

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Program NAWACITA di bidang kesehatan salah satunya adalah memperjuangkan penurunan angka kematian ibu (AKI). Berdasarkan survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2012, AKI sebesar 359 per 100.000 kelahiran hidup dengan penyebab utama adalah perdarahan, hipertensi dalam kehamilan (HDK) dan infeksi[1]. Darah adalah cairan yang sangat kompleks yang terdiri dari bermacam-macam sel darah yang disuspensikan kedalam cairan yang disebut plasma. Sel-sel darah terdiri atas: sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*), dan sel pembeku darah (trombosit)[2]. *Tromboocyte Concentrate* (TC) atau trombosit konsentrat diberikan untuk kelainan pada trombosit baik jumlah maupun kualitasnya (*trombositopenia*) dimana terjadi penurunan produksi trombosit atau fungsi trombosit yang abnormal serta digunakan untuk pengobatan perdarahan[2].

Kotak pendingin konvensional pada dasarnya tidak dirancang untuk menyimpan darah karena kotak tersebut masih memiliki kelemahan yaitu bergantung pada penggunaan *ice gel* yang sebelumnya harus di dinginkan terlebih dahulu dalam kulkas, lama dinginnya yang tidak terukur pasti, serta terbatasnya *ice gel / ice pack* yang dapat dibawa saat transportasi berlangsung juga merupakan kelemahan pada kotak pendingin konvensional tersebut, termasuk tidak adanya *monitoring temperature* dan standar penyimpanan suhu darah.

Penelitian berfokus pada pembuatan purwarupa desain kotak pendingin pintar berbasis termoelektrik untuk penyimpanan darah manusia. Logika Fuzzy dipilih karena kemampuannya dalam proses penalaran secara bahasa sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematika yang rumit dan memiliki toleransi yang tidak tepat serta mampu memodelkan fungsi fungsi nonlinier yang kompleks. Penggunaan kendali logika *fuzzy* pada sistem ini bertujuan untuk mengendalikan suhu dan konsumsi daya pada kotak pendingin pintar. Kotak pendingin pintar ini memiliki fitur *monitoring temperature* dan standar penyimpanan suhu darah serta konsumsi daya kecil yang tidak dimiliki pada kotak pendingin konvensional. *Monitoring temperature* digunakan agar mempermudah pengguna dalam mengetahui suhu pada kotak pendingin pintar. Standar penyimpanan suhu darah yaitu 20-24 °C untuk darah trombosit.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari penerapan logika fuzzy pada sistem kendali suhu kotak penyimpanan darah manusia.
2. Merancang sistem kendali suhu kotak penyimpanan darah manusia yang suhunya dapat dikendalikan pada rentang suhu 20-24 °C.
3. Menganalisis keluaran *Electronic Speed Control* (ESC) berupa nilai tegangan, arus untuk mengatur suhu dingin termoelektrik (peltier).
4. Perhitungan konsumsi daya yang diperlukan untuk mendingin darah .

Manfaat dari tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Menjaga suhu darah trombosit agar tidak hemolisis (rusak).
2. Menggantikan peran *ice gel* sebagai pendingin darah.
3. Membantu pengguna dalam memantau suhu dalam penyimpanan tanpa harus mengecek secara manual.

## 1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang logika *fuzzy* untuk pengontrolan suhu?
2. Bagaimana merancang sistem kendali suhu kotak penyimpanan darah yang sesuai untuk mencapai target suhu 20-24 °C saat transportasi berlangsung?
3. Bagaimana penerapan *Electronic Speed Control* (ESC) untuk termoelektrik.
4. Bagaimana perhitungan konsumsi daya yang diperlukan untuk mendinginkan darah?

#### 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Sistem kendali suhu kotak penyimpanan darah menggunakan logika fuzzy sebagai kendalinya yang dimasukkan ke dalam Arduino Uno.
2. Suhu awal yaitu 27 °C sampai mencapai suhu 20-24 °C.
3. Sistem pendingin yang dirancang dengan beban pendingin yang digunakan yaitu labu darah.
4. Kapasitas penyimpanan yang ditargetkan yaitu 2 - 4 labu darah.
5. Menggunakan termolektrik TEC-12706 60 Watt 6 buah.
6. Distribusi pembuangan sisi panas peltier menggunakan *Liquid Cooling System*.
7. Menggunakan OLED untuk menampilkan nilai suhu *object* (suhu darah) dan *ambient* (suhu dalam kotak) serta *output* nilai PWM.
8. Kotak Penyimpanan darah terbuat dari kotak styrofoam ini hanya sebatas *prototype* (purwarupa).
9. Perancangan perangkat lunak menggunakan pemrograman kendali logika fuzzy.
10. Lama waktu pendinginan pada alat ini yaitu 1 jam.

#### 1.5. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah.

- a. Studi Literatur  
Digunakan untuk mengetahui teori-teori dasar dan sebagai sarana pendukung dalam menganalisis permasalahan yang ada. Adapun sumbernya antarlain buku referensi, jurnal ilmiah, internet dan diskusi.
- b. Analisis Masalah  
Digunakan untuk menganalisis semua permasalahan berdasarkan sumber-sumber dan pengamatan terhadap permasalahan yang telah dikemukakan dalam batasan masalah.
- c. Perancangan  
Melakukan pemodelan, desain dan perancangan pada tiap bagian dari keseluruhan sistem yang akan dibuat, baik dari segi desain mekanik, perangkat lunak, interface sensor, maupun rangkaian elektronik
- d. Simulasi Alat  
Melakukan simulasi alat untuk melihat performansi dari alat yang telah di desain dan dirancang sebelumnya.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Pada penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topic bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

1. Bab Pendahuluan

Bab pertama ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

2. Bab Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan membahas mengenai berbagai teori dasar yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

3. Bab Perancangan Sistem

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai perancangan umum keseluruhan sistem alat.

4. Bab Pengujian dan Analisis

Pada bab akan menjelaskan pengujian alat yang dibuat dan hasil analisis apa yang didapat dari pengujian tersebut.

5. Bab Kesimpulan dan Saran

Pada bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan dan saran mengenai permasalahan yang telah didapat dari hasil pembuatan dan pengujian alat yang dibuat.