

**PENGEMBANGAN PROTOTYPE ALAT TES GOLONGAN DARAH DENGAN
METODE ABO MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA
(Studi Kasus PMI Kabupaten Majalengka)**

Dede Abdurahman¹, Ade Heri Ginanjar²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Majalengka
Jln. KH. Abdul Halim. No. 103 Majalengka 45416
dzildan@gmail.com, adeheriginanjar@gmail.com

Abstract

Blood type testing at the Palang Merah Indonesia (PMI) in Majalengka Regency still uses manual methods and is carried out by an expert. The accuracy of the data obtained still relies on the eyes of the examiner, meanwhile the eyes are strongly influenced by the factor of saturation or fatigue so that this method is less profitable for testing large quantities of blood samples. Experimental research method is to perform with dripped blood type reagent anti-A and anti-B reagents on blood type A, B, O and AB then the reaction will occur at blood samples in the form of agglutination and nonaglutinasi. This blood type test system uses LDR (Light Dependent Resistor) sensor components, LED lights, 16x2 Push Button and LCD integrated with the Arduino Mega microcontroller. So that the assay can detect blood type blood type automatically.

Keywords : Blood Type Test, Microcontroller, Arduino Mega 2560

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini, perkembangan teknologi bukan lagi menjadi hal yang baru untuk dibicarakan. Hampir di semua bidang sudah menggunakan teknologi guna memudahkan pekerjaan manusia mulai dari bidang industri, bidang pendidikan, bidang transportasi termasuk bidang kesehatan khususnya dalam hal tes golongan darah.

Kebutuhan akan darah semakin meningkat, mengingat darah tidak hanya diperlukan pada proses ibu hamil dan melahirkan dengan pendarahan, tetapi juga terjadinya kecelakaan – kecelakaan, pembedahan, kekurangan gizi dan infeksi serta hemodialisa (cuci darah). Berdasarkan data donor dan perolehan darah di unit transfusi darah PMI Kabupaten Majalengka pada tahun 2017 terdapat 13.629 labu atau katung darah, dengan rincian sebagai berikut :

Data Donor dan Perolehan PMI Kab.Majalengka 2017

Donor Sukarela		Donor Pengganti	Total
PMI	Mobil Unit		
1.864 Labu	11.068 Labu	697 Labu	13.629 Labu

Sumber : (PMI Kabupaten Majalengka)

Analisa penggolongan darah merupakan suatu cara yang di gunakan untuk menentukan golongan darah seseorang oleh instansi kesehatan, dalam kegiatan transfusi darah diperlukan adanya tes golongan darah karena setiap pendonor belum tentu memiliki golongan darah yang sama dengan pasien penerima. Transfusi darah dapat di lakukan jika pendonor memiliki kecocokan golongan darah dengan pasien penerima darah.

Pengujian golongan darah di Palang Merah Indonesia (PMI) Kabupaten Majalengka masih menggunakan cara manual dan dilakukan oleh seorang ahli dan keakuratan data yang di peroleh

masih mengandalkan mata penguji, Sementara itu mata sangat dipengaruhi oleh faktor kejenuhan atau kelelahan sehingga cara ini kurang menguntungkan untuk pengujian sampel darah dalam jumlah banyak. Kesalahan dalam pembacaan tipe golongan darah ini dapat menimbulkan masalah yang sangat serius bagi seseorang, misalnya dalam proses transfusi darah atau identifikasi keturunan.

2. KAJIAN LITERATUR

a. Golongan Darah

Golongan darah menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah jenis darah dalam tubuh manusia yang ditentukan berdasarkan sifat – sifat khusus unsur darah itu. Sistem penggolongan darah yang paling dikenal dan penting secara medis adalah kelompok darah ABO [Antro Palomar 2016]. Ada empat tipe golongan darah dalam kelompok darah ABO, yaitu: A, B, AB, dan O. Sistem pengujian untuk menentukan golongan darah dengan sistem ABO dilakukan berdasarkan proses aglutinasi/ non-aglutinasi sel darah merah oleh antisera yang terdiri dari anti A, B, dan AB.

b. Arduino Mega

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah (PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.

c. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR atau light Dependent Resistor adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.

d. LCD 16 x 2

LCD (liquid Crystal Display) merupakan suatu perangkat elektronika yang telah

terkonfigurasi dengan kristal cair dalam gelas plastik atau kaca sehingga mampu memberikan tampilan berupa titik, garis, simbol, huruf, angka ataupun gambar.

e. Modul I2C (*Inter Integrated Circuit*)

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data.

