

**APLIKASI SENSOR WARNA TCS3200 DAN ULTRASONIC PING)))  
PARALAX PADA ROBOT PENCARI DAN PENGANTAR TARGET  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 32**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh:**

**TOMY  
0613 3032 0238**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2016**

**APLIKASI SENSOR WARNA TCS3200 DAN ULTRASONIC PING)))  
PARALAX PADA ROBOT PENCARI DAN PENGANTAR TARGET  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 32**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh:**

**TOMY**

**0613 3032 0238**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. A. Rahman, M.T.  
NIP. 19620205 199303 1 002**

**Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.  
NIP. 197508162001121001**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.  
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, S.T., M.T.  
NIP. 19670523 199303 1 002**

*Motto*

- ✚ *Allah tidak akan memberikan cobaan melebihi batas kemampuan hambanya.*
- ✚ *Yakin dan Percaya Bahwa Kita Memiliki Hak Yang Sama Untuk Sukses*
- ✚ *Kesuksesan Akan Mengundang Cinta Yang Lebih Berkelas*

*Kupersembahkan kepada :*

- ✓ *Kedua orang tua dan Ayuk tercinta di Surga*
- ✓ *Seluruh Keluarga Yang Mendoakan*
- ✓ *Seluruh Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya,  
Khususnya Program Studi Teknik Elektronika*
- ✓ *Teman-Teman Seangkatan Elektronika 2013,  
Khususnya Firda Novia, Rolyn Restania, Restu  
Putra, Putri Widya, Adam Putra, Andi Windi, Joe  
Musli, Sugeng Andrianto, Tria Utami, Sahbandi R.*

## ABSTRAK

**APLIKASI SENSOR WARNA TCS3200 DAN ULTRASONIC PING)))  
PARALAX PADA ROBOT PENCARI DAN PENGANTAR TARGET  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 32  
(2016: xvi + 57 Halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)**

---

**TOMY  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Teknologi robot mobil sebagai alat bantu manusia terus berkembang sekarang ini untuk menjawab tantangan itu. Mulai dari tujuan hiburan, robot mobil cerdas, alat pengangkut barang, hingga misi luar angkasa telah menggunakan teknologi robot mobil sebagai alat bantu manusia. Sebagai alat bantu manusia, teknologi robot saat ini sangat memerlukan adanya pengaplikasian dari beberapa sensor. Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Pada robot ini, yang digunakan adalah sensor warna TCS3200 dan sensor ultrasonik PING))) Parallax, yang dimana sensor warna TCS3200 digunakan untuk mencari tempat atau lokasi target serta tempat atau lokasi yang akan dituju saat proses pengantaran target dan sensor ultrasonik di sini digunakan untuk menghindari suatu rintangan yang berupa dinding-dinding pada *track*. Pada bagian output robot yaitu berupa driver mosfet yang akan mengatur motor dc yang berfungsi sebagai penggerak roda robot untuk mencari serta mengantarkan target pada tempat tujuan akhir, serta dibutuhkan pula kontroler servo dan motor servo yang berfungsi sebagai penggerak *gripper* pada robot, yaitu guna mengangkat target dari lokasi satu ke lokasi lainnya.

Kata Kunci: ATmega32, Sensor Warna TCS3200, Sensor Ultrasonik PING)))  
Parallax, Robot Mobil, Driver Mosfet.

## **ABSTRACT**

### ***APPLICATION OF TCS3200 COLOR SENSOR AND ULTRASONIC PING))) PARALAX IN SEEKER DAN SENDER ROBOT BASED ON MICROCONTROLLER ATMEGA32***

***(2016: xvi + 57 Pages + Picture + Tabels + Attachments)***

---

---

***TOMY  
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMEN  
ELCTRO ENGINEERING STUDY PROGRAM  
STATE POLYTECNIC OF SRIWIJAYA***

*Robot car as a technology as a tools to help human keep develop until now to answer the challenge. Starting from entertainment purpose, intelligent robot car, conveyance of things, until space mission have used robotic car technology to help human. As a tool of human, robot technology is currently very requires the application of multiple sensors. Sensor is something to use to detect changes in the physical or cemical environment. In this robot, which is used is a color sensor TCS3200 and ultrasonic sensors PING))) Parallax, which is where the color sensor TCS3200 used to find a place or location of the target as well as a place or a location that will be addressed during the process of delivery targets and ultrasonic sensors used here to avoid an obstacle which form the walls of the track. At the output of the robot in the form driver mosfet will set the DC motor as the driving wheel of robot to find and deliver the target at the final destination and also needed a servo controllers and servo motor as the driving of gripper on that robot, which is to raise the target from one location to another.*

