

# ALAT PENDETEKSI GOLONGAN DARAH MANUSIA

K. I. Adurrahman<sup>1</sup>, Syahrul<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Komputer Indonesia, Bandung

<sup>1</sup>koirulismail73@gmail.com, <sup>2</sup>syahrul\_syl@yahoo.com

## ABSTRAK

Pemeriksaan darah mutlak dilakukan karena darah berperan penting dalam tubuh manusia. Jika dari hasil pemeriksaan adanya penurunan jumlah hemoglobin dari yang semestinya, maka transfusi darah perlu dilakukan. Transfusi hanya bisa dilakukan bila golongan darah antara penerima dan pendonor sejenis. Golongan darah manusia dibagi empat yaitu A, B, O, dan AB. Perancangan alat pendeteksi golongan darah manusia menggunakan metode ABO, darah ditetaskan pada kaca preparat lalu dicampur dengan cairan antigen, kemudian sensor LDR akan membaca tingkat penggumpalan (aglutinasi) darah sehingga menghasilkan tegangan DC lalu dikirimkan ke Arduino Uno untuk diproses sehingga dapat ditampilkan pada LCD 16x2 dan aplikasi komputer, serta menyimpannya ke dalam database. Berdasarkan hasil pengujian alat ini mampu mendeteksi golongan darah dalam jumlah banyak dengan tingkat keberhasilan 70%.

**Kata Kunci : Arduino Uno, Database, Golongan Darah, LCD 16x2, Sensor LDR**

## ABSTRACT

*Blood tests are done because of the human body. If the results of the examination there is the number of hemoglobin than it should be, then blood transfusion needs to be done. Transfusion can only be done when the blood type between recipients and donors of the same kind. Blood type of man divided into four namely A, B, O, and AB. The designer of the human blood type detection apparatus uses the ABO method, the blood drops on the preparatory glass compared to the antigen liquid, then the LDR sensor reads the agglutination rate to produce color on the 16x2 LCD and computer applications, and stores it into the database. Based on the results of this tool can be used in large quantities with a success rate of 70%.*

**Keywords: Arduino Uno, Database, Golongan Darah, LCD 16x2, Sensor LDR**

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Alat pendeteksi golongan darah adalah alat elektronik yang digunakan untuk menguji golongan darah pada manusia. Melakukan reaksi antara cairan antigen (anti A dan B) dengan sampel darah yang akan diuji pada sebuah kaca preparat merupakan pengujian yang umum digunakan untuk menentukan golongan darah manusia. Perubahan fisik yang terjadi dapat dibedakan menjadi dua yaitu menggumpal atau tidak menggumpalnya darah, dari perubahan yang dihasilkan akan menentukan tipe golongan darah tertentu. [1]

Penentuan golongan darah yang umum digunakan selama ini masih dilakukan oleh orang yang berpengalaman. Sehingga, keakuratan data yang diperoleh masih mengandalkan kemampuan mata penguji. Faktor kelelahan dapat mempengaruhi keakuratan pada mata penguji, kesalahan dalam penentuan golongan darah dapat terjadi bila pengujian sampel darah dalam jumlah banyak. Kesalahan terjadi dapat menimbulkan masalah yang sangat serius bagi seseorang, misalnya dalam proses transfusi darah atau identifikasi keturunan.

Pada tugas akhir ini penulis tertarik untuk membuat pengembangan sistem pendeteksi golongan darah manusia yang sudah ada dengan menambahkan kekurangan dari setiap sistem yang telah dibangun. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Sturmius Theofanus Lering "Penentuan Jenis Golongan Darah Manusia Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 8535" dengan menggunakan mikrokontroler AT-Mega 8535 serta LED infra merah dan fototransistor sebagai sensor dengan tegangan keluaran yang dikuatkan oleh op-amp. Berdasarkan hal tersebut, perancang membuat alat pendeteksi golongan darah manusia menggunakan Sistem ABO. sistem yang dirancang terdiri dari dua buah sensor LDR, dua buah LED, satu Arduino Uno, satu LCD 16x2, dua Baterai, satu Motor DC, dan database untuk menyimpan data golongan darah yang telah diujikan. [2]

### B. Maksud dan Tujuan

Maksud dari tugas akhir ini ialah membuat alat pendeteksi golongan darah secara otomatis yang berintegrasi secara langsung dengan aplikasi, dan database pada komputer.