Guna mendapatkan hasil penelitian yang optimal harus melakukan kajian dari penelitin-penelitian terdahulu yang linier dengan penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi. Berikut beberapa tinjauan pustaka yang linier dengan penelitian ini :

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Hastiningsih pada tahun 2016 dengan judul “Alat Pendeteksi Golongan Darah Manusia Berbasis Arduino Uno”. Pada penelitian ini membahas mengenai perancangan sebuah alat yang dapat membaca golongan darah manusia secara elektronik untuk memudahkan pengujian sampel darah dalam jumlah yang banyak. Pengujian golongan darah manusia pada alat ini menggunakan Sistem ABO. Variabel yang terkait pada penelitian ini yaitu pemanfaatan komponen LDR, dan sistem pengontrol dari arduino. Alat tersebut akan mendeteksi terjadinya reaksi aglutinasi/ non-aglutinasi dari sampel darah yang diuji dengan antisera melalui sensor. Selanjutnya data dari sensor akan dikondisikan dan diolah langsung oleh arduino dan hasilnya ditampilkan pada LCD 16x2. Perbedaannya adalah penggunaan metode tabung (Tube Test) pada pengujian golongan darah.
- b. Penelitian yang dilakukan oleh Izzah Fadhilah Akmaliah & Naniek Andiani pada tahun 2011 dengan judul “Alat Pendeteksi Golongan Darah Manusia Berbasis Mikrokontroler 89s51”. Pada penelitian ini membahas mengenai alat pendeteksi golongan darah manusia secara otomatis menggunakan metode ABO. Variabel yang terkait pada penelitian ini yaitu penggunaan *optoisolator* sebagai *input* yang akan diproses oleh mikrokontroler kemudian hasilnya akan ditampilkan di LCD. Perbedaannya adalah penggunaan power bank sebagai sumber daya

membuat alat tes golongan darah lebih fleksibel pada saat digunakan.

- c. Penelitian yang dilakukan oleh Galih Restu Fardian Suwandi, Muhamad Grendy Alfian, Wintang Haryokusuma, Muhammad Nurhidayat dan Asep Suryana pada tahun 2014 dengan judul “Sistem Pendeteksi Golongan Darah Manusia Menggunakan Komparator dan Komponen Opto Elektronik (LDR dan LED)”. Pada penelitian ini membahas mengenai salah satu aplikasi komparator sebagai sistem pendeteksi golongan darah manusia. Pada sistem ini digunakan IC LM311 sebagai komparator dan komponen opto elektronik LED serta LDR sebagai sensor. Variabel terkait pada penelitian ini yaitu penggunaan LED dan LDR sebagai *input* dan akan diproses oleh IC LM311. Perbedaannya adalah penggunaan Arduino Mega2560 sebagai media pemrosesan untuk mendukung kinerja sistem yang lebih baik.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yaitu menganalisis kebutuhan sistem, analisis perangkat keras, serta analisis perangkat lunak.

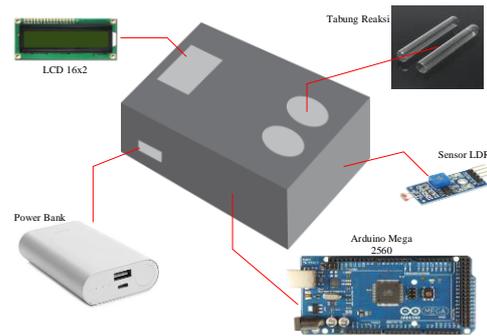
a. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan spesifik sistem. Kebutuhan spesifik sistem adalah spesifikasi mengenai hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan antara lain : masukan yang diperlukan sistem (*input*), keluaran yang dihasilkan (*output*), operasi-operasi yang dilakukan (*proses*), sumber data yang ditangani dan Pengendalian (*kontrol*).



