

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Emosi merupakan hal yang penting karena mempengaruhi perilaku individu dan tidak ada pengalaman emosional yang memiliki pengaruh yang lebih kuat dari pada stres. Stres mengacu pada respon fisiologi yang terjadi ketika individu gagal untuk merespon secara tepat terhadap ancaman emosional atau fisik [1]

Respon awal yang menyertai stres membantu individu untuk mengatasi peristiwa yang berpotensi sebagai ancaman pada tubuh. Stres yang terjadi berkepanjangan memiliki pengaruh negatif langsung pada kondisi fisik dan emosional. Pada kondisi fisik, dapat menyebabkan meningkatnya aliran darah, tekanan darah tinggi hingga serangan jantung. Pada kondisi emosional dapat menyebabkan gangguan kecemasan hingga depresi [1]

Di Indonesia, berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 menunjukkan prevalensi gangguan mental emosional yang ditunjukkan dengan gejala-gejala depresi dan kecemasan untuk usia 15 tahun ke atas mencapai sekitar 14 juta orang atau 6% dari jumlah penduduk Indonesia [2]

Untuk itu penting dilakukan pengenalan keadaan stress mental seseorang, sehingga nantinya dapat dilakukan tindakan lebih lanjut, agar tidak berdampak serius pada kesehatan fisik dan mental.

Sebelumnya telah terdapat beberapa cara untuk mendeteksi stress, contoh melalui interview, kuesioner, observasi kebiasaan dan analisa sinyal tubuh seperti : *Electro CardioGraph* (ECG) [3], *Galvanic Skin Response* (GSR) [4], *Body Temperature* (BT) dan *Blood Pressure* [5]

Sistem saraf manusia terdiri atas dua yaitu *somatic nervous system* (SNS) dan *autonomic nervous system* (ANS). ANS yang terbagi atas dua bagian yakni *parasympathetic nervous system* (PNS) dan *sympathetic nervous system* (SNS).

Pada [3] merupakan penelitian yang menerapkan ECG, disini dinyatakan bahwa aktivasi SNS akan meningkatkan denyut jantung, sedangkan aktivasi PNS

menurunkannya. Ini menunjukkan bahwa denyut jantung dapat digunakan untuk memperkirakan tingkat aktivasi kedua cabang. Pada hasilnya menyatakan bahwa pencatatan denyut jantung bisa digunakan untuk mengenali stres mental.

Heart Rate Variability (HRV) didefinisikan sebagai variasi antara denyut jantung berturut-turut dan digunakan untuk menggambarkan keseimbangan aktivitas simpatik dan parasimpatik [6]. Perubahan yang terus-menerus di impuls saraf simpatik dan parasimpatik mengakibatkan perubahan denyut jantung. Salah satu metode analisa yang dapat diterapkan dalam HRV adalah dengan analisa frekuensi domain [7].

*Heart rate* (HR) merupakan denyut jantung persatuan waktu yang dihitung dengan satuan *beat per minute* (BPM). Pengambilan data BPM dapat dilakukan dengan ECG, perangkat berbasis *photoplethysmograph* (PPG) dan *chest strap*. Namun saat ini teknik baku penggunaan ECG mengharuskan pasien untuk memakai patch gel yang bersifat *adhesif* dan *chest straps* yang dapat menyebabkan iritasi kulit serta timbulnya rasa ketidaknyamanan. Sehingga penggunaan PPG dalam pendeteksian denyut jantung dapat dijadikan solusi sebagai teknologi non-invasif sederhana. Untuk mendapatkan nilai BPM pada perangkat berbasis PPG sudah di terapkan pada [8] menggunakan *Pulse Sensor Amped* dengan rata-rata error pengukuran BPM sebesar 1.1% dalam 15 kali percobaan. Sedangkan pada [9] menggunakan *Easy Pulse Sensor* di dapat rata-rata error pengukuran BPM sebesar 4.22% dalam 20 kali percobaan.

