

**APLIKASI SENSOR TCS3200 BERBASIS ARDUINO PADA  
RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN MINUMAN  
OTOMATIS**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :**

**FUTRI MARDATILLAH**

**0613 3032 0920**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2016**

**APLIKASI SENSOR TCS3200 BERBASIS ARDUINO PADA  
RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN MINUMAN  
OTOMATIS**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**FUTRI MARDATILLAH  
0613 3032 0920**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Yordan Hasan, M.Kom.  
NIP. 195910101990031004**

**M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom.  
NIP. 197703232003121002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika**

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

**Amperawan, S.T., M.T.  
NIP. 19670523199303100**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**Aplikasi Sensor TC3200 Berbasis Arduino pada Rancang Bangun Mesin  
Pengisian Minuman Otomatis**

**Laporan Akhir ini disusun oleh :**

**FUTRI MARDATILLAH**

**0613 3032 0920**

**Telah disidangkan di depan dewan penguji**

**Pada hari Jum'at, 05 Agustus 2016**

**Susunan Dewan Penguji**

**Ketua : Ir. Yordan Hasan., M.Kom.**

**Anggota : 1. Dr.Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng**

**2. Evelina, S.T., M.Kom.**

**3. Amperawan, S.T., M.T**

**4. Abdurrahman, S.T., M.Kom.**

**Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk  
memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan  
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Palembang, Agustus 2016**

**Amperawan, S.T., M.T**

**Ketua Program Studi Teknik Elektronika**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Fitri Mardatillah  
NIM : 061330320920  
Program Studi : Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Aplikasi Sensor TC3200 Berbasis Arduino pada Rancang Bangun Mesin Pengisian Minuman Otomatis”** 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, Agustus 2016

**FUTRI MARDATILLAH**

**NIM. 061330320920**

## MOTTO:

- ❖ "Bersama kesulitan itu ada banyak kemudahan" (Q.S AL Insyirah : 5-6)
- ❖ "Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil tapi berusahalah menjadi manusia yang berguna." (Einstein).
- ❖ "Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar." (Al-Baqarah: 153)

## Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

- Allah SWT
- Kedua Orang Tuaku **Mama** dan **Ayah** tercinta terimakasih atas dukungan, do'a serta kasih sayangnya
- Saudari-saudariku (Rizka Nawiruha, Aflah Yuliarti dan Melinda)
- Bapak Ir. **Yordan Hasan, M.Kom** dan Bapak **M.Taufik Roseno, S.T., M.Kom** Terima Kasih atas Bimbingannya selama ini
- The Best Partner LA ku (Dwi Septerina, Ridho Gustira R, M.Fajri Juliansyah) rekan seperjuangan yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini
- Terimakasih kepada kost.an Dwi dan repaldo beserta Yuliyana, Maulana, Christian, Mayang, Ear yang setia membantu dan menemani hingga Tugas Akhir ini selesai
- Teman-teman seperjuangan Teknik Elektronika'13, 6 (EA,EB,ED) khususnya 6EC tercinta semoga sukses untuk kita semua
- Kepada semua teman-teman dan para sahabat yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, terima kasih
- Almamaterku "Politeknik Negeri Sriwijaya"

## ABSTRAK

### **APLIKASI SENSOR TCS3200 BERBASIS ARDUINO PADA RANCANG BANGUN MESIN PENGISIAN MINUMAN OTOMATIS**

---

(2016: xv Halaman + 70 Halaman + Daftar Pustaka + lampiran)

**FUTRI MARDATILLAH**

**061330320920**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Laporan Akhir ini berjudul “**Aplikasi Sensor TCS3200 Pada Rancang Bangun Mesin Pengisian Minuman Otomatis**”.

