketika melakukan pengujian hasil monitoring (*display*).

### 6. Analisis Hasil

Analisis dilakukan setelah serangkaian observasi dan pengujian selesai dilakukan. Analisis dilakukan berdasarkan data yang sudah didapatkan pada saat pengujian dan tidak terdapat error pada proses running dengan bahasa python.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang disusun, yakni sebagai berikut :

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah,

batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

## **2. BAB II KONSEP DASAR**

Pada BAB II ini berisi tentang konsep dasar dan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir.

## **3. MODE DAN RANCANGAN RADAR FMCW**

Bab ini berisi tentang pembahasan desain alur sistem dan model radar FMCW yang akan dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman python pada raspbian.

## **4. HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini berisi tentang hasil analisis yang didapat setelah proses pengujian pergeseran kecil pada manusia dengan menguji *heart rate* dan *breathing rate*.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan hasil penelitian yang telah didapat dari bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan penelitian yang selanjutnya.