*Keyword : ATmega32, TCS3200 Color Sensor, Ultrasonik PING))) Parallax  
Sensor, Robot Car, Mosfet Driver.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul **“Aplikasi Sensor Warna TCS3200 Dan Ultrasonik PING))) PARALAX Pada Robot Pencari Dan Pengantar Target BerbasisMikrokontroler ATmega32 ”**.

Adapun maksud penyusunan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dengan adanya laporan akhir ini diharapkan mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan dibangku perkuliahan.

Penyelesaian laporan ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga terselesainya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir.A.Rahman, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Niksen Alfarizal,S.T.,M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II.

Yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini , yaitu kepada :

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. Kedua orang tua beserta keluarga besar yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan serta doanya.
6. Teman-teman angkatan 2013 atas kebersamaannya selama masa kuliah.
7. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan 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 ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang, Agustus 2016

Penulis,

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penulisan .....	2
1.5.1 Metode Observasi .....	2
1.5.2 Metode Wawancara .....	3
1.5.3 Metode Referensi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Sensor .....	5
2.1.1 Sensor Ultrasonik .....	5
2.1.2 Sensor Warna (TCS3200) .....	8
2.2 Mikrokontroler AVR ATmega32L .....	10



2.3	<i>Pulse Width Modulation</i> .....	16
2.4	Motor Servo .....	17
2.5	LCD .....	19

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

3.1	Pembuatan Blok Diagram Robot .....	21
3.2	Tahap Perancangan <i>Hardware</i> .....	25
3.2.1	Perancangan Elektronik .....	25
3.2.2	Pembuatan <i>Layout PCB</i> .....	28
3.2.3	Proses Pengolahan PCB .....	31
3.2.4	Perakitan Komponen Pada PCB .....	31
3.2.5	Perancangan Mekanik .....	32
3.3	Alat dan Bahan .....	35
3.4	Tahap Perancangan <i>Software</i> .....	36
3.4.1	Langkah Percobaan <i>Software</i> Bascom AVR .....	37
3.4.2	Langkah Percobaan <i>Software</i> ProgISP .....	43

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1	Tujuan Pengukuran Alat .....	47
4.2	Metode Pengukuran Alat .....	48
4.3	Peralatan Pengukuran .....	48
4.4	Langkah-Langkah Pengukuran .....	48
4.5	Pengujian Rangkaian Catu Daya .....	49
4.6	Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega32 .....	49
4.7	Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	50
4.7.1	Pengujian Mengenai Perbandingan Jarak Yang Diukur Sensor Terhadap Jarak Yang Sebenarnya .....	50
4.7.2	Pengujian Pulsa Pada Sensor Ultrasonik (Ping) Parallax Tampilan Osiloskop dengan V/Div 5V dan Time/Div = 20 ms .....	53
4.8	Pengujian Pengendali Pergerakan Motor ( <i>Motor Driver</i> ) .....	54

4.9	Pengujian Rangkaian Sensor Warna TCS3200.....	55
-----	---	----

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	57

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sensor jarak ultrasonik PING .....	5
Gambar 2.2	Instalasi sensor ping .....	6
Gambar 2.3	Diagram waktu sensor PING .....	7
Gambar 2.4	Ketentuan objek yang tidak dapat terukur akurat (a) lebih dari 3 meter, (b) sudut kurang dari 45°, (c) objek terlalu kecil.....	8
Gambar 2.5	Modul sensor warna .....	9
Gambar 2.6	Konfigurasi pin mikrokontroler AVR ATmega 32L .....	11
Gambar 2.7	Sinyal PWM.....	16
Gambar 2.8.	Motor servo (a) dengan horn bulat; (b) dengan horn X .....	18
Gambar 2.9	Posisi servo berdasarkan lebar pulsa.....	19
Gambar 2.10	LCD.....	20
Gambar 3.1	Blok diagram robot .....	22
Gambar 3.3	Skema rangkaian <i>power supply</i> .....	25
Gambar 3.4	Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATmega32 .....	26
Gambar 3.5	Rangkaian <i>driver</i> motor.....	27
Gambar 3.6	Rangkaian <i>display</i> LCD .....	27
Gambar 3.7	Rangkaian Keseluruhan Robot .....	28
Gambar 3.8	Rancangan (a) tata letak komponen (b) <i>Board lay out</i> Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATmega32 .....	29
Gambar 3.9	Rancangan (a) tata letak komponen (b) <i>board lay out</i> Rangkaian <i>driver</i> motor.....	30
Gambar 3.10	Rancangan (a) <i>board lay out</i> (b) tata letak komponen Rangkaian <i>display</i> LCD .....	30
Gambar 3.11	Tampilan mekanik tampak depan .....	33
Gambar 3.12	Tampak atas robot.....	34
Gambar 3.13	Tampak samping (a) kiri, (b) kanan robot.....	34
Gambar 3.14	Tampak belakang robot.....	35
Gambar 3.15	Membuat program baru .....	37