Tujuan yang ingin dicapai ialah agar bisa membedakan tipe golongan darah A, B, O, dan AB secara cepat serta mudah digunakan untuk menghemat tenaga maupun waktu petugas PMI dalam proses penentuan jenis golongan darah pada manusia.

### C. Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan-batasan masalah dalam merancang dan membangun sistem ini adalah sebagaimana berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Uno.
2. Database yang digunakan adalah Microsoft Access.
3. Alat ini menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor) sebagai penentuan jenis golongan darah.
4. Penentuan jenis golongan darah manusia dengan menggunakan sistem ABO.
5. Perangkat komputer harus memiliki bluetooth agar dapat menerima data yang telah dikirimkan oleh alat.

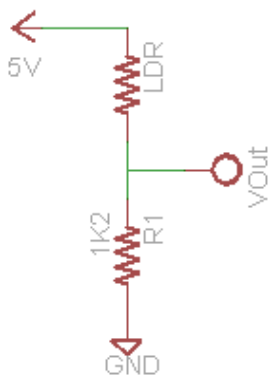
## II. TEORI PENUNJANG

### A. Arduino Uno

Arduino yang digunakan pada sistem ini merupakan Arduino Uno merupakan board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Spesifikasi arduino dapat dilihat pada tabel 1 halaman 3. [3]

### B. LDR (Light Dependent Resistor)

LDR atau *Light Dependent Resistor* merupakan sebuah resistor yang bekerja saat LDR disinari oleh cahaya akan mengubah resistansi yang ada pada LDR tersebut, sehingga jika diberikan tegangan masukan pada suatu rangkaian LDR akan mempengaruhi tegangan keluaran suatu rangkaian tersebut. Gambar 1 menunjukkan rangkaian sensor LDR. [4]



Pada gambar 1 rangkaian pembagi tegangan nilai resistansi pada LDR akan bernilai *high* jika LDR terkena cahaya dan akan bernilai *low* jika tidak terkena

cahaya, sedangkan *Vout* akan bernilai *low* jika terkena cahaya dan akan bernilai *high* jika tidak terkena cahaya.

### C. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik, LCD yang digunakan pada sistem ini berukuran 16x2 yang berfungsi sebagai penampil hasil golongan darah yang telah diujikan pada sistem ini. Spesifikasi LCD dapat dilihat pada tabel 1 halaman 3. [5]

### D. Modul Bluetooth

Modul bluetooth merupakan modul komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4 GHz, dengan koneksi sebagai pengirim ataupun penerima. Antarmuka yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC, GND, dan LED sebagai indikator koneksi bluetooth. [6]

### E. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Motor DC pada sistem ini berfungsi sebagai penggerak sebuah tempat kaca preparat. [7]

### F. Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan *integrated development environment* (IDE) yang dibuat oleh Microsoft. Visual Studio memiliki alat *built-in* seperti perancang bentuk untuk membangun aplikasi GUI, *web designer*, *class designer*, dan perancang skema database. [8]

### G. Microsoft Access Database

Microsoft Access adalah sebuah program aplikasi database komputer relasional yang ditujukan untuk kalangan menengah ke bawah. [9]

## III. PERANCANGAN

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan sistem pendeteksi golongan darah manusia. Selain itu juga, pada bab ini akan membahas perancangan perangkat lunak untuk menampilkan hasil data pasien yang telah di input serta hasil tes golongan darahnya menggunakan perangkat Komputer. Pada gambar 2 merupakan gambaran umum sistem secara keseluruhan.