Pemakaian PPG sebagai pendeteksian stress telah dilakukan pada [10] untuk pengenalan stress menggunakan *easy pulse* sensor dan pengujian menggunakan *stroop test* sebagai *stressor* untuk mengenali kondisi normal dan stress. Kondisi normal dikenali sebelum melakukan mental *task* dan stress dikenali setelah melakukan mental *task* berupa *Stroop test*. Akan tetapi belum menggunakan analisa HRV dan *classifier* tertentu. Pada [11] diterapkan PPG dengan menggunakan metode domain frekuensi HRV, range frekuensi yang digunakan yaitu VLF, LF, dan HF, serta menggunakan ratio LF/HF. Pada penelitian ini belum diterapkan *classifier* tertentu. Untuk menentukan kondisi stress dilakukan dengan pengujian ketika

posisi istirahat dengan variasi tingkat pernapasan yaitu pernapasan dalam dan pernapasan teratur dalam rentang waktu tertentu untuk mensimulasikan stress.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka hipotesa peneliti perangkat PPG dapat diterapkan sebagai teknik non-invasif sederhana yang digunakan sebagai alat pengenalan kondisi stres pada rancangan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisa Detak Jantung Berbasis *Photoplethysmograph* (PPG) Dengan Metode *Heart Rate Variability* (HRV) Untuk Pengenalan Kondisi Stress Mental**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana mendapatkan sinyal detak jantung
2. Bagaimana merubah sinyal *RR Interval* kedalam domain frekuensi
3. Bagaimana mendapatkan nilai power untuk fitur HRV berupa LF, HF dan Ratio LF/HF
4. Bagaimana mengenali stress mental dari data fitur / ciri khusus detak jantung.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penulisan tugas akhir ini, diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Menggunakan *perceived stress scale* (PSS) sebagai dasar pengelompokkan dan pelabelan data latih.
2. Pengambilan data dilakukan dengan durasi pendek yaitu rentang waktu 5-15 menit.
3. Pengambilan data dilakukan dengan jenis kelamin berbeda dan pada umur 18 thn keatas.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

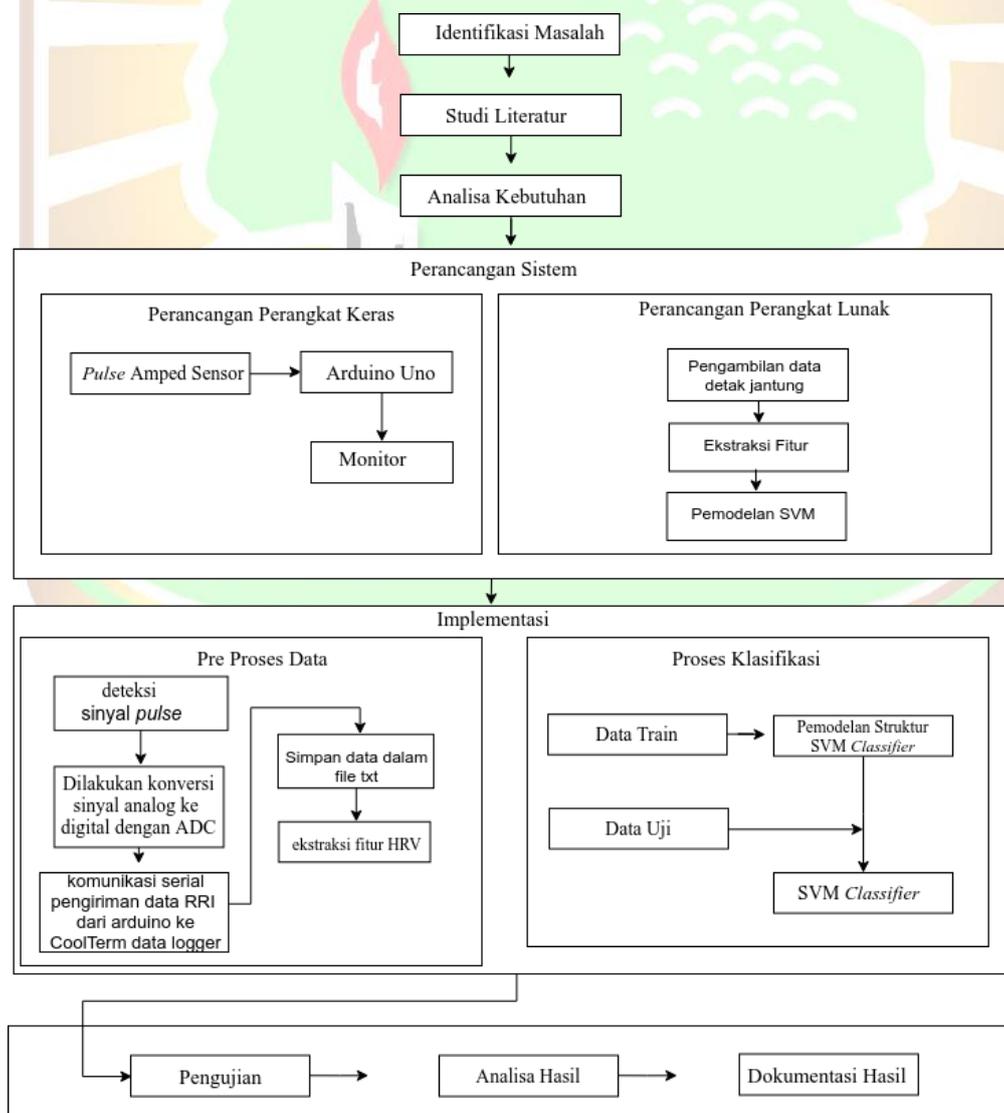
1. Mendapatkan data detak jantung.
2. Mendapatkan data *RR Interval* dalam domain frekuensi
3. Mendapatkan nilai power untuk fitur HRV LF, HF dan Ratio LF/HF
4. Dapat mengklasifikasikan stress mental sesuai data detak jantung.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengenali keadaan stres mental seseorang sehingga nantinya dapat dilakukan tindakan lebih lanjut, agar tidak berdampak serius pada kesehatan mental.