Gambar 1. Blok Diagram Alat Tes Golongan Darah

b. Analisis Perangkat Keras



Gambar 2. Skema Sistem Alat Tes Golongan Darah

Gambar 2 menunjukkan skema sistem usulan. Dalam rangkaian sistem ini berisi diagram keseluruhan sistem secara garis besar tapi tetap menjelaskan dan menggambarkan cara kerja dari sistem alat tes golongan darah.

- 1) Dibagian dalam box terdapat Arduino Mega dan sensor LDR, Arduino Mega berfungsi sebagai pemrosesan data intensitas cahaya yang diterima dari sensor LDR sebagai *input*.
- 2) Dibagian atas box terdapat LCD 16x2 yang berfungsi sebagai *output* hasil pemrosesan data intensitas cahaya yang telah diproses oleh Arduino Mega.
- 3) Tabung reaksi ditempatkan pada lubang yang telah disediakan pada alat tes golongan darah. Tabung reaksi tersebut akan digunakan untuk menampung sapel darah yang telah dicampur dengan *reagen A* dan *reagen B*.
- 4) Sementara power bank akan tersambung pada arduino melalui port usb, power bank berfungsi sebagai sumber daya utama untuk menjalankan sistem alat tes golongan darah.

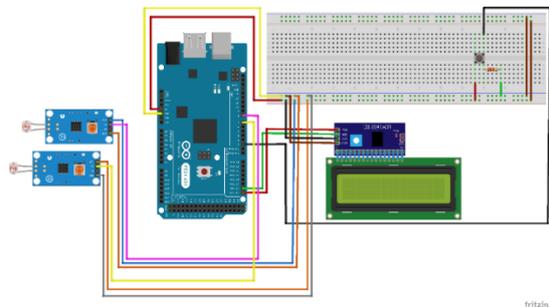
cahaya. Hasil pengujian sensor ldr seperti pada tabel 3. berikut ini :

Tabel 2. Pin I/O Pada Arduino Mega

No	Nama Perangkat	Pin Pada Arduino Mega
1	Sensor LDR1	Digital 8
2	Sensor LDR2	Digital 7
3	LCD 16x2 + i2C	SDA, SLC
4	Button	D2
5	Breadboard	5V, GND

Tabel 3. Pengujian Sensor LDR

No	Percobaan Ke-	Jarak 5 Cm	Jarak 10 Cm	Jarak 15 Cm	Jarak 20 Cm	Jarak 25 Cm
1	1	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
2	2	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
3	3	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
4	4	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
5	5	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Presentase		100 %	100 %	100 %	100 %	80%



Gambar 2. Skema Rangkaian Hardware Alat Tes Golongan Darah

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini meliputi pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian ini diharapkan dapat berjalan sesuai perancangan sebelumnya, selanjutnya akan dilakukan analisis/pembahasan terhadap hasil pengujian tersebut.

$$Persentase = \frac{Percobaan\ Berhasil}{Banyak\ Percobaan} \times 100\%$$

1) Sensor LDR

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan parameter tentang keakuratan sensor ldr saat mendeteksi intensitas

2) Push Button

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan parameter tentang keakuratan push button sebagai indikator untuk mengecek golongan darah. Hasil pengujian push button seperti pada tabel 4. berikut ini :

Tabel 4. Pengujian Push Button

No	Percobaan Ke-	Tampilan LCD Berubah
1	1	Ya
2	2	Ya
3	3	Ya
4	4	Ya
5	5	Ya

3) LCD 2 x 16

Pengujian LCD ini bertujuan untuk mengetahui jenis golongan darah. Pengujian ini dikhususkan untuk mengetahui fungsi dari LCD sebagai indikator. Pengujian ini bisa dilihat pada table 5. sebagai berikut :

Tabel 5. Pengujian LCD 2 x 16

No	LDR 1	LDR 2	Tampilan LCD
1	0	1	Golongan Darah A
2	1	0	Golongan Darah B
3	1	1	Golongan Darah O
4	0	0	Golongan Darah AB

