

## PERANCANGAN ALAT SORTIR BOLA BERDASARKAN WARNA BOLA MENGUNAKAN LED RGB DAN LDR BERBASIS MIKROKONTROLER

Ruri Hartika Zain<sup>1</sup>  
Rizki Nurdin<sup>2</sup>  
Revi Gusriva<sup>3</sup>

### ABSTRACT

*Grouping or sorting the ball on several industrial enterprises plastic ball is still done manually by humans, as we know humans have limitations in thinking, often feel bored or inattentive to run activity. As a result task processing time becomes longer and decrease the productivity company. By these conditions, a sorting tool that has the ability to detect and categorize the ball based on the color difference automatically and faster, so expect this sort prototype tool can be a solution that will help increase productivity company. From it created a prototype tool sorting balls by color differences is designed using RGB led and calendar as a color sensor and the entire sorting activity is controlled by a microcontroller using arduino atmega 328.*

**Keywords** : *Prototype of the ball sorting tool, Led RGB & LDR, ATmega328.*

### INTISARI

Pengelompokan atau sortir bola pada beberapa perusahaan industri bola plastik saat ini masih dilakukan secara manual oleh manusia, seperti yang kita ketahui manusia memiliki keterbatasan dalam berpikir, seringkali merasa bosan atau lalai untuk menjalankan aktivitas. Akibatnya waktu pengerjaan tugas menjadi lebih lama sehingga berdampak pada menurunnya produktivitas perusahaan. Berdasarkan kondisi tersebut maka sebuah alat sortir yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan mengelompokan bola berdasarkan perbedaan warna secara otomatis dan lebih cepat, sehingga diharapkan prototipe alat sortir ini dapat menjadi solusi yang akan membantu meningkatkan produktivitas perusahaan. Dari hal ini dibuat sebuah prototipe alat sortir bola berdasarkan perbedaan warna dirancang dengan menggunakan LED RGB dan LDR sebagai sensor warna dan seluruh aktivitas sortir dikendalikan menggunakan Arduino dengan mikrokontroler ATmega328.

**Kata Kunci** : Prototipe alat sortir bola, Led RGB & LDR, ATmega328.

---

<sup>1</sup> Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

<sup>3</sup> Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

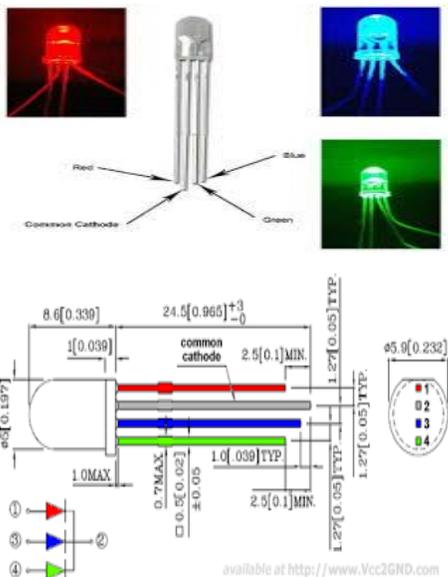
**PENDAHULUAN**  
**Latar Belakang**

Pekerjaan yang mudah dan cepat adalah dambaan setiap orang, sehingga segala kegiatan yang memakan waktu lama dan membutuhkan tenaga ekstra perlu dihindari. Saat ini banyak perusahaan industri yang membutuhkan konsisten sibekerja yang tinggi untuk melakukan berbagai macam pekerjaan, salah satunya adalah aktifitas perusahaan industri bola plastic dalam hal mengelompokkan bola. Umumnya pengelompokan atau sortir bola pada beberapa industry bola plastic saat ini masih dilakukan dengan cara manual oleh manusia, pengelompokan atau sortir dengan cara ini tentunya memiliki beberapa kekurangan, seperti yang kita ketahui manusia memiliki keterbatasan dalam berpikir, sering kali merasa bosan atau lalai untuk menjalankan aktivitas.

