

**PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHITUNG BOLA BERWARNA
MENGGUNAKAN LDR DENGAN TAMPILAN LCD
BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

**AYU RAHMASARI
0613 3033 0265**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHITUNG BOLA BERWARNA
MENGGUNAKAN LDR DENGAN TAMPILAN LCD
BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

**AYU RAHMASARI
0613 3033 0265**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Hj. Adewasti, S.T.,M.Kom
NIP. 197201142001122001**

**R.A Halimatussa'diyah, S.T.,M.Kom
NIP. 197406022005012002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

**Yudi Wijanarko,S.T.,M.T
NIP. 196705111992031003**

**Ciksadan, S.T.,M.Kom
NIP. 196809071993031003**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ayu Rahmasari

NIM : 061330330265

Program Studi : Teknik Telekomunikasi

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “*Prototype Alat Pemilah dan Penghitung Bola Berwarna Menggunakan LDR Dengan Tampilan LCD Berbasis Arduino UNO*” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2016

Penulis

Ayu Rahmasari

Motto

- ♥ “Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh. ” (Andre w jackson).
- ♥ “Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan, jangan pula lihat masa depan dengan ketakutan, tapi lihatlah sekitar anda dengan penuh kesadaran.”(anonymous)

Kupersembahkan kepada :

- *Ayah & Ibu-ku* yang selalu berdoa serta memberikan dukungan yang amat besar atas keberhasilanku.
- *Adikku Tercinta*
- *Kedua Dosen Pembimbingku,*
Ibu Hj. Adewasti, S.T.,M.Kom
& Ibu RA Halimatussa'diyah,
S.T.,M.Kom
- *Keluargaku, sahabat dan*
seluruh teman-teman
seperjuangan khususnya 6TB.
- *Almamaterku*

ABSTRAK

PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHITUNG BOLA BERWARNA MENGGUNAKAN LDR DENGAN TAMPILAN LCD BERBASIS ARDUINO UNO

(2016 : xiv + 62 Halaman + 26 Gambar + 12 Tabel + 10 Lampiran)

AYU RAHMASARI

0613 3033 0265

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

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 penggeraan 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. Pembuatan alat ini menggunakan berbagai komponen penyusun yaitu arduino uno, sensor warna, dan motor servo. Setiap komponen memiliki fungsi masing – masing, dimana setiap komponen memiliki peranan di bagian input, proses dan output. Arduino uno berfungsi sebagai sistem utama yang dapat diprogram sesuai fungsi alat yang akan dibuat, sensor warna di alat ini berfungsi untuk mendeteksi warna bola, alat ini juga menggunakan 2 motor servo yang berfungsi sebagai penggerak dari alat ini untuk mengarahkan bola yang akan tersortir secara otomatis, sebagai tampilan dari alat ini menggunakan LCD untuk menghitung bola yang sudah tersortir berdasarkan warna.

Kata Kunci : Arduino, Arduino Uno, Mikrokontroler Atmega328P-PU, Sensor Warna, Servo, LDR, LCD

ABSTRACT

PROTOTYPE OF SORTER AND COUNTER TOOLS COLORED BALL BY LDR WITH LCD DISPLAY USING ARDUINO UNO

(2016 : xiv + 62 Page + 26 Images + 12 Tables + 10 Attachments)

AYU RAHMASARI

0613 3033 0265

MAJOR IN ELECTRICAL ENGINEERING

PROGRAMME STUDY TELECOMMUNICATION ENGINEERING

THE STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Grouping or sorting the ball on several industrial factory plastic ball is still done manually by humans, as we know that humans have limitations in thinking, often feel bored or neglects to carry out the activity. As a result, the task processing time becomes longer so the impact on productivity of getting decreased the company. Under these conditions so that the sorting device has the ability to detect and classify balls by color differences automatically and faster, the creation of this instrument is using some component that is arduino, color sensor and servo motor. Each component has its own function, where each component has a role at the input, process and output. Arduino Uno serves as the main system that can be programmed according to the function of tools that will be made, a color sensor in the device is used to detect the color of the ball, this device also uses two servo motor that serves as a driver of the tool is to direct the ball to be sorted automatically, as the appearance of these tools use the LCD to calculate the ball that has been sorted based on those colors.

Keywords: *Arduino, Arduino Uno, Microcontroller ATmega328P-PU, Color sensor, Servo, LDR, LCD*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Adapun judul yang diambil dalam penulisan laporan akhir ini adalah “*Prototype Alat Pemilah dan Penghitung Bola Berwarna Menggunakan LDR dengan Tampilan LCD Berbasis Arduino UNO*”.

