

**BLOOD BAG SHAKER DILENGKAPI PEMILIHAN
KECEPATAN MOTOR**

Naskah Publikasi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat D3

Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis



Diajukan oleh :

WIDYA DWI ISWARA

20163010065

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2020

BLOOD BAG SHAKER DILENGKAPI PEMILIHAN KECEPATAN MOTOR

Widya Dwi Iswara¹, Meilia Safitri², Tri Harjono³

Prodi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jln. Brawijaya Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185

Telp.(0274) 387656, Fax(0274) 387646

E-mail: widya.dwi.2016@vokasi.umy.ac.id

ABSTRAK

Blood Bag Shaker merupakan alat yang berfungsi untuk menimbang darah yang masuk ke kantong dan menggoyangkan kantong darah secara otomatis pada kegiatan donor darah. Menggoyangkan kantong darah berfungsi untuk mencampurkan antara darah dan antikoagulan agar tidak terjadi penggumpalan pada darah. Pada penelitian ini dirancang suatu alat yang bertujuan untuk memudahkan proses pekerjaan petugas PMI dalam menggoyangkan kantong darah sehingga waktu yang digunakan lebih efektif dan efisien. Alat yang dirancang pada penelitian ini dikendalikan oleh mikrokontroler *Atmega328* dengan memanfaatkan sensor *load cell* untuk menimbang jumlah darah yang masuk ke kantong yang nilainya dikonversikan menjadi satuan mililiter. Motor servo digunakan untuk menggoyangkan kantong darah yang diletakkan pada alat dan pada alat ini terdapat pemilihan kecepatan motor. Pada hasil penelitian ini dilakukan beberapa pengukuran salah satunya untuk hasil pengukuran tegangan pada motor didapatkan rata-rata sebesar 4,86 Volt. Untuk hasil pengukuran berat didapatkan persentase eror terkecil pada pengukuran sampel menggunakan kecap sebesar 0,23% pada berat 100ml, sedangkan untuk persentase eror terbesar menggunakan sampel kecap didapatkan sebesar 3,08% pada berat 50ml. Hasil rata-rata eror pada pengukuran berat menggunakan sampel kecap sebesar 1,76%.

Kata kunci : *Load Cell*; Motor Servo; *Atmega328*

ABSTRACT

Blood Bag Shaker is a equipment that functions to consider the blood that include the bag and shake the blood bag automatically in the blood donation activity. Shaking the blood bag to mix blood and anticoagulants to prevent blood coagulate. In this study a equipment was designed to facilitate the PMI staff's work process in shaking blood bags so that the time spent was more effective and efficient. The device designed in this study was compiled by the Atmega328 microcontroller by using a load cell sensor to consider the amount of blood that include the bag whose value is converted to milliliters. Servo motors are used to shake blood bags placed on the device and in this device the motor speed selection is provided. In the results of this study, several measurements were carried out, one of them for the measurement of voltage on the motor obtained an average of 4.86 Volts. For the weight measurement results obtained percentage of measurements on the sample using soy sauce by 0.23% at 100ml weight, while for the largest percentage of error using soy sauce samples obtained at 3.08% at 50ml weight. The average error results in weight measurements using soy sauce samples at 1.76%.

Keywords : *Load Cell*; Servo Motors; *Atmega328*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Darah memiliki banyak peranan penting bagi tubuh, seperti sebagai alat transpor, untuk pertahanan tubuh terhadap partikel-partikel asing, serta sebagai pertahanan lingkungan dalam tubuh agar terjaga konstan. Akibat dari kekurangan jumlah darah dapat menyebabkan kerusakan jaringan serta terjadi pada organ-organ vital yang tidak berjalan sesuai fungsinya, sehingga mengakibatkan kematian. Berkaitan dengan kekurangan jumlah darah dalam tubuh, hal ini dapat diatasi dengan menambahkan volume darah dari luar yang berasal dari darah pendonor [3].