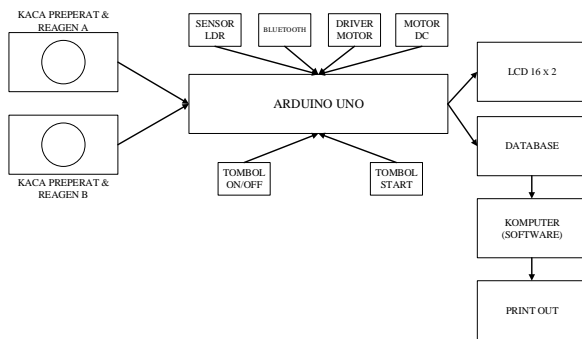


Gambar 2 Gambaran Umum Sistem

Keterangan gambaran umum dari sistem pendeteksi golongan darah manusia

1. LCD 16x2 untuk menampilkan data hasil mendeteksi.
2. Sakelar On/Off untuk menghidupkan sistem.
3. Pushbutton untuk mengeluarkan tempat kaca preparat.
4. Tempat kaca preparat anti-A dan anti-B.
5. Sensor LDR untuk mendeteksi golongan darah.
6. Motor DC merupakan motor penggerak untuk mengeluarkan tempat kaca preparat.
7. Bluetooth merupakan media transfer hasil yang diperoleh dari sistem ke komputer.
8. Database Access merupakan media penyimpanan data pada aplikasi.
9. Komputer merupakan penampil aplikasi database.
10. File yang dikirimkan melewati media transmisi Bluetooth.

Dalam perancangan Alat Pendeteksi Golongan Darah Manusia membutuhkan analisa dan perancangan diagram blok umum. Berikut adalah perancangan diagram blok pada penelitian ini. Gambar 3 menunjukkan diagram blok sistem.



Gambar 3 Diagram Blok Sistem

Berdasarkan gambar 2, jika tombol ON/OFF diaktifkan maka Arduino Uno dalam kondisi ON, dan ketika akan memasukkan kaca preparat tekan tombol Start, maka motor DC berputar untuk mengeluarkan tempat kaca preparat, setelah kaca preparat diletakkan pada posisi yang telah disediakan tekan kembali

tombol Start, maka motor DC akan berbalik memutar sehingga tempat kaca preparat berada di dalam, setelah berada di dalam maka sensor LDR akan mendeteksi tegangan keluaran, kemudian Arduino Uno akan membandingkan hasil tegangan keluaran kedua sensor LDR tersebut, setelah itu Arduino Uno mengirimkan hasil perbandingan atau hasil golongan darah dari sampel yang dideteksi dan akan ditampilkan pada LCD 16x2 serta Arduino Uno akan memerintahkan Bluetooth untuk mengirimkan data ke komputer agar dapat ditampilkan bersama data pasien.

#### A. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis perangkat keras bertujuan untuk memudahkan proses perancangan dan implementasi dalam pembangunan sistem pendeteksi golongan darah manusia. Tabel 1 menunjukkan kebutuhan untuk membangun sebuah sistem pendeteksi golongan darah manusia.