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan laporan akhir ini penulis juga tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dalam penyelesaian laporan akhir ini dapat berjalan dengan tepat sesuai waktunya. Dengan terselesainya laporan kahir ini penulis mengucapkan rasa terima kasih bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing :

1. Ibu Hj. Adewasti, S.T.,M.Kom., selaku dosen pembimbing I
2. Ibu R.A Halimatussa'diyah, S.T.,M.Kom, selaku dosen pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadhan, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, staf bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Ayah dan Ibu serta adikku tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan akhir ini.
7. Rekan-rekan 6TB dan teman-teman yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Dalam penyusunan laporan ini tentu saja banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis dengan senang hati menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat	1
1.2.1 Tujuan	1
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penulisan	2
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino	5
2.2 Arduino UNO.....	5
2.2.1 Pin masukan dan Keluaran Arduino Uno	6
2.3 Bahasa Pemograman Arduino	9
2.3.1 Struktur	9

2.3.2 Syntax.....	9
2.3.3 Variabel	10
2.3.4 Operator Matematika	11
2.3.5 Operator Pembanding.....	11
2.3.6 Struktur Pengaturan	12
2.3.7 Perintah Digital	13
2.3.7.1 Pin Mode	13
2.3.7.2 Digital Write	13
2.3.7.3 Digital Read (pin).....	13
2.3.8 Perintah Analog.....	13
2.3.8.1 Analog Write (pin, value)	13
2.3.8.2 Analog Read (pin).....	14
2.4 LED (Light Emitting Diode)	14
2.5 Sensor Warna	15
2.5.1 Sensor Warna dengan Pemanfaatan Resistansi Cahaya....	16
2.5.2 Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor)	16
2.5.3 Prinsip Kerja Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor)	17
2.6 Motor Servo	17
2.6.1 Jenis-jenis Motor Servo	18
2.6.2 Prinsip Kerja Motor Servo	18
2.7 LCD 16x2	20
2.8 Daya (Power)	24
2.9 ADC (Analog to Digital Converter).....	25

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Metode Pembuatan Alat	27
3.2 Blok Diagram Rangkaian	27
3.3 Flowchart.....	30
3.4 Skema Rangkaian	32
3.5 Langkah-Langkah perencanaan.....	34

3.5.1 Perancangan <i>Software</i>	35
3.5.2 Perancangan <i>Hardware</i>	39
3.5.2.1 Pembuatan dan Pencetakan Papan PCB	40
3.5.2.2 Pemasangan dan Penyolderan Papan PCB	41
3.5.2.3 Daftar Komponen dan Alat	42
3.6 Perancangan Mekanik	43

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengujian Alat	45
4.2 Uji Coba Alat	45
4.2.1 Alat-alat Yang digunakan	45
4.2.2 Langkah – Langkah Pengukuran	45
4.3 Pengujian Sensor (Kalibrasi)	46
4.4 Titik Pengujian pada Rangkaian	48
4.5 Data Hasil Pengukuran	49
4.5.1 Titik Uji Pengukuran pada Tegangan Sensor Warna	49
4.5.2 Konversi Nilai Tegangan pada Saat Penngukuran Bola Kuning, Biru dan Hijau	55
4.5.3 Output dari Servo Berupa Pulsa dan Tegangan	56
4.6 Analisa Hasil Pengukuran	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Board Arduino UNO Atmega 328	6
Gambar 2.2 Datasheet IC Atmega 328	7
Gambar 2.3 LED RGB	15
Gambar 2.4 Simbol LDR	16
Gambar 2.5 Motor Servo	17
Gambar 2.6 Nilai Pulsa Untuk Menggeraka Motor Servo	19
Gambar 2.7 LCD 16x2	21
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian	28
Gambar 3.2 Flowchart	31
Gambar 3.3 Rangkaian Keseluruhan Alat	32
Gambar 3.4 Proses Instal Sofware IDE Arduino.....	35
Gambar 3.5 Proses Instal Sofware IDE Arduino.....	36
Gambar 3.6 Proses Instal Sofware IDE Arduino.....	36
Gambar 3.7 Proses Instal Sofware IDE Arduino.....	37
Gambar 3.8 Proses Instal Sofware IDE Arduino.....	37
Gambar 3.9 Proses Instal Sofware IDE Arduino.....	38
Gambar 3.10 Proses Instal Sofware IDE Arduino.....	38
Gambar 3.11 Tampilan Jendela Sofware IDE Arduino.....	39
Gambar 3.12 Layout Pada Papab PCB	40
Gambar 3.13 Tata Letak Komponen	41
Gambar 3.14 Prototype Alat Pemilah Bola Berwarna.....	44
Gambar 4.1 Hasil Data Kalibrasi Bola Kuning	47
Gambar 4.2 Hasil Data Kalibrasi Bola Biru	47
Gambar 4.3 Hasil Data Kalibrasi Bola Hijau	48
Gambar 4.4 Rangkaian Titik Pengujian.....	49
Gambar 4.5 Tampilan Pada Serial Monitor	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Konfigurasi Port B	8
Tabel 2.2 Konfigurasi Port C.....	8
Tabel 2.3 Konfigurasi Port D.....	9
Tabel 2.4 Operasi Dasar LCD	22
Tabel 2.5 Konfigurasi Pin LCD.....	22
Tabel 2.6 Konfigurasi Pin LCD	23
Tabel 3.1 Daftar Komponen dan Bahan	42
Tabel 3.2 Daftar Alat	43
Tabel 4.1 Data Pengukuran pada Vin Sensor	49
Tabel 4.2 Vout pada Sensor Warna	50
Tabel 4.3 Data Yang didapat dari Osiloskop (Servo1)	56
Tabel 4.6 Data Yang didapat dari Osiloskop (Servo2)	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5 Surat Permohonan Meminjam Alat
- Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8 Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun
- Lampiran 9 Program Arduino
- Lampiran 10 Datasheet Arduino Uno