Darah yang akan di transfusi kan harus dalam kondisi yang baik, maka darah akan disimpan ditempat tertentu. Sebelum penyimpanan darah, pada kegiatan donor darah dilakukan beberapa tahap, salah satu tahap yang di lakukan adalah menimbang dan menggoyangkan kantong darah. Menggoyangkan kantong darah bertujuan untuk mencampurkan antara komponen darah dan zat antikoagulan yang ada di dalam kantong tersebut.

Dalam proses ini ada beberapa petugas Palang Merah Indonesia (PMI) masih melakukannya secara manual. Proses manual dapat mempengaruhi pencampuran yang tidak merata antara darah dan antikoagulan serta membuat

pekerjaan petugas PMI kurang efektif.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Santi Lailatus Solihach dengan judul Alat Automatic Blood Bag Shaker menggunakan mikrokontroler ATMega16, sensor *load cell*, serta terdapat tiga pemilihan volume kantung darah, yaitu 250 ml, 350 ml, dan 450 ml. Namun pada alat ini belum terdapat pemilihan kecepatan motor, dan pada hasil pengukuran output tegangan pada rangkaian penguat sensor *load cell* belum stabil. Sehingga dapat mempengaruhi ketidaksesuaian hasil pada volume darah yang akan masuk, yang akan ditampilkan pada LCD.

Sehingga pada penelitian ini penulias ingin merancang “Blood Bag Shaker Dilengkapi Pemilihan Kecepatan” yang bisa membantu para petugas PMI dalam hal menimbang darah yang masuk ke kantong serta mencampurkan antikoagulan dan darah dengan sempurna secara otomatis yang dilengkapi pemilihan kecepatan motor. Setiap ukuran kantong darah mempunyai jumlah antikoagulan yang berbeda, diharapkan dengan adanya pemilihan kecepatan proses pencampuran untuk masing-masing ukuran kantong dapat berjalan dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Dapat dibuat sebuah rancang bangun alat Blood Bag Shaker dilengkapi Pemilihan Kecepatan Motor yaitu alat untuk menimbang dan menggoyangkan kantong darah pada kegiatan donor darah menggunakan sensor loadcell dan modul HX711, motor servo yang dikelola oleh mikrokontroler Atmega328 agar memudahkan pekerjaan petugas PMI.

1.3 Batasan Masalah

- Alat hanya dapat melakukan tiga pemilihan volume kantong darah 250 ml, 350 ml dan 450 ml.
- Terdapat tiga jenis pemilihan kecepatan motor.
- Tidak membahas tentang jenis golongan darah.
- Batas toleransi yang dibuat pada penelitian ini sebesar $\pm 5\%$.

1.4 Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Merancang sebuah Alat *Blood Bag Shaker* dengan Pemilihan Kecepatan Motor.

b. Tujuan Khusus

- Membuat program untuk pemilihan volume kantong darah..
- Membuat Pengaturan Pemilihan Kecepatan Motor.
- Membuat Rangkaian *Minimum System* Mikrokontroler Atmega328.

1.5 Manfaat Penelitian

a. Manfaat teoritis

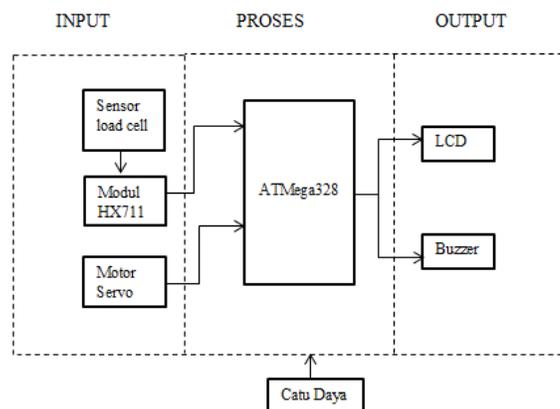
- Menambah wawasan alat elektromedik khususnya tentang alat yang membantu proses kegiatan donor darah agar tidak terjadi penggumpalan darah.
- Memberikan manfaat untuk penelitian selanjutnya.