Tabel 1 Kebutuhan Sistem

No	Nama	Spesifikasi
1	Arduino Uno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catu daya 7VDC-12VDC.</li> <li>• Koneksi USB sebagai konverter USB to serial.</li> <li>• Berbasis Atmega328.</li> <li>• Jumlah port 14 pin I/O (6 pin untuk output PWM).</li> <li>• Port antarmuka UART TTL, I2C, SPI, dan USB.</li> <li>• Bootloader internal.</li> <li>• Port pemrograman USB.</li> </ul>
2	LDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5mm LDR.</li> </ul>
3	Lampu LED 9 V	-
4	Motor DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speed 180-360 rpm.</li> <li>• Output DC 5V-9V.</li> <li>• Daya 5W.</li> </ul>
5	Driver Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC L298N dual H-Bridge driver chip</li> <li>• Supplay driver VMS +5V ~ +35V</li> <li>• Keluaran Arus 2A / Bridge</li> <li>• Power 4.5-5.5V</li> <li>• Tegangan sinyal input 4.5V – 5.5V rendah sedangkan 0V tinggi.</li> <li>• Konsumsi daya maksimum 20W.</li> <li>• Ukuran 55mm*60mm*30mm.</li> <li>• Berat 33g.</li> </ul>
6	Baterai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacity 1550 mAh</li> <li>• Tegangan 11.1V</li> <li>• Max Continuous Discharge 25C (38.75A)</li> <li>• Max Burst Discharge 50C (77.5A)</li> <li>• Berat 135g</li> <li>• Ukuran 91.25*30.76*23.53 mm</li> <li>• Balance Plug JST-XH</li> <li>• Discharge Plug 4.0mm banana or T plug</li> </ul>

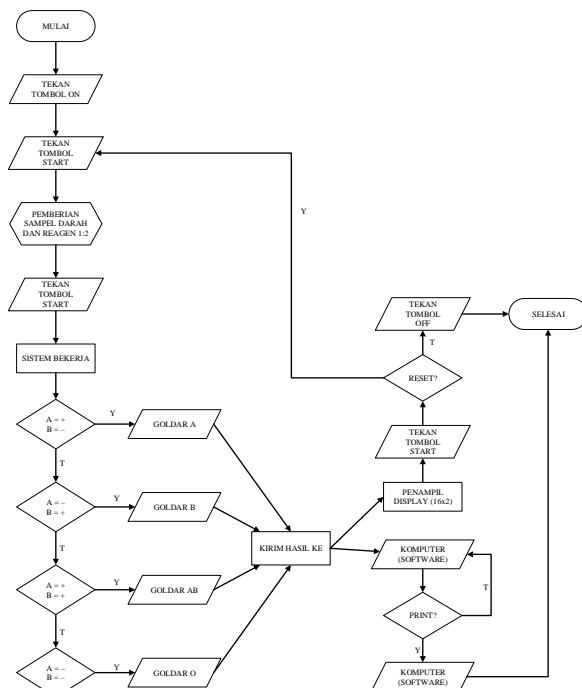
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charge Rate 1-3C Recommended, 5C Max</li> </ul>
7	LCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran 16x2</li> <li>• Controller/ driver HD44780 / equivalent.</li> <li>• Dimensi modul 80 x 36 x 13 (max) mm.</li> <li>• View area 64 x 15 mm.</li> <li>• LCD type STN, positif, gray.</li> <li>• Backlight LED, white.</li> </ul>
8	Push Button	-
9	Saklar On/Off	-

### B. Instalasi Sistem

Dalam instalasi sistem diperlukan beberapa tahapan yang akan dilakukan mulai dari konfigurasi Arduino, konfigurasi sensor LDR, konfigurasi LCD 16x2, konfigurasi LED, konfigurasi motor DC, dan konfigurasi pushbutton.

### C. Algoritma Utama Sistem

Pada Gambar 4 menunjukkan algoritma utama sistem berupa diagram alir sistem pendeteksi golongan darah manusia.



Gambar 4 Diagram Alir Keseluruhan

## IV. PENGUJIAN

Pengujian pertama dilakukan untuk mengukur ketepatan waktu LCD menampilkan hasil golongan darah memerlukan waktu dua detik mulai dari memasukkan kaca preparat yang telah terisi oleh sampel darah beserta anti-A dan anti-B. Pengujian dilakukan 10 kali setiap golongan darahnya, hasil pengujian dapat dilihat pada subbab berikutnya.

