**JURNAL MOSFET** Vol. 1 No. 1, Januari - Juni 2022, pp. 01-07, eISSN: xxxx-xxxx
http://jurnal.umpar.ac.id/indeks/jmosfet

# RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI GOLONGAN DARAH MANUSIA BERBASIS *ARDUINO UNO*

**Taufiq Hidayat**
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

**Informasi Artikel**

**Riwayat Artikel:**

Dikirim: tgl-bulan-tahun
Revisi: tgl-bulan-tahun
Diterima: tgl-bulan-tahun
Tersedia *online*: tgl-bulan-tahun

***Keywords:***

Blood type; Blood type, A,B,AB,O system, arduino uno, 16-character LCD display, sensor LDR.

***ABSTRACT***

The process of testing and observation of agglutination reaction/non-aglutination of red blood cells that have been given reagent to determine the blood group someone for this is still done by people who are experienced with the eye`s ability to rely directly. Meanwhile, eyes are very nfluenced by the saturation or fatigue. So this way less faporable for testing blood samples in large numbers. In this study designed a tool that can be read electronically human blood groups to facilitate the testing of blood samples in large numbers. Testing of human blood groups on the device using the A,B,AB,O system. Tools designed consists of two pairs of the light detector, which is built on the LDR, and the system controller of arduino. The tool will detect the occurrence of agglutination reaction/non-agglutination of blood samples were tested with antisera through the sensor. Furthermore, the data from the sensors wil be conditioned and processed directly by the arduino and the results are displayed on the LCD 16x2. Based on the test results, it can be concluded that this tool is able to detect blood types A,B,AB,O in large quantities with a success rate of 70%.

**ABSTRAK**

Proses pengujian dan pengamatan reaksi aglutinasi/non-aglutinasi dari sel darah yang telah diberi antisera/serum untuk menentukan golongan darah seseorang selama ini masih dilakukan oleh orang yang berpengalaman dengan mengandalkan kemampuan mata secara langsung. Sehingga cara ini kurang menguntungkan untuk pengujian sampel darah dalam jumlah yang banyak. Pada penelitian ini dirancanglah 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 sitem A,B,AB,O. Alat yang dirancang terdiri dari dua pasang sensor cahaya, yang dibangun dari komponen LDR dan LED, 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. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa alat ini mampu mendeteksi golongan darah A,B,AB,O dalam jumlah yang banyak dengan tingkat keberhasilan 70%.

***Penulis Korespondensi:**

Taufiq Hidayat,
Program Studi Teknik Elektro,
Universitas Muhammadiyah Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email: taufiklallana01@gmail.com

*This is an open access article under the CC BY-SA license.*

## I. PENDAHULUAN

Pendeteksian golongan darah adalah alat elektronik digunakan untuk pengujian golongan darah manusia, pengujian dan penngamatan dalam penentuan golongan darah, umumnya dilakukan dengan serangkaian uji coba pada sampel darah, ialah melakukan reaksi dengan cairan antisera (anti A dan B) dengan sampel darah yang akan diuji pada sebuah kaca objek. Perubahan fisik yang terjadi dari reaksi tersebut adalah aglutinasi atau nonaglutinasi dan kombinasi dari reaksi yang dihasilkan akan menentukan tipegolongan darah tertentu. Pengujian dan reaksi aglutinasi / non-aglutinasi dari sel darah merah yang telah diberi antisera

/ serum, untuk menentukan golongan darah seseorang selama ini masih dilakukan oleh orang yang berpengalaman dengan mengandalkan kemampuan mata secara langsung.Sementara itu, mata sangat dipengaruhi oleh faktor kejenuhan atau kelelahan. Sehingga cara ini kurang menguntungkan untuk pengujian sampel darah dalam jumlah yang banyak.

Pengujian diatas harus dilakukan oleh orang yang berpengalaman sehingga keakuratan data yang diperoleh masih mengandalkan kemampuan mata penguji. Mata dipengaruhi oleh faktor jenuh atau kelelahan, maka cara ini kurang menguntungkan untuk pengujian sampel darah dalam jumlah yang banyak. Kesalahan dalam pembacaan tipe golongan darah ini dapat mengakibatkan masalah yang sangat serius bagi seseorang, misalnya dalam tahap transfusi darah atau mengidentifikasi keturunan. Penelitian ini merancang sebuah alat yang dapat membaca golongan darah secara elektronik untuk mempermudah pengujian sampel darah yang begitu banyak. Pengujian golongan darah manusia, pada alat ini menggunakan Sistem ABO.