Tujuan dari pembuatan laporan akhir adalah agar penulis dapat membuat rangkaian aplikasi sensor TCS3200 pada mesin pengisian minuman otomatis. TCS3200 merupakan sensor yang berfungsi mendeteksi warna pada gelas minuman. Arduino UNO berfungsi sebagai pemroses data yang diterima dari inputnya yaitu TCS3200 dan data yang telah diproses akan menghasilkan output digital dari Arduino. Output digital dari Arduino tersebut terhubung pada PLC Siemens LOGO 0BA 4, dimana output digital dari Arduino tersebut dijadikan sebagai *logic* input pada PLC. PLC Siemens LOG 0BA4 yang telah diisi program akan memproses input yang berasal dari output digital Arduino UNO tersebut dengan output akhir adalah pergerakan dari motor DC yang membawa cangkir menuju *valve* sehingga cangkir terisi air minum secara otomatis. Setiap warna memiliki nilai frekuensi yang berbeda berdasarkan nilai intensitas cahaya yang dipantulkan warna tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap warna memiliki identitas yang berbeda, sensor TCS3200 membaca perbedaan warna tersebut melalui panjang gelombang dari cahaya putih yang dipantulkan oleh warna tersebut. Untuk pengembangan kedepan diharapkan alat ini ditutupi dengan plat logam atau sejenisnya agar aktifitas alat tidak terganggu cahaya dari luar dan terlihat lebih rapi.

Kata kunci: Sensor TCS3200, *Limit Switch*, LCD (*Liquid Crystal Display*)

## **ABSTRACT**

### **APPLICATION OF TCS3200 SENSOR BASED ON ARDUINO ON DESIGN AUTOMATIC DRINKING FILLER MACHINE**

---

**(2016; xv Page + 70 page + Bibliography + Attachment)**

**FUTRI MARDATILLAH**  
**061330320920**  
**ELECTRICAL ENGINEERING**  
**ELECTRONIC ENGINEERING STUDY PROGRAM**  
**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

*This final report entitled “Application of TCS3200 Sensor Based On Arduino On Design Automatic Drinking Filler Machine”.*

*The purpose of making this report intended that the author can make a circuit of Application of TCS3200 Sensor On Automatic Drinking Filler Machine. TCS3200 is a sensor who have the function to detected color on a cup. The function of Arduino UNO is as a data process who recieve from the input that is TCS3200 and the data who ptoessed will obtain the digital output from Arduino UNO. The digital output From Arduino connected to the PLC Siemens LOGO OBA 4. The digital output of Arduino UNO is used as an input logic on PLC. PLC Siemens LOGO OBA 4 who has uploaded the program will process the input from the Arduino UNO digital output with the final output is the movement of motor DC who bring the cup go to the valve. So that the cup will fullfill by water automaticly. Each color have a different frequency based on the light intensity reflected from that color. TCS3200 sensor will read the difference color by extensive wave from reflected of white light. Fot the next upgrading, this mechanic should be closed by metal for the reason that this mechanic is not disturbed by the light from outside and more be presentable.*

*Keyword : TCS3200 Sensor, Limit Switch, LCD (Liquid Crystal Display)*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan serta berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “**Aplikasi Sensor TCS3200 Berbasis Arduino pada Rancang Bangun Mesin Pengisian Minuman Otomatis**” dengan baik. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan laporan akhir ini penulis mendapatkan beberapa hambatan dan kesulitan, namun berkat dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, segala hambatan dan kesulitan tersebut dapat terselesaikan. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

**Bapak Ir. Yordan Hasan, M.Kom. Selaku pembimbing I**

**Bapak Muhammad Taufik Roseno, S.T., M.Kom . Selaku pembimbing II**

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

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen dan staf pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya yang membantu penulis dalam kelancara penulisan laporan akhir ini.
6. Kepada kedua orang tua saya yang selama ini memberikan semangat dan dukungan moril dan materil.



7. Teman-teman seperjuangan kelas 6 EC yang telah membantu dengan berbagi pengetahuan dalam pembuatan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin Ya Robbal A'lamiin.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> . ....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN</b> . ....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan. ....	2
1.3.2 Manfaat. ....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metodologi Penulisan .....	2
1.5.1 Metode Literatur.....	2
1.5.2 Metode Wawancara. ....	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Sensor dan <i>Tranducer</i> .....	4
2.1.1 Sensor. ....	4
2.1.2 <i>Tranducer</i> . ....	4
2.2. Warna.....	5
2.2.1. Pengelompokkan Warna.....	5
2.2.1.1 Warna Pokok (Primer).....	5
2.2.1.2 Warna Sekunder .....	6
2.2.1.3 Warna Tersier .....	6
2.2.2 Model Warna .....	7
2.2.2.1 Model Warna RGB. ....	7
2.2.2.2 Model Warna CMY.....	8
2.2.2.3 Model Warna HSL.....	9
2.2.2.4 Model Warna HSV.....	10
2.3 Spektrum Warna.....	11
2.4 Sensor TCS3200.....	12
2.4.1 Spesifikasi Sensor TCS3200.....	13
2.4.2 Karakteristik Sensor TCS3200.....	13