**Komponen Utama**

Pada bagian ini akan di jelaskan komponen utama yang di gunakan pada alat sortir bola.

1. Led RGB

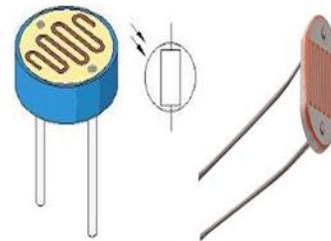


Gambar 1. Bentuk Fisik Led RGB 4 Kaki

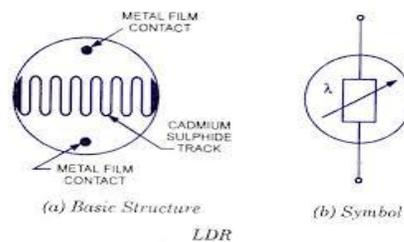
**Rangkaian Led RGB 4 Kaki**

LED adalah singkatan dari Light Emitting Diode, merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya, LED RGB adalah LED yang berisikan tiga warna LED yang terintegrasi menjadi satu lampu LED. LED RGB mengandung warna RED (merah), GREEN (hijau), dan BLUE (biru).

2. LDR (Light Dependent Resistor)



Gambar 2. Bentuk Fisik LDR



Gambar 3. Rangkaian LDR

LDR adalah Resistor yang besar resistansi-nya bergantung terhadap intensitas cahaya yang menyelimuti permukaannya. LDR merupakan suatu komponen elektronik jenis resistor yang merupakan salah satu sensor cahaya yang dapat mengubah besaran cahaya yang diterima menjadi besaran listrik dimana resistansinya berubah-ubah tergantung pada intensitas cahaya. LDR terbuat dari semikonduktor resistensi tinggi yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Jika cahaya yang jatuh pada bahan ini memiliki frekuensi yang cukup tinggi, maka foton yang diserap oleh emikonduktor akan memberikan

energi yang cukup terhadap electron terikat untuk melompat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan akan melewati arus listrik, sehingga menurunkan resistensi. Resistansi LDR tinggi ketika intensitas cahaya besar, jika intensitas cahaya kecil resistansi LDR rendah. Pada rangkaian yang menggunakan LDR, respon rangkaian sangat tergantung pada nilai LDR yang digunakan, jika nilai tahanannya tinggi maka respon rangkaian akan lebih cepat.

### 3. Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain:

- Murah – Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125ribu hingga 400ribuan rupiah saja) dibandingkan dengan platform mikrokontroler pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat

mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website Arduino bahkan di website-website komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux.

- Sederhana dan mudah pemrogramannya – Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman Processing, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan Processing tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.
- Perangkat lunaknya Open Source – Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.
- Perangkat kerasnya Open Source-Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan.

### a. Arsitektur Arduino Uno

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler.

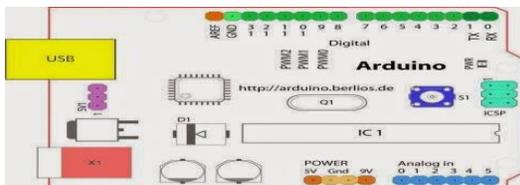
### b. Konfigurasi Arduino Uno

Berikut ini adalah konfigurasi dari arduino:

- Mikronkontroler ATmega328
- Beroperasi pada tegangan 5V
- Tegangan input (rekomendasi) 7 - 12V
- Batas tegangan input 6 - 20V
- Pin digital input/output 14 (6 mendukung output PWM)
- Pin analog input 6
- Arus pin per input/output 40 mA
- Arus untuk pin 3.3V adalah 50 mA
- Flash Memory 32 KB (ATmega328) yang mana 2 KB digunakan oleh *bootloader*
- SRAM 2 KB (ATmega328)
- EEPROM 1KB (ATmega328)
- Kecepatan clock 16 MHz

#### • Power

Arduino dapat diberikan power melalui koneksi USB atau *power supply*. Powernya diseleksi secara otomatis. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok jack adaptor pada koneksi port input *supply*. *Board* arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada board. Rekomendasi tegangan ada.