Alat yang dirancang terdiri dari dua pasang sensor cahaya, yang dibuat dari LED dan LDR, pengolah pada data menggunakan *arduino uno* dan *display*. Pengolah data ini menggunakan *arduino uno* adalah board yang berbasis mikrokontroler.Board ini memiliki 14 digital *input / output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol *reset*. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Tempat penelitian dilaksanakan di puskesmas teppo alamat Jl. Benteng Pinrang, Waktu penelitian yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah $\pm$ 2 (dua) bulan.

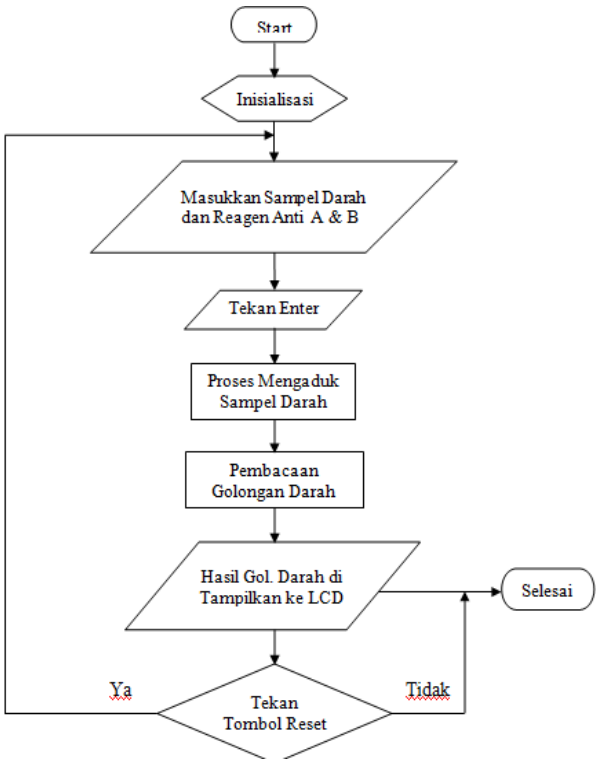
Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu, dengan cara studi pustaka. Yaitu melakukan pengumpulan data dengan mempelajari artikel, referensi buku-buku, dan internet yang berhubungan dengan alat ini. Penelitian ini menggunakan mikrokontroller Arduino sebagai chip utama. Masukkan dari alat ini yaitu ada beberapa sensor seperti, sensor LDR sebagai penentuan golongan darah, Untuk keluaran dari alat ini ada beberepa seperti LED, LCD 16 x 4 dan Motor Servo sebagai pengaduk, dimana semua komponen alat diatas dipadukan sehingga menjadi sebuah alat yang dapat mendeteksi golongan darah secara otomatis. Sistem kontrol alat ini menggunakan sumber daya beruparangkaian *power supply* yang disebarkan ke keseluruhan sistem rangkaianbaik itu masukan maupun keluaran. Sistem kontrol alat ini akan dibuat dengan cara otomatis sehingga dapat memudahkan pada saat penggunaan.




Gambar 1. Diagram Blok Sistem Pendeteksi Golongan Darah

Dari gambar diatas, secara keseluruhan, sistem kontrol alat pendeteksi golongan darah beserta kandungannya terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumberdaya utama yang digunakan adalah rangkaian power supply sebagai sumber daya seluruh sistem yang ada. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler adruino mega sebagai mikro utama. Mikrokontroler ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran kepada aktuator.

Adapun masukan dalam sistem ini yaitu data dari seperti sensor LDR dimana data yang akan masuk di olah sehingga mendapatkan keluaran melalui LCD yang dapat dipahami manusia, guna dari motor servo pada gambar 13 yaitu sebagai pengaduk otomatis apabila pengguna telah memasukkan darahnya ke alat.

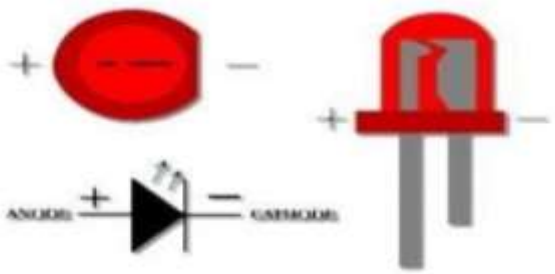



Gambar 2. Flowchart Alat Pendeteksi Golongan Darah

Langkah pertama yang dilakukan yaitu menekan tombol on untuk menyalakan alat, kemudian memasukkan sampel darah pada kaca preparat lalu berikan reagen antisera A dan reagen B pada masing-masing kaca preparat, Kemudian tekan tombol enter untuk mengaduk sampel darah menggunakan motor servo. Kemudian data yang diperoleh akan diolah oleh Arduino untuk menentukan jenis golongan darah yang sesuai dengan data yang dikirim dari sensor, hasil dari kedua pembacaan sensor akan ditampilkan pada display yang berupa LCD.