b. Manfaat Praktis

Memberikan kemudahan bagi petugas PMI dalam kegiatan donor darah, dengan adanya tiga ukuran kantong dengan kecepatan yang berbeda.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Blok Diagram

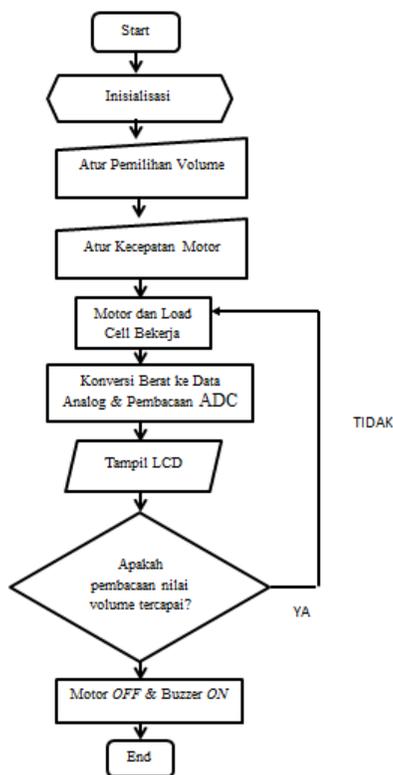


Gambar 2.1 Blok Diagram Alat

Saat saklar ON ditekan, maka seluruh rangkaian mendapatkan supply tegangan dari catu daya atau *power supply*. Motor servo digunakan sebagai penggerak dari tempat kantong darah, yang dihubungkan ke mikrokontroler Atmega328.

Sensor *loadcell* akan mendeteksi berat yang masuk ke kantong, karena output dari sensor ini kecil dibutuhkan rangkaian penguat sehingga digunakan modul Hx711 sebagai rangkaian penguat. Berat darah yang masuk ke kantong akan dikonversikan oleh modul ini yang datanya akan dikelola oleh mikrokontroler Atmega328, lalu nilai berat akan ditampilkan pada LCD 16x2. Ketika berat telah mencapai ukuran kantong yang telah ditentukan maka *buzzer* akan bunyi.

2.2 Blok Diagram Alir



Gambar 2.2 Diagram Alir

Saat alat dihidupkan terjadi proses inisialisasi bertujuan untuk menjalankan perintah-perintah yang telah diberikan. Lalu mengatur

pemilihan ukuran volume kantong yang dibutuhkan yaitu 250 ml, 350 ml dan 450 ml. Kemudian mengatur pemilihan kecepatan yaitu lambat, sedang dan cepat.

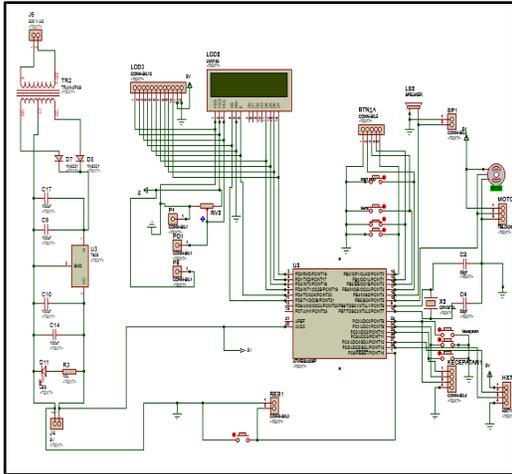
Ketika ditekan tombol *start*, motor akan bekerja dan sensor *loadcell* akan mendeteksi berat yang masuk ke kantong. Nilai berat akan dikonversi oleh mikrokontroler yang mengolah data analog menjadi digital, yang hasilnya ditampilkan pada LCD 16x2. Apabila pembacaan nilai untuk ukuran volume telah tercapai maka motor akan berhenti dan *buzzer* bunyi menandakan proses telah selesai.

