

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Autism Spectrum Disorder (ASD) adalah gangguan perkembangan yang kompleks, diklasifikasikan sebagai anak-anak luar biasa yang sangat beragam, tidak aman, agresif, kurang menanggapi atau bahkan berlebihan terhadap rangsangan eksternal, dan menggerakkan anggota tubuh mereka secara tidak wajar dan dapat memengaruhi perilaku mereka, yaitu amukan[1]. Menurut Direktur Bina Kesehatan Jiwa Kementerian Kesehatan pada tahun 2013, diperkirakan terdapat 112.000 anak di Indonesia menyandang autisme, pada rentang usia sekitar 5-19 tahun[2]. Anak autis sulit memahami emosi dan perasaan bahkan terkadang sangat sulit untuk dikendalikan, sehingga membuat mereka susah untuk menyimpulkan ketika mereka sedang mengalami tantrum akibat gangguan emosi atau lainnya[3].

Salah satu penyebab terjadinya perilaku tantrum pada anak yaitu adanya keinginan mereka yang tidak terpenuhi dan terbatasnya kemampuan bahasa untuk mengekspresikan perasaannya, dan pada kasus tertentu tantrum bisa disebabkan karena gangguan perilaku atau masalah psikologis seperti pada anak autis[4]. Untuk memperjelas defenisi dari tantrum maka didapatkan bahwa tantrum merupakan perilaku destruktif dalam bentuk luapan yang bersifat fisik misal (memukul, menggigit, mendorong), maupun verbal (menangis, berteriak, merengek) atau terus menerus merajuk yang mampu mencederai diri sendiri maupun orang lain[5]. Gangguan emosi yang secara berkelanjutan dan menyebabkan tantrum akan berdampak negatif pada kondisi fisik anak autis, seperti meningkatnya aliran darah, tekanan darah tinggi hingga serangan jantung[6].

Pada dasarnya, organ manusia bekerja secara sadar dan tidak sadar. Jantung merupakan organ dalam manusia yang bekerja secara tidak sadar. Adapun sistem saraf manusia terdiri atas dua yaitu *somatic nervous system (SoNS)* dan *autonomic nervous system (ANS)*. ANS yang terbagi atas dua bagian yakni *parasympathetic nervous system (PNS)* dan *sympathetic nervous system (SNS)*[6]. Saraf simpatik

(SNS) bekerja dengan mempercepat kerja organ-organ tubuh manusia, seperti mempercepat denyut jantung dan menurunkan tekanan darah. Sementara itu saraf parasimpatik (PNS) bekerja dengan memperlambat kerja organ-organ tubuh manusia dengan menghambat detak jantung dan menaikkan tekanan darah[7].

Heart rate variability (HRV) didefinisikan sebagai variasi antara denyut jantung berturut-turut dan digunakan untuk menggambarkan keseimbangan aktivitas simpatik dan parasimpatik[8]. 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[9]. Variasi antara denyut jantung yang berturut-turut dibutuhkan dalam mendeteksi tantrum karena HRV dapat menggambarkan keseimbangan di antara kedua sistem saraf tersebut.

Heart rate (HR) merupakan denyut jantung persatuan waktu yang dihitung dengan satuan *beat per minute* (BPM). Pengambilan data BPM dapat dilakukan dengan *electrocardiogram* (ECG), perangkat berbasis *photoplethysmograph* (PPG) dan *chest strap*[6]. Sensor berbasis PPG sering dimanfaatkan untuk monitor HR jangka panjang dengan perangkat yang dapat dikenakan daripada elektroda EKG karena kenyamanan dan keandalannya[10].

Pada penelitian[6] digunakan PPG dan diklasifikasikan tingkat *stress* pada manusia dengan metode HRV. Hasil[6] dengan total data pelatihan sebanyak 80 data, pada pelatihan stress ringan dengan jumlah 19 data latih memiliki akurasi sebesar 95%, pada pelatihan stress sedang dengan jumlah 49 data latih memiliki akurasi sebesar 96%, pada pelatihan stress sedang dengan jumlah 12 data latih memiliki akurasi sebesar 99%. Pada penelitian[11] terkait analisis tingkat *stress* pada anak-anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) dan *language disorder* (LD) dengan metode ADOS-2 (*The Autism Diagnostic Observation Schedule-second edition*) dan ditemukan bahwa *Heart Rate* anak-anak autis secara signifikan lebih tinggi daripada HR anak-anak dengan *language disorder* selama kegiatan interaktif. Lebih lanjut, penulis juga mengamati bahwa anak-anak autis lebih sering mendekati batas atas normal rentang HR yaitu 95-140 bpm untuk usia 3-5 tahun, dengan rata-rata 4

pasien di atas 120 bpm pada kelompok anak autis dan 0 pasien pada kelompok *language disorder*.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka hipotesa peneliti perangkat PPG dapat diterapkan sebagai teknologi non-invasif sederhana yang digunakan pada alat pendeteksi *heart rate* saat akan terjadinya tantrum pada anak autis pada rancangan Tugas Akhir ini dengan judul “**Deteksi Anomali Detak Jantung dengan Metode *Heart Rate Variability* pada Anak Autis**”.