2.5	Pengertian Arduino .....	17
2.5.1	Diagram Blok dan Fungsi pada Kit Arduino .....	18
2.5.2	Mikrokontroler ATmega328 .....	22
2.5.2.1	Konstruksi Mikrokontroler ATmega328.....	22
2.5.2.2	Konfigurasi PIN ATmega328.....	23
2.5.2.3	<i>Programming</i> .....	25
2.6	<i>Limit Switch</i> .....	26
2.7	Motor DC.....	26
2.8	<i>Conveyor</i> .....	28

### **BAB III RANCANG BANGUN ALAT**

3.1.	Tujuan Perancangan .....	30
3.2.	Blok Diagram.....	30
3.3	<i>Flowchart</i> .....	33
3.4	Perancangan Elektronik.....	34
3.4.1	Rangkaian Arduino Uno.....	34
3.4.2	Rangkaian Sensor TCS3200.....	35
3.4.3	Rangkaian LCD 16*2.....	36
3.4.4	Rangkaian LED.....	38
3.4.5	Rangkaian Modul 4 <i>Channel 5V Relay</i> .....	39
3.5	Rangkaian Keseluruhan .....	41
3.4	Perancangan <i>Software</i> .....	42
3.5	Perancangan <i>Hardware</i> .....	47
3.6	Prinsip Kerja.....	50

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1.	Pengukuran dan Pengujian Alat.....	51
4.1.1	Tujuan Pengukuran Alat.....	51
4.1.2	Peralatan Pengukuran.....	51
4.2	Langkah-Langkah Pengukuran.....	52
4.3	Titik Pengukuran.....	52
4.4	Hasil Pengukuran Frekuensi Menggunakan Osiloskop.....	54
4.4.1	Warna Merah.....	54
4.4.2	Warna Hijau.....	56
4.4.3	Warna Biru.....	58
4.5	Pengujian Warna RGB Tampilan di LCD.....	61
4.6	TCS3200 Mendeteksi Warna Gelas.....	64
4.6.1	Warna Merah.....	64
4.6.2	Warna Hijau.....	65
4.6.3	Warna Biru.....	66
4.7	Analisa.....	68

### **BAB V KESIMPULAN dan SARAN**

5.1.	Kesimpulan .....	69
5.2.	Saran .....	69

**DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Warna Tersier .....	6
Gambar 2.2	Warna Sekunder .....	6
Gambar 2.3	Warna Tersier .....	7
Gambar 2.4	Model Warna RGB .....	8
Gambar 2.5	Model Warna CMY .....	9
Gambar 2.6	Model Warna HSL.....	10
Gambar 2.7	Model Warna HSV .....	10
Gambar 2.8	Sensor TCS3200.....	12
Gambar 2.9	konfigurasi pin TCS3200 .....	14
Gambar 2.10	Blok digram fungsional TCS3200.....	15
Gambar 2.11	<i>Board</i> Arduino Uno .....	16
Gambar 2.12	Diagram Blok KIT Arduino .....	17
Gambar 2.13	Konfigurasi PIN ATmega328 .....	21
Gambar 2.14	<i>Limit Switch</i> .....	24
Gambar 2.15	Motor DC .....	25
Gambar 3.1	Blok Diagram Pengisi Minuman Otomatis.....	31
Gambar 3.2	Blok Diagram Rangkaian Sensor TCS3200 sebagai pendeteksi warna gelas .....	32
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> .....	33
Gambar 3.4	Skema Modul Arduino Uno .....	34
Gambar 3.5	<i>Layout</i> Modul Arduino Uno .....	35
Gambar 3.6	Skema Sensor TCS 3200.....	35
Gambar 3.7	Rangkaian Sensor TCS3200 dengan Arduino.....	36
Gambar 3.8	Skema Rangkaian LCD 16*2.....	37
Gambar 3.9	<i>Layout</i> Rangkaian LCD 16*2.....	37
Gambar 3.10	Tata letak komponen Rangkaian LCD 16*2.....	37
Gambar 3.11	Skema Rangkaian LED .....	38
Gambar 3.12	<i>Layout</i> Rangkaian LED.....	38
Gambar 3.13	Modul <i>Relay</i> 4 Channel.....	39
Gambar 3.14	Rangkaian Modul 4 <i>Channel</i> 5V <i>Relay</i> .....	40
Gambar 3.15	Rangkaian Keseluruhan .....	41
Gambar 3.16	Penggabungan Modul Rangkaian Elektronik Keseluruhan.....	42
Gambar 3.17	Tampilan Jendela <i>License Agreement</i> .....	43
Gambar 3.18	Tampilan Jendela Lokasi Instalasi Folder.....	43
Gambar 3.19	Jendela <i>Setup Installation Option</i> .....	44
Gambar 3.20	Tampilan Jendela Proses Peningstalan .....	44