## 1.6 Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah *experimental research* (penelitian percobaan). Dalam *experimental research*, subjek penelitian diberikan suatu *treatment*, kemudian dipelajari apa pengaruh *treatment* terhadap sistem dan subjek tersebut. Gambar 1.1 merupakan diagram rancangan penelitian Tugas Akhir.



Gambar 1. 1 Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah denyut jantung. Pengambilan data HR dilakukan selama 5-15 menit, setelah mengisi kuesioner PSS.

Rancangan penelitian dibutuhkan sebagai dasar dalam melakukan penelitian demi mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Rancangan penelitian berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, dimulai dari identifikasi masalah hingga dokumentasi penelitian tugas akhir.

Terdapat delapan tahapan yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini. Berikut adalah penjelasan dari gambar rancangan penelitian.

#### 1. Identifikasi masalah

Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang menjadi latar belakang dilaksanakan penelitian. Proses penelitian dilakukan dengan cara mengenali denyut jantung dan metode yang dapat mengenali stres dari denyut jantung, kemudian dirancang sistem yang dapat digunakan untuk mengenali stres.

#### 2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap pencarian dan pemahaman teori dari referensi ilmiah. Teori yang didapat akan menjadi landasan dalam melakukan perancangan sistem. Pada penelitian ini, dibutuhkan teori mengenai defenisi stres serta hal-hal yang memicu stres, proses terjadinya stres, identifikasi stres dengan sinyal PPG, pengiriman data melalui komunikasi serial Arduino Uno dan Laptop melalui CoolTerm Data Logger, HRV, metoda analisis HRV dan SVM *classifier*.

#### 3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

##### a. Perancangan Perangkat Keras

Sistem membutuhkan sebuah sensor *pulse* untuk mendeteksi denyut jantung, mikrokontroler Arduino Uno yang nantinya mengolah data sensor, dan Laptop yang digunakan untuk mendapatkan file txt dan melakukan proses fitur ekstraksi HRV dan pengenalan stres.

##### b. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan Arduino Ide, CoolTerm data logger dan Matlab. Perangkat lunak tersebut digunakan untuk merancang penerapan metode *heart rate variability* untuk proses ekstraksi fitur/ciri stres dan *support vector machine* untuk mengklasifikasikan stres.

#### 4. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi sistem menggambarkan proses implementasi dari rancangan penelitian yaitu pengenalan kondisi stress melalui denyut jantung sebagai objek penelitian.

#### 5. Pengujian Sistem

Serangkaian pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen sistem pengenalan stres yang dibangun. Pengujian yang dilakukan yaitu sistem mampu mendapatkan data RRI, kemudian mampu mengenali stres dari RRI yang diambil.

#### 6. Analisis

Dari pengujian sistem, dilakukan analisis kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian.

#### 7. Dokumentasi Tugas Akhir

Dokumentasi dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian tugas akhir. Pada tahap ini akan dilakukan dokumentasi hasil akhir yang telah dicapai seperti alat uji, program, hasil *screenshot* program dan *output*, serta hal yang dirasa perlu.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini sistematika penulisan akan dibagi kedalam beberapa bab antara lain :

#### **Bab I           Pendahuluan**

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

## **Bab II Landasan Teori**

Bab ini yang berisi dasar ilmu yang mendukung penelitian ini.

## **Bab III Metodologi Penelitian**

Menjelaskan tentang rancangan sistem yang akan dibangun. Baik dari segi *hardware* maupun *software* pendukung dari sistem.

## **Bab IV Implementasi dan Pengujian**

Bab ini akan dilakukan uji coba berdasarkan parameter-parameter yang ditetapkan, dan kemudian dilakukan analisa terhadap hasil uji coba tersebut.

## **Bab V Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.