A. LED

LED (*Light Emitting Dioda*) ialah dioda yang dapat memberikan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (*forward bias*). LED (*Emitting Dioda*) dapat memancarkan cahaya karena menggunakan *dopping galium, arsenic* dan *phosporus*.Jenis doping yang berbeda diata dapatmenghasilkan cahaya dengan warna yang berbeda. LED (*Light EmittingDioda*) merupakann salah satu jenis dioda, sehingga hanya akan mengalirkanarus listrik yang satu arah.



Gambar 3. Simbol dan Bentuk Fisik LED (*Light Emitting Dioda*)

B. LDR

Pada saat terang atau intensitas cahaya yang terang, bahan tersebut lebih banyak menghasilkan elektron yang lepas dari atom. Sehingga akan lebih banyak elektron yang dihasilkan untuk mengangkut muatan elektrik. Hal ini berarti, pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi, maka LDR menjadi konduktor yang baik, sehingga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat terang atau intensistas cahaya tinggi.



Gambar 4. Bentuk Fisikk LDR

C. ARDUINO

Uno Arduino atau yang biasa disebut arduino uno ialah board berbasis mikrokontroler pada ATMega328. Board ini memiliki jumlah 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai dalam menggunakannya, Seperti:

1. *Board Arduino Uno* memiliki fitur-fitur baru
2. *Circuit reset*
3. Deskripsi *Arduino uno*
4. Catu daya *Arduino*
5. Memory
6. *Input dan Output*
7. Komunikasi
8. Perangkat Lunak




Gambar 5. Board Arduino Uno

D. LCD

LCD *(Liquid Cristal Display)* adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan denganmedan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertical depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.




Gambar 6. Contoh Bentuk Fisik LCD (*Liquid Cristal Display*) 2x16

E. MOTOR SERVO

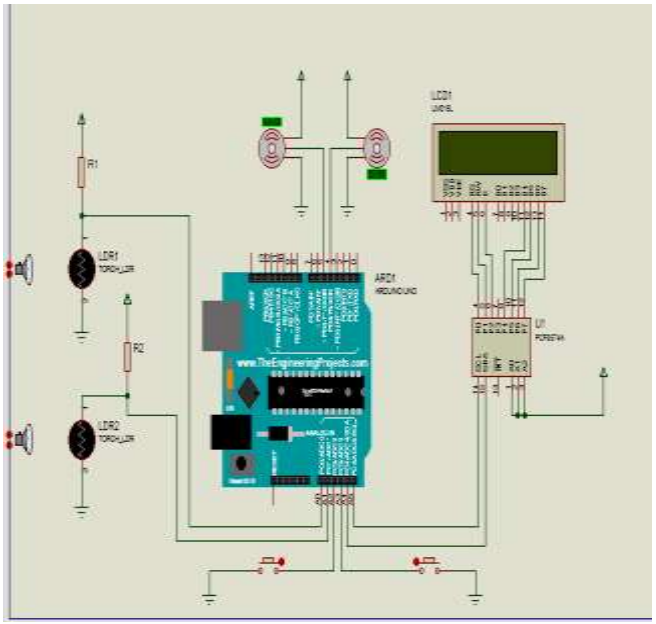
Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed fedback dimana posisi pada motor akan diinformasikan kerangkaian kontrol yang ada didlam motor servo. Motor servo terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear potensio meter dan rangkaian control. Potensio meter yang berfungsi unntuk menentukan batas sudut dari putaran servo. sedangkan sudut

dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.




Gambar 7. Motor Servo

F. PERANCANGAN KESELURUHAN RANGKAIAN



Gambar 8. Perancangan Keseluruhan Rangkaian

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Alat

Pengujian rangkaian alat secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui alat yang telah dibuat dapat berjalan secara baik dan benar antara software dan hardware. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan 2 (dua) reagen A dan B pada tiap jenis sampel darah, kemudian sampel darah dengan regen A dideteksi oleh sensor 1 dan sampel darah dengan regen B dideteksi oleh sensor 2. Pengujian dilakukan 10 kali setiap golongan darahnya, hasil pengujian dapat dilihat pada subbab berikutnya.

