

**PENGAPLIKASIAN SENSOR WARNA PADA NAVIGASI
LINE TRACKING ROBOT SAMPAH BERBASIS
MIKROKONTROLER**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

MUHLIS SENDANG PUTRA

0616 3032 0232

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGAPLIKASIAN SENSOR WARNA PADA NAVIGASI
LINE TRACKING ROBOT SAMPAH BERBASIS
MIKROKONTROLER**



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

Muchlis Sendang Putra

0616 3032 0232

Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom.

NIP 197803192006041001

Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T.

NIP 197605032001122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

NIP 196705111992031003

Amperawan, S.T., M.T.

NIP 196705231993031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS Al Insyirah : 5-8)

Alhamdulillah ku panjatkan puji syukur kepada Allah SWT, atas segala rahmat karunia-Nya ku dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan segala kekurangannya. Ku bersyukur karena engkau menghadirkan orang-orang yang baik disekelilingku. Yang selalu memberi semangat dan do'a, sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Karya yang sederhana ini, Ku persembahkan untuk ...

Ibu Misbah, Ayah Arbain,
Adik-adikku Ruhil Adilah, Munzilin Zahri Aji dan Ulya Zahra
Dan Semua Keluargaku Terima Kasih Atas Do'a, Motivasi dan
Waktunya..

Teman-teman seperjuangan dari Elektronika B 2016

Terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya serta kebersamaan selama ini..

Tak lupa almamaterku tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya...

ABSTRAK

PENGAPLIKASIAN SENSOR WARNA PADA NAVIGASI *LINE* *TRACKING* ROBOT SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER

(2019 : 5 BAB + 40 Halaman + XIII Halaman + 22 Gambar + 11 Tabel)

MUHLIS SENDANG PUTRA

061630320232

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kotak sampah statis yang belum bisa menuju tempat orang yang ingin membuang sampah. menyebabkan orang cenderung membuang sampah sembarangan apabila tidak ada tempat sampah di dekatnya dan tidak menghemat energi dan waktu orang yang akan membuang sampah.

Pada penelitian ini ditawarkan sebuah konsep penanggulangan sampah menggunakan robot sampah. Robot sampah ini dirancang dapat menuju lokasi orang yang ingin membuang sampah. Robot ini dapat bergerak secara otomatis.

Keuntungan lain dari penggunaan robot sampah ini adalah navigasi yang menggunakan *line tracking* sehingga jalannya robot dapat tertata dalam menuju lokasi sampah. Lokasi sampah dibedakan berdasarkan warna pada navigasi robot yang dibedakan oleh sensor warna dan sistem gerak robot berbasis sensor garis sebagai pendeteksi *line track*, sehingga dengan adanya robot sampah yang bisa menuju lokasi dapat menghemat energi dan waktu orang yang akan membuang sampah.

Kata kunci : Robot sampah, Sensor warna, *Line Tracking*.

ABSTRACT

THE APPLICATION OF COLOR SENSOR ON TRASH BIN ROBOT LINE TRACKING NAVIGATION BASED ON MICROCONTROLLER

(2019 : 40 Page + XIII Page + 22 Images + 11 Tables)

MUCHLIS SENDANG PUTRA

061630320232

Departement Of Electrical Engineering

Electronics Engineering Program

State Polytechnic Of Sriwijaya

Static trash box that cannot go to the place of people who want to throw trash. Causing people to tend to litter when there is no trash near and do not save energy and time of people who will litter.

This research has a concept of waste management using trash bin robots is offered. This trash bin robot is designed to go to the location of people who want to dispose of trash. This robot can move automatically.

Another advantage of using this trash bin robot is navigation that uses line tracking so that the robot can be organized in the direction of the garbage location. Garbage locations are distinguished based on color in the robot navigation by color sensors and line sensor based robot motion systems as line track detectors, so that the presence of trash bin robots that can go to the location can save energy and time of people who will dispose of trash .

Keywords : Trash Bin Robot, Color Sensor, Line Tracking

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“Pengaplikasian Sensor Warna pada Navigasi *Line Tracking* Robot Sampah Berbasis Mikrokontroler”**.

Adapun tujuan dibuatnya Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika. Dengan adanya laporan akhir ini diharapkan dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan di bangku perkuliahan.

Dalam menyusun Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan beberapa hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan, nasihat dan masukan serta dorongan dari berbagai pihak, segala hambatan dan kesulitan tersebut dapat terselesaikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada orang-orang yang telah mengarahkan dan berjasa kepada penulis karena telah membimbing dan membantu dalam penulisan Laporan Akhir ini dan selain itu terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II

Yang membimbing dalam menyusun laporan kerja praktek sehingga dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Ucapan terima kasih penulis utarakan juga 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 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 Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf Laboratorium dan bengkel Teknik Elektronika.
6. Seluruh dosen dan staf serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang Tua, Saudara dan keluarga tercinta.
9. Teman-teman seperjuangan pembuatan *project* LA yang telah banyak berbagi pengalaman bersama.
10. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika khususnya kelas EB yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi.
11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa punulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan laporan akhir ini, Penulis menyadari masih ada kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun pada laporan ini guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dalam pembelajaran, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro Program studi Teknik Elektronika.