2.3 Perancangan Perangkat Keras

a. Rangkaian keseluruhan

Rangkaian ini menggunakan power supply dengan tegangan sebesar 5V. Lalu terdapat rangkaian minimum sistem yang menggunakan Atmega328 dan menggunakan LCD 16x2 untuk menampilkan hasil pada alat. Terdapat sensor *loadcell* sebesar 1kg yang dihubungkan ke modul HX711. Kemudian terdapat motor servo serta apabila alat telah selesai dalam menjalankan prosesnya maka ada pemberitahuan yaitu dibuatlah rangkaian *buzzer*.

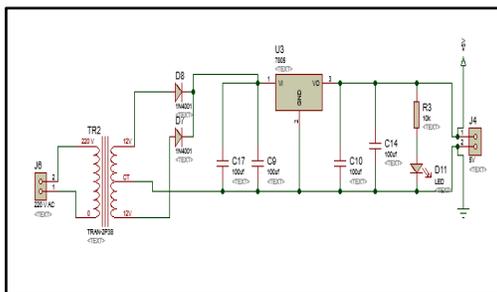
Pada perancangan perangkat keras untuk skematik rangkaian secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3 Rangkaian Keseluruhan

b. Rangkaian Catu Daya

Catu daya merupakan rangkaian yang berperan sebagai pemberi sumber daya untuk rangkaian-rangkaian yang lainnya, dengan memberikan tegangan AC 220V. Pada rangkaian ini tegangan AC akan diubah menjadi tegangan DC yang sebelumnya telah disearahkan oleh dioda. Sehingga tegangan DC inilah untuk dibagikan ke rangkaian-rangkaian yang lain. Kemudian pada saat melewati IC Regulator 7805 maka tegangan akan diturunkan sehingga mendapatkan keluaran sebesar 5V. Rangkaian power supply dapat dilihat pada Gambar 2.4



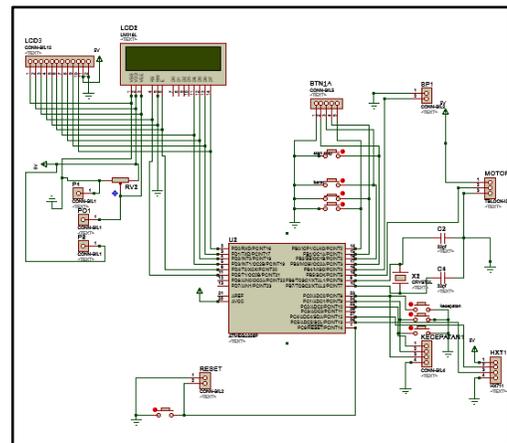
Gambar 2.4 Rangkaian Catu Daya

c. Rangkaian Minimum Sistem dan LCD 16x2

Rangkaian minimum sistem ini berfungsi sebagai pengendali dengan menggunakan Atmega328. Tegangan yang dibutuhkan agar IC ini bekerja adalah sebesar 5 volt.

Pada rangkaian dihubungkan ke LCD 16x2, untuk menampilkan data yang akan diolah oleh ADC menjadi nilai dalam bentuk mililiter. LCD dapat dihidupkan dengan memberikan tegangan sebesar 5V yang dihubungkan pada pin VDD dan ground dihubungkan pada pin VSS.

Kemudian pada rangkaian ini juga terdapat resistor variabel dengan nilai sebesar 2,2K Ohm yang digunakan untuk mengatur tingkat kecerahan pada LCD 16x2. Rangkaian Minimum Sistem dan LCD dapat dilihat pada Gambar 3.5 seperti dibawah ini:

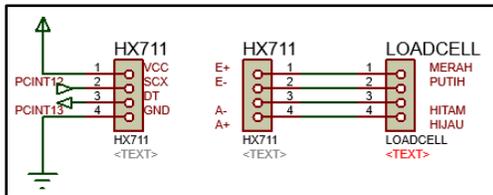


Gambar 2.5 Rangkaian Minimum Sistem dan LCD 16x2

d. Rangkaian Sensor Berat

Pada perancangan rangkaian sensor berat menggunakan sensor *loadcell*

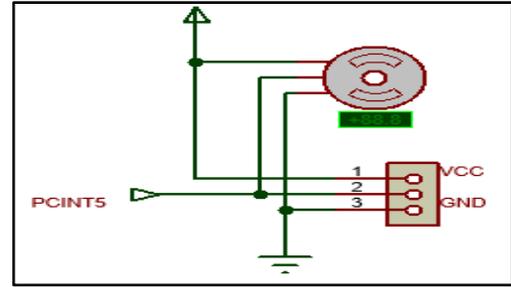
dan modul penguat HX711 untuk proses menimbang dalam melakukan pengambilan data. Agar sensor ini dapat bekerja maka modul pada HX711 membutuhkan tegangan sebesar 5V dihubungkan pada VCC dan ground, PORTC pin 12 (pin 4 analog) Arduino dihubungkan pada SCX, dan PORTC pin 13 (pin 5 analog) dihubungkan ke DT. Rangkaian sensor berat dapat dilihat pada Gambar 2.6 sebagai berikut:



Gambar 2.6 Rangkaian Sensor Berat

e. Rangkaian Motor Servo

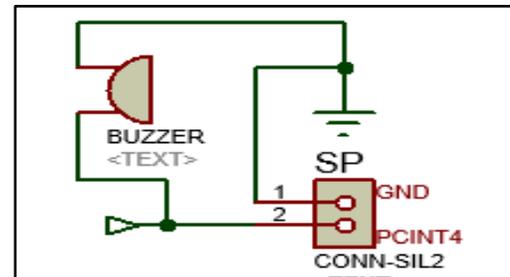
Pada rangkaian ini digunakan untuk menggerakkan alat ketika dalam proses pengukuran data. Motor yang digunakan pada rangkaian ini adalah salah satu jenis motor DC berupa motor servo tipe MG945R. Motor ini terdiri dari tiga kabel, kabel pertama sebagai input dihubungkan dengan tegangan sebesar 5V, kabel kedua dihubungkan ke pin mikrokontroler pada PortB pin 5, dan kabel ketiga dihubungkan pada ground. Rangkaian motor servo dapat dilihat pada Gambar 2.7 sebagai berikut:



Gambar 2.7 Rangkaian Motor Servo

f. Rangkaian Buzzer

Pada rangkaian *buzzer* ini digunakan sebagai pemberitahuan bahwa proses kerja alat telah selesai. Salah satu *inputnya* dihubungkan ke pin mikrokontroler pada PortC pin 4 dan ke *ground*. Sehingga *output* yang dihasilkan berupa bunyi atau suara. Rangkaian *buzzer* dapat dilihat pada Gambar 3.8 sebagai berikut:



Gambar 2.8 Rangkaian Buzzer

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengukuran Tegangan pada Motor Servo

Pada tabel 3.1 berikut adalah tabel hasil pengukuran motor servo:

Tabel 3.1 Hasil Pengukuran Motor Servo

No	Pengaturan Kecepatan	Kondisi Motor	Rata-rata Tegangan (V)
1.	Lambat	Mati	0
		Hidup	4,86
2.	Sedang	Mati	0
		Hidup	4,86
3.	Cepat	Mati	0
		Hidup	4,85

3.2 Hasil Pengukuran Terhadap Anak Timbangan

Berikut adalah hasil dari pengukuran menggunakan anak timbangan ditunjukkan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Terhadap Anak Timbangan

Anak Timbangan (gram)	Hasil pengukuran ke-					Rata-rata (gram)	Pembacaan Error (%)
	1	2	3	4	5		
0	0	0	0	0	0	0	0
50	49,73	50,08	49,95	49,67	49,79	49,844	0,31
100	97,37	97,39	97,53	97,36	97,24	97,378	2,62
150	146,09	145,87	146,09	145,97	146,06	146,01	2,65
200	194,43	194,34	194,12	194,18	194,38	194,29	2,85
250	242,82	242,75	242,42	242,57	242,53	242,61	2,95
300	291,31	291,22	290,98	290,80	291,23	291,10	2,96
350	339,10	339,00	338,80	338,92	338,91	338,94	3,15
400	387,06	387,04	387,27	387,06	386,92	387,07	3,23
450	436,46	436,39	436,33	436,41	436,40	436,39	3,02
Rata-rata Persentase Error							2,37
Rata-rata Nilai Koreksi							6,63