1. Proses pengambilan darah

Untuk melaukan uji coba alat, maka dilakukan pengambilan sampel darah dari para pendonor darah yang sudah di ketahui golongan darahnya.



Gambar 9. Proses pengambilan darah

**2.** Perbandingan tes golongan darah manual dengan tes golongan darah menggunakan alat

a. Golongan Darah A



Gambar 10. Tes Golongan Darah Secara Manual




Gambar 11. Tes Golongan Darah Menggunakan Alat

b. Golongan Darah B



Gambar 12. Tes Golongan Darah Secara Manual

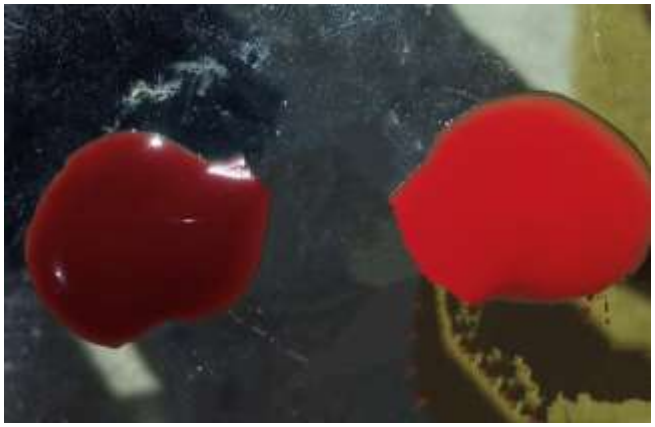



Gambar 15. Tes Golongan Darah Menggunakan Alat




Gambar 13. Tes Golongan Darah Menggunakan Alat

d. Golongan Darah O



Gambar 16. Tes Golongan Darah Secara Manual

c. Golongan Darah AB



Gambar 14. Tes Golongan Darah Secara Manual



Gambar 17. Tes Golongan Darah Menggunakan Alat

B. Perolehan Data Golongan Darah

1. Pengujian Golongan Darah A

Tabel 1. Perolehan Data Golongan Darah A

| No. | Sampel Darah | Reagen | | Sensor | | Nilai Sensor (V) | | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Anti - A | Anti - B | Sensor A | Sensor B | Sensor A | Sensor B | |
| **1.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.82 | 4.98 | A |
| **2.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.83 | 4.98 | A |
| **3.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.81 | 4.98 | A |
| **4.** | A | + | + | Terang | Terang | 3.82 | 3.83 | AB |
| **5.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.82 | 4.97 | A |
| **6.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.81 | 4.97 | A |
| **7.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.81 | 4.96 | A |
| **8.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.83 | 4.98 | A |
| **9.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.82 | 4.98 | A |
| **10.** | A | + | - | Terang | Terhalang | 3.83 | 4.98 | A |

Keterangan

Terang : Terjadi Penggumpalan, Sehingga LDR Terkena Cahaya.

Terhalang : Tidak Terjadi Penggumpalan Sehingga Cahaya menuju LDR Terhalang.

Golongan darah A

Terjadi kesalahan mendeteksi satu kali

Kesalahan = (1/10) x 100%

= 10 %

2. Pengujian Golongan Darah B

Tabel 2. Perolehan Data Golongan Darah B

| No. | Sampel Darah | Reagen | | Sensor | | Nilai Sensor (V) | | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Anti –A | Anti –B | Sensor A | Sensor B | Sensor A | Sensor B | |
| **1.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.98 | 3.95 | B |
| **2.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.98 | 3.95 | B |
| **3.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.97 | 3.93 | B |
| **4.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.96 | 3.94 | B |
| **5.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.96 | 3.92 | B |
| **6.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.95 | 3.92 | B |
| **7.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.97 | 3.95 | B |
| **8.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.98 | 3.94 | B |
| **9.** | B | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.97 | 4.98 | O |
| **10.** | B | - | + | Terhalang | Terang | 4.96 | 3.91 | B |

Keterangan

Terang : Terjadi penggumpalan, sehingga LDR terkena cahaya.

Terhalang : Tidak Terjadi Penggumpalan Sehingga cahaya menuju LDR Terhalang.