4) Pengujian Alat Tes Golongan Darah

Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan hasil pengujian secara manual dengan menggunakan metode *plate test* dan hasil pengujian secara otomatis menggunakan Alat Tes Golongan Darah menggunakan metode *tube test* serta mengetahui keakuratan alat tes golongan dalam membaca golongan darah sesuai dengan hasil pengujian secara manual oleh seorang ahli serta untuk menemukan kekurangan dan kesalahan pada alat tes golongan darah ini. Hasil dari pengujian secara manual dan secara otomatis menggunakan alat tes golongan darah dapat dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Pengujian Alat Tes Golongan Darah

No	Golongan Darah	Hasil Pengujian			Sukses	Tidak
		Sensor 1	Sensor 2	Golongan Darah		
1	A	0	1	A	✓	
2	B	1	0	B	✓	
3	O	1	1	O	✓	
4	AB	0	0	AB	✓	
5	A	0	1	A	✓	
6	A	0	1	A	✓	
7	A	0	1	A	✓	
8	A	0	1	A	✓	
9	B	1	0	B	✓	
10	B	0	1	A		✓
11	B	1	0	B	✓	
12	B	1	0	B	✓	
13	O	1	1	O	✓	
14	O	1	1	O	✓	
15	O	0	0	AB		✓
16	O	1	1	O	✓	
17	AB	0	0	AB	✓	
18	AB	0	0	AB	✓	
19	AB	0	0	AB	✓	
20	AB	0	0	AB	✓	

- 2) Meningkatkan akurasi pembacaan golongan darah agar hasil yang didapat lebih akurat.
- 3) Membuat mekanisme pengaduk secara otomatis agar proses pengadukan tidak dilakukan pada alat yang terpisah.
- 4) Pembangunan aplikasi yang terintegritas dengan database agar hasil pengujian golongan darah dapat secara otomatis tersimpan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kesimpulan dan pembahasan yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir dengan judul “Pengembangan Prototipe Alat Tes Golongan Darah Dengan Metode Abo Menggunakan Arduino Mega” yaitu sebagai berikut :

- 1) Dengan menggunakan alat tes golongan darah yang terintegrasi dengan Arduino Mega dapat dilakukan penggolongan darah secara otomatis menggunakan metode ABO dengan memanfaatkan sensor LDR sebagai indikator untuk menentukan golongan darah A, B, O atau AB.
- 2) Sensor LDR akan mendeteksi cahaya dari lampu LED, dengan memanfaatkan reaksi kimia pada sampel darah yang telah diberikan reagen A dan reagen B maka cahaya yang dideteksi oleh sensor LDR 1 dan sensor LDR 2 akan berbeda sehingga dapat menentukan jenis golongan darah sesuai kondisi pada program yang ditanamkan di mikrokontroler Arduino Mega.

b. Saran

Dalam membuat Alat Tes Golongan Darah Dengan Metode Abo Menggunakan Arduino Mega ini masih banyak kekurangan serta harus dikembangkan lebih lanjut ke arah yang lebih baik. Terdapat beberapa saran untuk meningkatkan kualitas dan fungsional dari sistem ini, yaitu :

- 1) Dapat ditambahkan sistem *rhesus* untuk mengetahui golongan darah negatif atau positif.

6. REFERENSI

- Galih Restu Fardian Suwandi, M. G. (2014, Februari). Sistem Pendeteksi Golongan Darah Manusia Menggunakan Komparator Dan Komponen Opto Elektronik (Ldr Dan Led). *Jurnal Pengajaran Fisika Sekolah Menengah*, 4.
- Sujadi, Harun, Tri Ferga Prasetyo, And Mochamad Farziki Lazuardi. "Rancang Bangun Purwarupa Sistem General Check-Up Kesehatan Manusia Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3." *J-Ensitem* 4.02 (2018).
- Izzah Fadhilah Akmaliah, N. A. (2011). Alat Pendeteksi Golongan Darah Manusia Berbasis Mikrokontroler 89s51. *Snatika 2011, Issn 2089-1083*.
- Sujadi, Harun, And Tomi Yendra. "Rancang Bangun Sistem Pengukur Tinggi Badan Otomatis Menggunakan Microcontroller Arduino Uno R3 Dan Sensor Ultrasonic Hcsr04 Berbasis Android." *Seminar Nasional Teknologi Informasi*. Vol. 1. 2018.
- Khairil Fitryadi, S. (2016). Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron. *Jurnal Masyarakat Informatika, Volume 7*, 1.