Gambar 4. Arsitektur Arduino Uno

Sumber : [www.raharjo.ac.id](http://www.raharjo.ac.id)

- **Power**

Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

- **VIN** : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui jack power, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.
- **5V** : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.
- **3V3** : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.
- **GND** : Pin Ground atau Massa.

- **IOREF** : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (shield) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (voltage translator) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.



Gambar 5. Mikrokontroler Arduino Uno

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Context Diagram

Context diagram adalah pendefinisian terhadap sistem yang akan dirancang yang bersifat menyeluruh. Context diagram digunakan untuk memudahkan proses penganalisaan terhadap sistem yang dirancang secara keseluruhan. Context diagram berfungsi sebagai sebuah media yang terdiri dari suatu proses dan beberapa buah external entity. Adapun context diagram yang dimaksud dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 6. Context Diagram

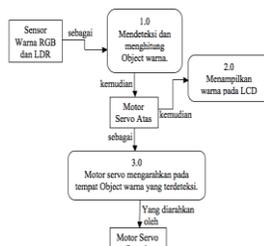
Pada Context diagram diatas terdiri dari sebuah proses dan empatbuahentity. Proses tersebut yaitu

Sistem Kontrol Sortir warna, sedangkan *entity* nya adalah :

- Arduino, digunakan sebagai pengendali utama pada keseluruhan rangkaian.
- Sensor Warna(Led RGB dan LDR),merupakan sensor pembaca warna pada Object.
- Catu daya, Untuk Memberi Arus (jalur pemberi Catu Daya).
- LCD, digunakan untuk menampilkan *output* yang sesuai dengan input.
- Motor Servo, Sebagai Palang bola pada bidang miring, dan penggerak pengarah bola.

### Data Flow Diagram

Mengacu pada *context diagram* di atas, untuk mengetahui aliran data dalam system ini dapat dilihat pada *Data Flow Diagram Level 0* di bawah. *Data Flow Diagram* ini merupakan uraian lebih terperinci dari sistem yang dirancang. Adapun bentuk *data flow diagram level 0* tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 7. Data Flow Diagram

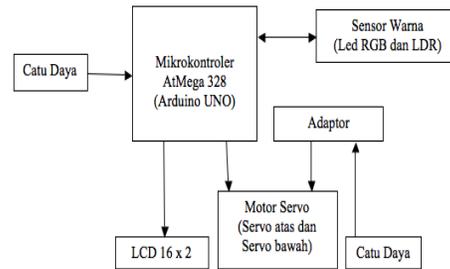
Pada *Data Flow Diagram* di atas terdapat tiga sub proses. Adapun proses-proses tersebut dapat di uraikan sebagai berikut :

1. Mendeteksi dan menghitung Object warna.
2. Menampilkan warna pada LCD
3. Motor servo mengarahkan pada tempat Object warna yang tidak terdeteksi.

### Blok Diagram

Untuk lebih menyederhanakan pemahaman sehingga menjelaskan prinsip kerja alat keseluruhan maka

dapat kita perhatikan pada gambar 8 di bawah ini:



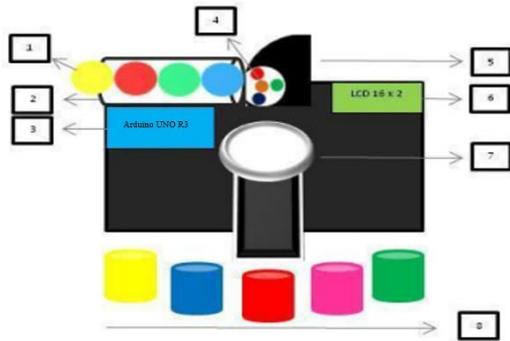
Gambar 8. Blok Diagram

Pada gambar 8 Blok diagram dapat dilihat bahwa terdapat beberapa komponen perangkat keras prototype alat sortir bola, antara lain:

1. Catu daya merupakan rangkaian komponen yang berfungsi untuk suplai energi listrik kerangkaian yang terdapat dalam sistem.
2. Sensor warna terdiri dari Led RGB dan LDR merupakan sensor yang berfungsi membaca cahaya warna sebagai masukan kemikrokontroler.
3. Mikrokontroler merupakan pusat kendali yang berupa sebuah IC Mikrokontroler seri ATmega328.
4. Motor servo merupakan komponen yang berfungsi untuk mengarahkan bola ketempat masing-masing berdasarkan warnanya masing-masing.
5. Adaptor berguna untuk pembantu untuk menggerakkan beberapa motor servo secara bersamaan.
6. LCD 16x2 merupakan komponen yang berfungsi menampilkan karakter dengan jumlah karakter sebanyak 32 karakter.

### Rancangan Fisik Alat

Rancangan fisik alat dapat dilihat dari gambar 9 berikut ini:



Gambar 9. Rancangan Fisik Alat

Keterangan :

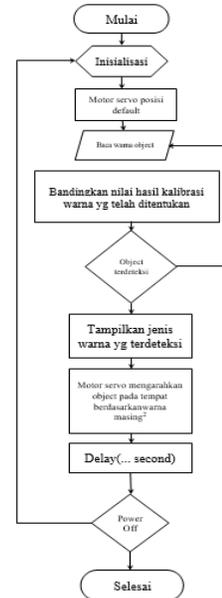
1. Objek berupa bola
2. Konveyor miring
3. Arduino dan Motor shield module
4. Sensor warna
5. Palang bola (servo atas)
6. LCD 16x2
7. Corong untuk mengarahkan (servo bawah).
8. Arduino Uno
9. Gelas Penampung.

Uraian gambar :

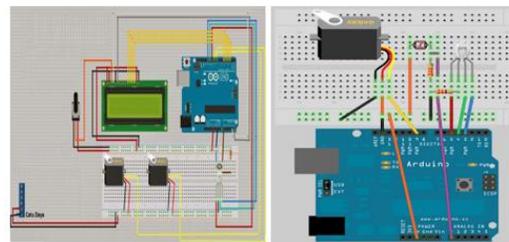
1. Objek bola sebagai replika dari bola.
2. Konveyor miring mengarahkan bola pada tempat pendeteksian.
3. Arduino Uno, digunakan sebagai pusat kendali berupa sistem minimum dengan mikrokontroler Atmega328.
4. Motor shield module untuk menggerakkan beberapa motor servo.
5. Sensor Warna, digunakan untuk mendeteksi warna dari objek bola.
6. LCD, digunakan untuk menampilkan warna yang terdeteksi dan menampilkan jumlah objek yang terdeteksi.
7. Motor servo, berfungsi untuk mengatur dan mengarahkan objek bola.
8. Gelas tempat untuk menampung bola yang telah ditentukan warnanya.

### Flowcart

Sebagai langkah awal perancangan program diwujudkan dalam bentuk *flowchart*. Adapun *flowchart* yang dimaksud adalah :