3.3 Hasil Pengukuran Menggunakan Kecap

Berikut adalah hasil dari pengukuran menggunakan kecap ditunjukkan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Menggunakan Kecap

Timbangan Pembandingan (gr)	Hasil pengukuran ke-					Rata-rata (ml)	Pembacaan Error (%)
	1	2	3	4	5		
0	0	0	0	0	0	0	0
50	51,35	51,67	51,59	51,59	51,51	51,54	3,08
100	100,16	100,21	100,29	100,30	100,20	100,23	0,23
150	147,73	147,76	148,60	148,44	148,53	148,21	1,19
200	198,12	198,02	198,01	197,74	197,56	197,89	1,05
250	245,07	245,12	244,68	244,99	244,98	244,96	2,01
300	292,56	292,66	292,91	292,66	292,68	292,69	2,43
350	341,8	342,22	342,21	342,17	342,36	342,15	2,24
400	390,67	390,53	390,43	390,93	390,62	390,63	2,34
450	436,33	436,63	435,95	436,08	436,38	436,27	3,05
Rata-rata Persentase Error							1,76
Rata-rata Nilai Koreksi							4,54

3.4 Hasil Pengukuran Menggunakan Air dan Sirup

Berikut adalah hasil dari pengukuran menggunakan air dan sirup yang ditunjukkan pada Tabel 3.4

No	Pengaturan Kecepatan	Hasil Pencampuran	
1.	Lambat		
		Sebelum Pencampuran	Sesudah Pencampuran
2.	Sedang		
		Sebelum Pencampuran	Sesudah Pencampuran

Lanjut

Lanjut

No	Pengaturan Kecepatan	Hasil Pencampuran	
3.	Cepat		
		Sebelum Pencampuran	Sesudah Pencampuran

3.5 Analisis Data

Pada pengujian motor servo diperoleh rata-rata nilai tegangannya 4,86 Volt untuk pengaturan kecepatan lambat dan sedang. Untuk pengaturan kecepatan cepat sebesar 4,85 Volt.

Untuk pengujian menggunakan anak timbangan diperoleh hasil nilai rata-rata simpangan atau nilai koreksinya sebesar 6,63 yang didapatkan dari rumus. Kemudian dari hasil pembacaan nilai eror rata-rata didapatkan sebesar 2,37%. Untuk pengujian menggunakan kecap dibandingkan dengan timbangan tipe SF-400, hasil secara keseluruhan diperoleh nilai rata-rata koreksinya sebesar 4,54 dan untuk nilai rata-rata erornya sebesar 1,76. Sehingga sensor masih bekerja cukup baik karena masih dalam batas toleransi penelitian yaitu sebesar 5%.

Pengujian menggunakan air dan sirup dilakukan untuk melihat proses pencampuran sebagai perumpamaan dari darah dan antikoagulan. Hasil perubahan dapat dilihat ketika proses pencampuran dengan masing-masing kecepatan yang berbeda, ketika diatur kecepatan lambat maka proses pencampuran akan lebih lama dibandingkan dengan pengaturan cepat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Pada penelitian ini dapat merancang alat *blood bag shaker* dilengkapi pemilihan kecepatan motor, dengan kesalahan eror kurang dari batas toleransi sebesar 5%.
- Pada penelitian ini dapat merancang rangkaian *minimum system* mikrokontroler Atmega328 serta dapat merancang program untuk pemilihan ukuran volume serta pengaturan pemilihan kecepatan motor.