Golongan darah B

Terjadi kesalahan mendeteksi satu kali

Kesalahan = (1/10) x 100%

= 10 %

3. Pengujian Golongan Darah AB

Tabel 3. Perolehan Data Golongan Darah AB

| No. | Sampel Darah | Reagen | | Sensor | | Nilai Sensor (V) | | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Anti -A | Anti -B | Sensor A | Sensor B | Sensor A | Sensor B | |
| **1.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.90 | 3.92 | AB |
| **2.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.90 | 3.92 | AB |
| **3.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.94 | 3.95 | AB |
| **4.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.95 | 3.95 | AB |
| **5.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.93 | 3.94 | AB |
| **6.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.93 | 3.94 | AB |
| **7.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.95 | 3.95 | AB |
| **8.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.92 | 3.94 | AB |
| **9.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.92 | 3.93 | AB |
| **10.** | AB | + | + | Terang | Terang | 3.91 | 3.92 | AB |

Keterangan

Terang : Terjadi penggumpalan, sehingga LDR terkena cahaya.

Terhalang : Tidak Terjadi Penggumpalan Sehingga cahaya menuju LDR Terhalang.

Golongan darah AB

Tidak terjadi kesalahan mendeteksi

Kesalahan = (0/10) x 100%

= 0 %

4. Pengujian Golongan Darah O

Tabel 4. Perolehan Data Golongan Darah O

| No. | Sampel Darah | Reagen | | Sensor | | Nilai Sensor (V) | | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Anti - A | Anti - B | Sensor A | Sensor B | Sensor A | Sensor B | |
| 1. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.98 | 4.98 | O |
| 2. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.96 | 4.97 | O |
| 3. | O | + | - | Terang | Terhalang | 3.93 | 4.96 | A |
| 4. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.96 | 4.98 | O |
| 5. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.97 | 4.98 | O |
| 6. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.97 | 4.98 | O |
| 7. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.95 | 4.96 | O |
| 8. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.95 | 4.96 | O |
| 9. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.97 | 4.98 | O |
| 10. | O | - | - | Terhalang | Terhalang | 4.98 | 4.98 | O |

Keterangan
Terang : Terjadi penggumpalan, sehingga LDR terkena cahaya.
Terhalang : Tidak Terjadi Penggumpalan Sehingga cahaya menuju LDR Terhalang.
Golongan darah O
Terjadi kesalahan mendeteksi satu kali
Kesalahan = (1/10) x 100%
= 10%

5. Tingkat Keberhasilan

Berdasarkan data hitung tingkat kesalahan setiap golongan darah

a. Tingkat kesalahan golongan darah A = 10%
b. Tingkat kesalahan golongan darah B = 10%
c. Tingkat kesalahan golongan darah AB = 10%
d. Tingkat kesalahan golongan darah O = 10%

Keberhasilan = 100% - (10% + 10% + 0% + 10%) = 70%

Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa tingkat keberhasilan alat pendeteksi golongan darah manusia sebesar 70%.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisa sistem yang dilakukan, Penulis menarik kesimpulan yaitu:

Pada saat proses berlangsung, peletakan kaca preparat sampel darah harus sejajar dengan letak sensor agar hasil yang didapat maksimal. Alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi golongan darah manusia dengan jumlah banyak menggunakan sensor cahaya yang dibangun dengan memanfaatkan komponen LDR, Tingkat keberhasilannya alat ini sebesar 70%.

## REFERENSI


[1] Mia Wahyuningsari. Pola Pewarisan Sifat pada Manusia. Pustekkom Kemendikbud: 2019.

[2] Syaifi Abdurrahman. Elektronika dasar. Jakarta: 2017.

[3] Fery juandi. Pengenalan Arduino. Jakarta: 2011.

[4] Strumius T.L., (2013) Penentuan Jenis Golongan Darah Manusia Berbasis Mikrokontroler AT- Mega 8535. Universitas Sanata Dharma.

[5] Andrianto, H., & Darmawan, A. 2016. Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. Bandung: Informatika Bandung.

[6] Melati, Emaria, et al. (2011) 'Desain dan pembuatan alat pendeteksi golongan Menggunakan mikrokontroler' . Jurnal Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.

[7] Strumius T,L..,(2013) Penentuan Jenis Golongan Darah Manusia Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 85335. Universitas Sanata Darma.

[8] Wahyuni. M. Irfan. (2016) 'Sejarah arduino' Jurnal Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji

[9] Andrianto, H., & Darmawan, A. 2016. Arduino Belajar Cepat dan pemrograman: Informatika Bandung.

[10] Muis, Saludin. 2013 'Prinsip Kerja LCD dan Pembuatanya' Universitas Islam Nusantara: Graha Mulia.