Gambar 10. Flowcart



Gambar 11. Rangkaian sensor warna RGB dan LDR ke Arduino

### Potongan Program

Berikut ini diuraikan tentang modul program dari sistem yang dirancang. Adapun modul program tersebut antara lain:

```
//Program : ~Amel...
#include <Servo.h>
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);

Servo myservo;
Servo myservodown;
int PinSensor = A0; // Sensor (LDR) pada Pin Nomor A0
int PinLedMerah =A3; // Led Warna Merah pada Pin Nomor A3
int PinLedHijau=A4; // Led Warna Hijau pada Pin NomorA 4
```

```
int PinLedBiru=A5; // Led Warna Biru
pada Pin NomorA 5
int
Hasil, HasilMerah, HasilHijau, HasilBiru;

void setup() {
// Menetapkan Pin Led Merah, Hijau, Biru
sebagai OUTPUT:
pinMode(PinLedMerah, OUTPUT);
pinMode(PinLedHijau, OUTPUT);
pinMode(PinLedBiru, OUTPUT);
digitalWrite(PinLedMerah, LOW);
digitalWrite(PinLedHijau, LOW);
digitalWrite(PinLedBiru, LOW);
myservo.attach(9); // motor servo pin
digital 9
myservo.write(180);
delay(100);
myservodown.attach(10);
myservodown.write(90);
delay(100);
Serial.begin(9600);
delay(1000);
}

void loop() {
digitalWrite(PinLedMerah, HIGH); //
Menyalakan Led Merah
delay(150); // Jeda 150 mili detik
agar LDR bisa Membaca Warna Merah
// Membaca Data Sensor (LDR) :
Hasil= analogRead(PinSensor);
HasilMerah=map(Hasil,0,1023,0,255);
Serial.print("R,G,B = ");
Serial.print(HasilMerah);
digitalWrite(PinLedMerah, LOW);
delay(150);

digitalWrite(PinLedHijau, HIGH); //
Menyalakan Led Hijau
delay(150); // Jeda 150 mili detik
agar LDR bisa Membaca Warna Hijau
// Membaca Data Sensor (LDR) :
Hasil= analogRead(PinSensor);
HasilHijau=map(Hasil,0,1023,0,255);
Serial.print(",");
Serial.print(HasilHijau);
digitalWrite(PinLedHijau, LOW);
delay(150);

digitalWrite(PinLedBiru, HIGH); //
Menyalakan Led Biru
delay(150); // Jeda 150 mili detik
agar LDR bisa Membaca Warna Biru
// Membaca Data Sensor (LDR) :
Hasil= analogRead(PinSensor);
HasilBiru=map(Hasil,0,1023,0,255);
Serial.print(",");
Serial.print(HasilBiru);
digitalWrite(PinLedBiru, LOW);
delay(150);

if(abs(HasilMerah==41) &&
abs(HasilHijau==65) &&
abs(HasilBiru==65)){
lcd.print(" merah ");
myservo.write(0);
myservo.write(180);
delay(10);}else
```

```
if(abs(HasilMerah==51) &&
abs(HasilHijau==30) &&
abs(HasilBiru==30)){
lcd.print(" biru ");
delay(1000);}else
if(abs(HasilMerah==61) &&
abs(HasilHijau==55) &&
abs(HasilBiru==55)){
lcd.print(" pink ");
delay(1000);}else
if(abs(HasilMerah==2) &&
abs(HasilHijau==9) &&
abs(HasilBiru==9)){
lcd.print(" merah ");
delay(1000);}
}
```

## KESIMPULAN

1. Sistem control Pada alat ini menggunakan media arduino uno Atmega328 dan bahasa pemrograman arduino uno.
2. Sistem pembacaan nilai warna dengan sensor RGB.
3. LCD berfungsi menampilkan informasi nama warna.
4. Servo berfungsi sebagai mengarahkan corong ke kotak warna dan sebagai gerbang bola keluar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daryanto. 2005. *Pengetahuan Teknik Elektronika*. Jakarta : BumiAksara
- [2] Ibrahim, [Rosziati](#), Yen Yen, Siow. 2011. *Jurnal A Formal Model for Data Flow Diagram Rules*. (1) : 61.
- [3] Jogiyanto. 2005. *Analisis & Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi zain
- [4] Jogiyanto. 2009. *Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi
- [5] Sulindawati dan Fathoni, Muhammad. 2010. *Jurnal Pengantar Analisa perancangan Sistem*. (9) : 14.
- [6] Wasito. 2001. *Vademekum Eletronik*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama
- [7] Zamidra Zam, Evfy. 2004. *Membuat Sendiri Perangkat Elektronika Rumah Tangga*. Yogyakarta: Gava Media Yogyakarta