Dengan adanya deteksi detak jantung pada anak autisme maka akan lebih mudah mengetahui perubahan denyut jantung yang tidak normal sampai pada fase tantrum dan agar bisa mendapatkan penanganan khusus dari orang tua atau orang-orang terdekat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latarbelakang yang telah dijelaskan, masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang perangkat yang dapat dipakai pada pergelangan tangan anak autis.
2. Bagaimana mendapatkan sinyal detak jantung dengan *pulse* sensor
3. Bagaimana merubah sinyal *RR interval* dalam bentuk domain frekuensi
4. Bagaimana mengenali kondisi tantrum melalui *biosignal* yang didapatkan dalam bentuk domain frekuensi dari klasifikasi SVM

1.3 Batasan Masalah

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

1. Objek hanya pada anak-anak dengan spektrum autisme
2. Objek uji hanya pada anak perempuan usia 7 tahun.

3. Bot Telegram menampilkan peringatan jika HR anak autis berada di atas 114 Bpm.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

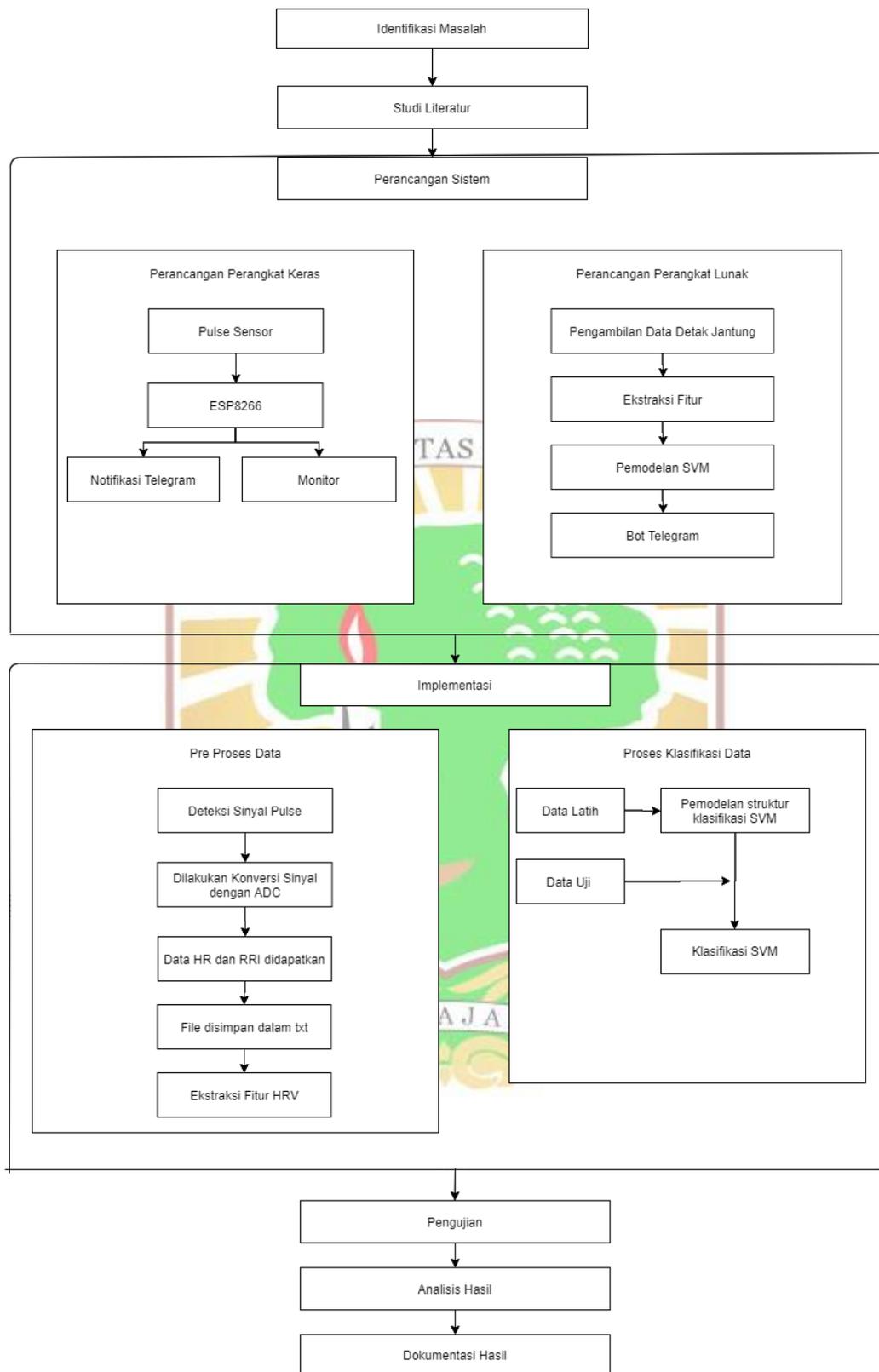
1. Merancang perangkat yang berupa jam tangan untuk anak autisme
2. Mendapatkan sinyal detak jantung dengan *pulse* sensor
3. Mendapatkan data RR *Interval* dalam bentuk domain frekuensi
4. Dapat mengklasifikasikan anomali detak jantung pada anak autisme