### A. Pengujian Golongan Darah A

Perolehan data pengujian golongan darah A pada alat ini ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 Perolehan Data Golongan Darah A

No	Sampl e Darah	Reagen		Sensor		Hasi l
		Anti -A	Anti -B	Sensor A	Sensor B	
1.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A
2.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A
3.	A	+	+	Terhalan g	Terhalan g	AB
4.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A
5.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A
6.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A
7.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A
8.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A
9.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A
10.	A	+	-	Terhalan g	Terang	A

### Keterangan

Terang : Tidak terjadi penggumpalan, sehingga LDR terkena cahaya.

Terhalang : Terjadi penggumpalan, sehingga cahaya menuju LDR terhalang.

### B. Pengujian Golongan Darah B

Perolehan data pengujian golongan darah B pada alat ini ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3 Perolehan Data Golongan Darah B

No	Sampl e Darah	Reagen		Sensor		Hasi l
		Anti -A	Anti -B	Sensor A	Sensor B	
1.	B	-	+	Terang	Terhalan g	B
2.	B	-	+	Terang	Terhalan g	B

3.	B	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
4.	B	-	+	Terang	Terhalang	B
5.	B	-	+	Terang	Terhalang	B
6.	B	-	+	Terang	Terhalang	B
7.	B	-	+	Terang	Terhalang	B
8.	B	-	+	Terang	Terhalang	B
9.	B	-	+	Terang	Terhalang	B
10.	B	-	+	Terang	Terhalang	B

Keterangan

Terang : Tidak terjadi penggumpalan, sehingga LDR terkena cahaya.

Terhalang :Terjadi penggumpalan, sehingga cahaya menuju LDR terhalang.

#### C. Pengujian Golongan Darah AB

Perolehan data pengujian golongan darah B pada alat ini ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 Perolehan Data Golongan Darah AB

No	Sampl e Darah	Reagen		Sensor		Hasi l
		Anti -A	Anti -B	Sensor A	Sensor B	
1.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
2.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
3.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
4.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
5.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
6.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
7.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
8.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
9.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
10.	AB	+	+	Terhalang	Terhalang	AB

Keterangan

Terang : Tidak terjadi penggumpalan, sehingga LDR terkena cahaya.

Terhalang :Terjadi penggumpalan, sehingga cahaya menuju LDR terhalang.

#### D. Pengujian Golongan Darah O

Perolehan data pengujian golongan darah B pada alat ini ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5 Perolehan Data Golongan Darah B

No	Sampl e Darah	Reagen		Sensor		Hasi l
		Anti -A	Anti -B	Sensor A	Sensor B	
1.	O	-	-	Terang	Terang	O
2.	O	-	-	Terang	Terang	O
3.	O	-	-	Terang	Terang	O
4.	O	-	-	Terang	Terang	O
5.	O	-	-	Terang	Terang	O
6.	O	+	+	Terhalang	Terhalang	AB
7.	O	-	-	Terang	Terang	O
8.	O	-	-	Terang	Terang	O
9.	O	-	-	Terang	Terang	O
10.	O	-	-	Terang	Terang	O

Keterangan

Terang : Tidak terjadi penggumpalan, sehingga LDR terkena cahaya.

Terhalang :Terjadi penggumpalan, sehingga cahaya menuju LDR terhalang.

#### E. Analisa

Berdasarkan pengujian alat di atas ditemukan beberapa kesalahan pada saat mendeteksi golongan darah di antaranya yaitu:

- Kurang tepatnya menyimpan kaca preparat sehingga mendapatkan hasil yang tidak valid
- Kurang banyaknya darah yang ditetaskan sehingga gumpalan tidak dapat menutupi seluruh bagian sensor LDR
- Selisih tegangan mendeteksi golongan darah sangat dekat.
- Selisih hasil dan acuan yang ada.