Gambar 3.21	Tampilan Jendela <i>Security Warning</i> .....	45
Gambar 3.22	Tampilan Jendela Proses Instalasi Selesai .....	45
Gambar 3.23	Tampilan <i>Splash Screen Software</i> Arduino IDE.....	46
Gambar 3.24	Tampilan Jendela <i>Software</i> Arduinop IDE .....	46
Gambar 3.25	Desain Konveyor Tampak Samping .....	47
Gambar 3.26	Desain Konveyor Tampak Atas.....	47
Gambar 3.27	Desain Tatakan Gelas .....	48
Gambar 3.28	Desain Meja <i>Conveyor</i> Tampak Depan .....	48
Gambar 3.29	Desain Meja <i>Conveyor</i> Tampak Samping.....	49
Gambar 4.1	Titik Pengukuran Sensor TCS3200 .....	53
Gambar 4.2	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S0 .....	54
Gambar 4.3	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S1 .....	54
Gambar 4.4	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S2 .....	55
Gambar 4.5	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S3 .....	55
Gambar 4.6	Hasil Pengukuran frekuensi di Titik Pengukuran <i>Out</i> .....	56
Gambar 4.7	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S0 .....	57
Gambar 4.8	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S1 .....	57
Gambar 4.9	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S2 .....	58
Gambar 4.10	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S3 .....	58
Gambar 4.11	Hasil Pengukuran frekuensi di Titik Pengukuran <i>Out</i> .....	59
Gambar 4.12	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S0 .....	60
Gambar 4.13	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S1 .....	60
Gambar 4.14	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S2 .....	61
Gambar 4.15	Hasil Pengukuran Tegangan di Titik Pengukuran S3 .....	61
Gambar 4.16	Hasil Pengukuran frekuensi di Titik Pengukuran <i>Out</i> .....	62
Gambar 4.17	Saat TCS300 Mendeteksi Warna Merah.....	64
Gambar 4.18	Saat Gelas Menyentuh <i>Limit Switch</i> .....	64
Gambar 4.19	Saat <i>Valve</i> yang Berisikan Air Merah Terbuka.....	64
Gambar 4.20	Saat Gelas Menyentuh <i>Limit Switch</i> .....	65
Gambar 4.21	Saat TCS300 Mendeteksi Warna Hijau .....	65
Gambar 4.22	Saat Gelas Menyentuh <i>Limit Switch</i> .....	65
Gambar 4.23	Saat <i>Valve</i> yang Berisikan Air Hijau Terbuka.....	66
Gambar 4.24	Saat Gelas Menyentuh <i>Limit Switch</i> .....	66
Gambar 4.25	Saat TCS300 Mendeteksi Warna Biru .....	66
Gambar 4.26	Saat Gelas Menyentuh <i>Limit Switch</i> .....	67
Gambar 4.27	Saat <i>Valve</i> yang Berisikan Air Biru Terbuka.....	67
Gambar 4.28	Saat Gelas Menyentuh <i>Limit Switch</i> .....	67

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Port B .....	22
Tabel 2.2 Konfigurasi Port C .....	22
Tabel 2.3 Konfigurasi Port D .....	23
Tabel 4.2 Pengukuran, Tegangan, Frekuensi dan Panjang Gelombang Warna oleh Sensor TCS3200.....	60
Tabel 4.3 Pengujian Warna RGB Tampilan di LCD .....	61