

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan standar WHO, jumlah kebutuhan minimal darah di Indonesia sekitar 5,1 juta kantong darah pertahun (2% jumlah penduduk Indonesia), sedangkan produksi darah dan komponennya saat ini sebanyak 4,1 juta kantong dari 3,4 juta donasi. Dari jumlah darah yang tersedia, 90% di antaranya berasal dari donasi sukarela. [1] Kebutuhan darah yang terus meningkat terutama di negara berkembang tentunya membutuhkan juga tenaga ataupun fasilitas yang mumpuni. Namun, banyak fasilitas kesehatan masih menghadapi tantangan dalam memastikan pencampuran darah yang optimal sebelum digunakan.

Proses pencampuran yang merata antara darah dan antikoagulan dalam kantong darah merupakan salah satu faktor yang penting dalam menjaga kualitas darah. Jika proses pencampuran tidak dilakukan dengan baik, risiko pembekuan darah meningkat, yang dapat mempengaruhi efektivitas transfusi. Salah satu metode umum yang digunakan adalah penggunaan alat *blood bag shaker*, yang bertugas untuk mengaduk kantong darah dengan cara yang tepat untuk mencegah komponen darah terpisah atau menggumpal.

Pada alat sebelumnya yang pernah dibuat oleh Muhammad Subkhi Wibowo (2023) terdapat spesifikasi alat yaitu menggunakan sensor *load cell* untuk menimbang berat kantong darah, motor DC untuk menggerakkan kantong darah, dan terdapat dua pengujian pemilihan berat kantong darah. Pada alat yang dibuat

oleh penulis ini, tetap menggunakan sensor *load cell* untuk menimbang darah dan motor servo untuk menggerakkan kantong darah, namun penulis menambahkan



satu pengujian pemilihan berat. Penulis juga melengkapi alat tersebut dengan baterai sehingga alat menjadi portable dan printer sehingga memungkinkan hasil pengukuran berat kantong darah dicetak secara langsung.

Blood bag shaker merupakan alat yang digunakan untuk menggoyangkan kantong darah guna mencegah pembekuan dan memastikan homogenitas campuran darah. Namun, banyak perangkat yang masih menggunakan sistem manual atau semi-otomatis, sehingga efektivitas pencampuran dapat bervariasi. Oleh karena itu, pengembangan *blood bag shaker* portable berbasis Arduino dilengkapi dengan printer menjadi solusi yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencampuran darah.

Alat ini dirancang dengan menggunakan teknologi Arduino yang dikombinasikan dengan sensor berat untuk mendeteksi bobot kantong darah. Motor DC yang digunakan untuk menggoyangkan wadah kantong darah, dengan motor servo sebagai penjepit otomatis saat berat yang diinginkan tercapai sehingga dapat memastikan hasil yang optimal. Dengan sistem yang lebih terkontrol, risiko pembekuan darah dapat diminimalkan, dan kualitas darah yang digunakan dalam transfusi dapat lebih terjaga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat *Blood bag shaker portable* berbasis Arduino dilengkapi dengan printer?

2. Bagaimana membuat alat *Blood bag shaker* yang lebih efisien dan terjangkau untuk fasilitas kesehatan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah:

1. Membuat alat *Blood bag shaker portable* berbasis Arduino dilengkapi dengan printer.
2. Membuat alat *Blood bag shaker* yang lebih efisien dan terjangkau untuk fasilitas kesehatan

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, ada batasan masalah yang ditetapkan yaitu:

1. Alat hanya dapat melakukan tiga pengujian berat kantung darah yaitu 250 ml, 350 ml, dan 450 ml.
2. Cairan antikoagulan sudah terdapat dalam setiap kantong darah.
3. Sistem hanya berfokus pada pencampuran darah dan zat antikoagulan, tanpa melakukan analisis mendalam terhadap efek biologis pencampuran darah.
4. Jenis darah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel buatan atau larutan pengganti darah, bukan darah asli, untuk memastikan keamanan selama pengujian.

1.5 Daftar Istilah

Dalam pembuatan karya tulis ini peneliti menggunakan istilah-istilah yang masih belum dimengerti oleh para pembaca, oleh karena itu penulis akan memberikan penjelasan tentang istilah tersebut agar tidak terjadi salah mengartikan istilah tersebut. Istilah-istilah yang digunakan yaitu:

1. Arduino adalah platform perangkat elektronik *open source* (tersedia untuk umum) yang digunakan untuk merancang dan membuat perangkat elektronik dan perangkat lunak
2. Sensor *Load cell* merupakan jenis sensor yang digunakan untuk mengubah ukuran beban menjadi sebuah tegangan listrik perubahan tegangan listrik.
3. HX711 adalah modul konverter analog ke digital (ADC) 24-bit yang sering digunakan untuk membaca data dari sensor beban (*Load cell*).
4. Motor Servo adalah jenis motor listrik yang dirancang untuk memberikan gerakan yang presisi dengan kontrol posisi, kecepatan, dan torsi.
5. *Buzzer* adalah perangkat *output* yang mengubah sinyal listrik menjadi suara.
6. *Printer thermal* adalah jenis printer yang menggunakan panas untuk mencetak gambar atau teks pada kertas khusus yang sensitif terhadap panas. Printer ini sering digunakan untuk mencetak struk belanja, tiket, atau label karena kecepatannya yang tinggi dan tidak memerlukan tinta atau toner.