4.2 Saran

Adapun saran yang diberikan dari alat ini agar untuk penelitian selanjutnya dapat lebih baik yaitu sebagai berikut:

- Membuat rangkaian sensor berat yang lebih baik agar hasil yang didapatkan lebih akurat.
- Membuat rangkaian *driver* motor agar pergerakan lebih stabil.
- Membuat desain alat menjadi lebih menarik.
- Menggunakan baterai agar alat menjadi *portable*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Naid, D. Dzikra Arwie, and F. Mangerangi, "Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Jumlah Eritrosit Darah Donor," vol. 04, no. 01, pp. 112–120, 2012.
- [2] K. Fitryadi and Sutikno, "Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron," *J. Masy. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [3] T. Pribadi¹, A. L. Indrayanti², and dan E. V. Yanti³, "Peningkatan Partisipasi Masyarakat Dalam Kegiatan Donor Darah di Palangka Raya," *al ikhlas*, vol. 3, pp. 50–58, 2017.
- [4] R. Permatasari, Aryati, and B. Arifah, "Clinical Pathology and Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik," *J. Indones.*, vol. 21, no. 3, pp. 261–265, 2015.
- [5] C. A. Sugiatno and T. M. Zundi, "Rancang Bangun Aplikasi Donor Darah Berbasis Mobile di PMI Kabupaten Bandung," *J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 01, no. 01, pp. 11–18, 2017.
- [6] Weliyani¹ and S. Rudy Agung Nugroho², "Uji Aktivitas Antikoagulan Ekstrak Propolis *Trigona laeviceps* Terhadap Darah Mencit (*Mus musculus L.*)," no. September, pp. 1–10, 2015.
- [7] W. Arningsih, "Pengaruh Antikoagulan K3DTA dan Heparin Vakunter Terhadap Jumlah Trombosit dengan Metode Automatik," Universitas Muhammadiyah Semarang, 2017.
- [8] R. M. ; Lestari, I. D. G. H.W, and T. Hamzah, "Blood Bag Mixer Berbasis Mikrokontroller AT89s51," pp. 1–14, 2011.
- [9] S. L. Solichah, M. R. Mak'ruf, and D. Titisari, "Alat Automatic Blood Bag Shaker," in *Seminar Tugas Akhir Mei 2015*, 2015, vol. 1, pp. 1–9.
- [10] I. K. Ayunawati, I. Rosyidah, and Umaysaroh, "Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergreen Antara Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%," *J. Insa. Cendekia*, vol. 6, no. 1, pp. 34–40, 2017.
- [11] P. Hastari, "Perbedaan Hasil Pemeriksaan Albumin pada Serum yang Segera Dipisah dan Tidak Segera Dipisah dari Bekuan Darah," *J. Chem. Inf. Model.*, 2019.
- [12] S. Wardoyo and A. S. Pramudyo, *Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi pada Arduino*, Cetakan pe. Yogyakarta: Teknosan, 2015.
- [13] L. Trinanda, "Konfigurasi Pin ATmega328," 2014. [Online]. Available: <http://ymtry.blogspot.com/2014/02/atmega328.html#>. [Accessed: 20-Dec-2018].
- [14] D. Julianto, "Media Pembelajaran Trainer Motor Dc, Brushless, Servo, Dan Stepper Dengan Kendali Mikrokontroler Arduino Uno Pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor Di Smk Negeri 2 Depok Yogyakarta," 2017, pp. 1–153.
- [15] A. K. Muhamad, "Aplikasi

Accelerometer pada Penstabil Monopod Menggunakan Motor Servo,” Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, 2016.

[16] M. R. Putra, “Aplikasi Sensor Load Cell Sebagai Pengukur Berat Serpihan Cangkir Plastik Air Mineral Untuk Menonaktifkan Motor Ac Pada Rancang Bangun Mesin Penghancur Plastik,” Politeknik Negeri Sriwijaya, 2016.

[17] S. Movement, “Konversi Satuan Untuk Air,” *16 Januari*, 2012. [Online]. Available: <https://sustainablemovement.wordpress.com/2012/01/16/konversi-satuan-untuk-air/>. [Accessed: 15-Nov-2019].