1.5 manfaat penelitian

manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah mengenali *biosignal* dan anomali dari *biosignal* saat akan terjadi perilaku tantrum pada anak-anak dengan spektrum autisme sehingga nantinya dapat dilakukan tindakan preventif, agar tidak berdampak serius pada kesehatan.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah *experimental research* (penelitian percobaan). Dalam *experimental research*, subjek penelitian akan diteliti jika saat akan terjadinya perilaku tantrum, maka akan diklasifikasikan dan ditampilkan notifikasi pada bot telegram dari orang tua atau pengasuh. Gambar 1.1 merupakan diagram rancangan penelitian Tugas Akhir.



Gambar 1.1 Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini, yang menjadi objek dari penelitian adalah denyut jantung. Berdasarkan gambar rancangan penelitian, dapat dijelaskan tahap-tahap yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu:

1. identifikasi masalah

pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang menjadi latar belakang dilaksanakan penelitian ini. Proses penelitian dilakukan dengan cara mengenali denyut jantung pada saat akan terjadinya anomali tantrum pada anak-anak autis.

2. Studi literatur

Pada tahap ini merupakan pencarian referensi serta pemahaman yang merujuk kepada sistem yang akan dirancang, yang bersumber dari jurnal penelitian terdahulu, artikel, dan buku yang sesuai dengan topik penelitian diantaranya:

1. Defenisi tantrum pada anak dengan spektrum autisme dan hal-hal yang menyebabkan tantrum.
2. Identifikasi anomali detak jantung dengan sinyal PPG
3. Pengiriman data melalui komunikasi serial ESP8266, metoda analisis HRV, SVM *classifier* dan notifikasi Telegram.

3. Perancangan sistem

Perancangan sistem terdiri atas dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

- a. Perancangan perangkat keras

Pada sistem yang akan dirancang nantinya akan membutuhkan *pulse* sensor untuk mendeteksi denyut jantung subjek, ESP8266 sebagai mikrokontroller yang akan mengolah data dari sensor, dan laptop digunakan untuk mendapatkan *file csv* dan melakukan proses klasifikasi SVM.

- b. Perancangan perangkat lunak

pada tahap ini, dilakukan perancangan perangkat lunak dengan menggunakan Arduino IDE dan Matlab. Dalam penerapan metode HRV maka diperlukan perangkat lunak tersebut untuk proses ekstraksi fitur dan algoritma SVM dalam objek penelitian HR pada anak autis.

4. Implementasi sistem

Rancangan penelitian yang telah ada akan diimplementasikan dalam bentuk perangkat keras dan proses pendeteksian biosignal saat akan terjadinya perilaku tantrum pada anak autis.

5. Pengujian sistem

Pengujian sistem merupakan serangkaian kegiatan yang berguna untuk menguji apakah sistem yang dibuat dapat dijalankan dan menghasilkan keluaran yang diinginkan.

6. Analisis

Pada tahap ini merupakan tahap dari hasil pengujian yang telah dilakukan. Setelah itu hasil dari pengujian ini akan dianalisa berdasarkan rumusan masalah dan perancangan sistem.

7. Dokumentasi

Pada tahap ini merupakan tahap terakhir dari tugas akhir dilakukan rekap pelaporan terhadap hasil penelitian.

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 PERANCANGAN: 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 KESIMPULAN DAN SARAN: Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.