Palembang, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	III
ABSTRAK	IV
ABSTRACT	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Robot.....	5
2.1.1 Pengertian Robot	5
2.1.2 Macam-Macam Robot.....	5
2.1.3 Fungsi Robot	6
2.2 Sensor Warna TCS3200.....	6
2.2.1 Karakteristik Sensor Warna TCS3200	8
2.2.2 Prinsip Kerja Sensor Warna TCS3200	9
2.3 Sensor TCRT5000.....	10
2.4 Arduino Mega 2560 + Wifi.....	12

2.4.1 Pengertian Arduino.....	12
2.4.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560 + Wifi	14
2.4.3 Catu Daya	14
2.4.4 Memory	15
2.4.5 Input & Output	15
2.4.6 Komunikasi	16
2.4.7 IC ESP8266	17
2.4.8 Pemrograman.....	17
2.4.9 Perangkat Lunak Program IDE	18
2.5 Driver Motor BTS 7960	18
2.6 Motor DC PG45	19
2.6.1 Pengertian motor DC.....	19
2.6.2 Bagian –Bagian Motor DC.....	20
2.6.3 Prinsip Kerja Motor DC	21
2.6.4 Pengaturan Motor DC Menggunakan <i>Pulse-Width</i>	22
2.6.5 Spesifikasi motor PG45	24
2.7 Aki (<i>Accumulator</i>)	25
2.7.1 Jenis-jenis Aki	26
2.8 <i>Line Tracking</i>	27

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1 Tujuan Perancangan	29
3.2 Perancangan Perangkat Keras	30
3.2.1 Blok Diagram Keseluruhan	30
3.2.2 Blok Pengendali Masukan.....	31
3.2.3 Blok Pengendali Keluaran.....	32
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	32
3.4 Perancangan mekanik.....	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Alat	35
4.2 Tujuan Pengukuran Alat	35
4.3 Metode Pengukuran Alat.....	36
4.4 Peralatan Pengukuran.....	36
4.5 Langkah-langkah Pengukuran.....	36
4.6 Data dan Perhitungan	37
4.6.1 Data tegangan dan Nilai RGB pada sensor warna	37
4.6.2 Data <i>Hit Rate</i> sensor warna mendeteksi warna pada intensitas cahaya sekitar sensor warna gelap dan terang	37
4.7 Analisis percobaan	39

Halaman

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sensor TCS3200.....	7
Gambar 2.2 Pin-pin Sensor Warna TCS3200	7
Gambar 2.3 Karakteristik sensitivitas dan linearitas photodiode terhadap panjang gelombang cahaya.....	9
Gambar 2.4 Menunjukkan karakteristik perbandingan antara temperatur koefisien terhadap panjang gelombang	9
Gambar 2.5 Sensor TCRT5000.....	10
Gambar 2.6 Cara kerja sensor TCRT5000.....	11
Gambar 2.7 Bentuk fisik modul sensor TCRT5000	11
Gambar 2.8 Rangkaian modul sensor TCRT5000.....	12
Gambar 2.9 Arduino Mega 2560 + Wifi.....	12
Gambar 2.10 Switch mode operasi Arduino Mega + Wifi	13
Gambar 2.11 Pemetaan pin ATmega 2560.....	17
Gambar 2.12 BTS7960 Driver 43A H-Bridge Drive PWM	18
Gambar 2.13 Bagian Motor DC	20
Gambar 2.14 Dasar Motor DC	21
Gambar 2.15 Sistem Pada Motor DC.....	22
Gambar 2.16 Ilustrasi PWM	23
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan	22
Gambar 3.2 Blok Diagram Input.....	23
Gambar 3.3 Blok Diagram Output	24
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i>	25
Gambar 3.5 Rancangan Sistem Mekanik Robot	26
Gambar 3.6 Jalur <i>Line Tracking</i>	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Pin Sensor Warna TCS3200.....	7
Tabel 2.2 Mode pemilihan photo dioda pembaca warna.....	10
Tabel 2.3 Mode operasi Arduino Mega + Wifi.....	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	12
Tabel 2.5 Detail Pin Input BTS7960.....	17
Tabel 2.6 Detail Pin Output BTS7960	17
Tabel 2.7 Spesifikasi motor PG45	19
Tabel 4.1 Pengukuran nilai tegangan pada sensor warna TCS3200	29
Tabel 4.2 Data Frekuensi RGB saat deteksi warna lokasi sampah	29
Tabel 4.3 Data hit rate pendeteksian warna dalam keadaan sekitar sensor terang	30
Tabel 4.4 Data hit rate pendeteksian warna dalam keadaan sekitar sensor gelap.	30

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1.
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2.
3. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 1.
4. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 2.
5. Lembar Rekomendasi Pelaksanaan Sidang Laporan Akhir.
6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir.
7. Data Sheet TCS3200.
8. Data Sheet BTS7960.