#### F. Tingkat Kesalahan

Dari beberapa kesalahan yang terjadi dapat disajikan dalam bentuk bilangan bulat sebagai berikut:

- Golongan darah A  
Terjadi kesalahan mendeteksi satu kali  
Kesalahan =  $(1/10) \times 100\%$   
= 10%
- Golongan darah B  
Terjadi kesalahan mendeteksi satu kali  
Kesalahan =  $(1/10) \times 100\%$   
= 10%
- Golongan darah AB

Tidak terjadi kesalahan mendeteksi  
Kesalahan =  $(0/10) \times 100\%$   
= 0%

- d. Golongan darah O  
Terjadi kesalahan mendeteksi satu kali  
Kesalahan =  $(1/10) \times 100\%$   
= 10%

#### G. Tingkat Keberhasilan

Berdasarkan data hitung tingkat kesalahan setiap golongan darah

- Tingkat kesalahan golongan darah A = 10%
- Tingkat kesalahan golongan darah B = 10%
- Tingkat kesalahan golongan darah AB = 0%
- 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 ini sebesar 70%

#### H. Kelebihan dan Kekurangan

Alat pendeteksi golongan darah manusia memiliki beberapa kelebihan serta kekurangan di bandingkan dengan pendeteksi secara manual di antaranya sebagai berikut:

- Kelebihan
  - Dapat digunakan untuk pengujian golongan darah manusia dengan jumlah sampel yang banyak.
  - Terdapat sensor pengganti penglihatan mata.
  - Hasil golongan darah dapat dilihat langsung melalui LCD pada perangkat keras.
  - Aplikasi ini mempunyai database untuk menyimpan data pasien.
  - Aplikasi terintegrasi langsung dengan perangkat keras.
  - Tempat reaksi atau kaca preparat dapat digunakan ulang.
- Kekurangan
  - Proses mendeteksi golongan darah manusia harus benar-benar tepat.
  - Diperlukan sampel darah dua sampai tiga tetes.
  - Masih menggunakan antigen sebagai pereaksi.

### V. KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisa sistem yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 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%.

#### B. Saran

Pada pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai macam kesalahan dan kekurangan pada saat merancang, pengujian, dan analisa alatnya. Untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan serta sebagai masukan untuk perbaikkan menjadi lebih baik ke depannya, maka dapat diberikan beberapa saran di antaranya:

- Aplikasi perlu dikembangkan menjadi berbasis online dan tidak hanya admin yang bisa mengaksesnya.
- Perlu adanya pendeteksi penyakit lewat sampel darah.
- Untuk perkembangan kedepannya coba mencari sensor yang lain agar lebih akurat pendeteksi golongan darahnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Landsteiner K., and Wiener A.S. (1940). *An Agglutinable Factor in Human Blood Recognized by Immune Sera for Rhesus Blood*. In: Rhesus haemolytic disease. Dordrecht: Springer.
- Strumius T.L., (2013) *Penentuan Jenis Golongan Darah Manusia Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 8535*. Universitas Sanata Dharma.
- Andrianto, H., & Darmawan, A. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung.
- Pengertian LDR (Light Dependent Resistor) dan Cara Mengukurnya*, Diakses tanggal 27 September 2017, <http://teknikelektronika.com/pengertian-ldr-light-dependent-resistor-cara-mengukur-ldr/>
- LCD (Liquid Crystal Display)*, Diakses tanggal 27 September 2017, <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>
- Bluetooth HC-05*, Diakses tanggal 27 September 2017, <http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/modul/bluetooth-module-hc-05-detail>
- Teori Motor DC dan Jenis-Jenis Motor DC*, Diakses tanggal 27 September 2017,

<http://elektronika-dasar.web.id/teori-motor-dc-dan-jenis-jenis-motor-dc/>

- [8] *Microsoft Visual Studio*, Diakses tanggal 27 September 2017, <https://reviews.financesonline.com/p/microsoft-visual-studio/>
- [9] Joyce Cox, and Joan Lambert, (2013). *Step By Step Microsoft Access 2013*. Washington: Microsoft Press.