Gambar 3.16 Hasil rancangan program pada aplikasi BASCOM-AVR.....	37
Gambar 3.17 Menyimpan program yang telah dibuat.....	38
Gambar 3.18 Memilih tempat penyimpanan program tersebut .....	38
Gambar 3.19 Pengecekan program yang telah dibuat.....	39
Gambar 3.20 Meng-compile program yang telah dibuat .....	39
Gambar 3.21 Mensimulasikan program yang telah dibuat.....	40
Gambar 3.22 Peringatan sebelum melakukan simulasi.....	40
Gambar 3.23 Tampilan awal simulasi.....	41
Gambar 3.24 LCD sebagai pembantu pensimulasian .....	41
Gambar 3.25 Tampilan LCD pada menu simulasi.....	42
Gambar 3.26 Tampilan hasil simulasi.....	42
Gambar 3.27 Tampilan awal aplikasi.....	43
Gambar 3.28 Membuka program yang telah dibuat dari Aplikasi sebelumnya .....	43
Gambar 3.29 Membuka hasil program yang telah dibuat .....	44
Gambar 3.30 Memilih jenis IC mikrokontroler yang digunakan.....	44
Gambar 3.31 Tampilan untu alat flash belum tersambung.....	45
Gambar 3.32 Menghapus sisa program yang masih ada di IC mikrokontroler .....	45
Gambar 3.33 Rangkaian Keseluruhan.....	46
Gambar 4.1 Kondisi percobaan mengenai perbandingan jarak yang diukur sensor terhadap jarak sebenarnya.....	51
Gambar 4.2 Grafik persentasi <i>error</i> pembacaan jarak oleh sensor ping .....	52
Gambar 4.3 Sinyal osiloskop pengukuran jarak 1 cm.....	53
Gambar 4.4 Sinyal osiloskop pengukuran jarak 2 cm.....	53
Gambar 4.5 Sinyal osiloskop pengukuran jarak 6 cm.....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
Tabel 2.1 Fungsi Khusus <i>Port A</i> .....	13
Tabel 2.2 Tabel Fungsi Khusus <i>Port B</i> .....	13
Tabel 2.3 Tabel Fungsi Khusus <i>Port C</i> .....	14
Tabel 2.4 Tabel Fungsi Khusus <i>Port D</i> .....	15
Tabel 3.1 Daftar Komponen dan Peralatan .....	35
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Rangkaian Catu Daya .....	49
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Pada Port A.7 Mikrokontroler.....	50
Tabel 4.3 Evaluasi Pengukuran Jarak Oleh Sensor Terhadap Jarak yang Sebenarnya.....	51
Tabel 4.4 Perbandingan pulsa terukur dan perhitungan .....	54
Tabel 4.5 Pengujian perputaran motor DC.....	55
Tabel 4.6 Pengukuran, Tegangan, Frekuensi, Perioda dan Panjang Gelombang Warna oleh Sensor TCS3200 .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I  
Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- 2 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I  
Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II
- 3 Surat Rekomendasi Mengikuti Sidang LA
- 4 Lembar Revisi Laporan Akhir
- 5 Rangkaian Keseluruhan dan Titik Pengukuran Robot
- 6 Program Keseluruhan Robot
- 7 Datasheet IC ATMEGA 32
- 8 PING))) Ultrasonic Distance Sensor (#28015)
- 9 TCS3200-DB (#28302): Color Sensor Module