

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *MOBILE ROBOT OMNI WHEELS* PENCARI RUANGAN BERDASARKAN WARNA



**Diajukan Sebagai Salah
Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan pada Program
Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

MALENDRA JANDREANSYAH

0616 4034 1860

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN *MOBILE ROBOT OMNI WHEELS* PENCARI
RUANGAN BERDASARKAN WARNA



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Program Studi Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro**

**Oleh :
MALENDRA JANDREANSYAH
0616 4034 1860**

Pembimbing I



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

Menyetujui,

Pembimbing II

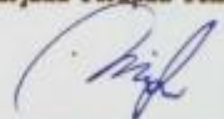

Ir. Faisal Damsi, M.T.
NIP. 19630218 199403 1 001

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 19650129 199103 1 002

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro**


Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 19701228 199303 2 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain ”

(HR. Ahmad, Thabrani, dan Daruqutni)

“ If You Want It You Can Get It “

**“ Segal sesuatu memang tak mudah untuk didapat,
tapi percayalah keinginan bila diiringi tekad yang kuat dan usaha yang
keras pasti akan mudah untuk di gapai ”**

(Malendra Jandreansyah)

Laporan ini ku persembahkan kepada :

- **Kedua Orangtuaku, Papa dan Mama yang selalu mendukung anakny dalam segala kondisi dan keadaan baik secara moral dan material.**
- **Adik – adikku tersayang Nadhilla Yuni Faizad dan Marco Alka Tri Marlen yang selalu menyemangati penulis.**
- **Dosen pembimbing Tugas Akhir yaitu bapak Amperawan, S.T., M.T dan bapak Ir Faisal Damsi, M.T yang telah sabar dan ikhlas meluangkan waktunya dalam membimbing.**
- **Wanita yang telah menemani dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan Laisa Juliantiterimakasih karena telah sabar dan bisaberkolaborasi dengan baik untuk sama-sama menyelesaikan Tugas Akhir masing-masing.**
- **Rekan-rekanku di CV. Maju Terus Setia Abadi baik di Kantor Pusat maupun Kantor Cabang, terimakasih karena kita sudah saling mendukung dan membantu selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.**

ABSTRAK

PERANCANGAN *MOBILE ROBOT OMNI WHEELS* PENCARI RUANGAN BERDASARKAN WARNA

KaryatulisilmiahberupaTugas Akhir,14 September 2020

MalendraJandreansyah; dibimbingolehAmperawan, S.T., M.T. dan Ir. Faisal Damsi, M.T.

xiii + 56halaman, 9 Tabel, 36 Gambar,

Rodaomniadalahjenisroda yang memilikidesainmekanik yang berbedadarirodabiasanya.Fungsidarirodaomniyaitudapatmembuatsuatu robot bergerakdengandireksi yang berbedadarirodabiasanya.Rodaomnitelah lama digunakandalam dunia robot industridanlogistik.Sumberutamapenggunaterbanyakrodaomniadalahperusahaan yang memproduksiuntuksistemkonveyor, sepertiuntukmenanganipaket/barang.Robotikasekarangsudahbanyak yang menggunakanRodaomni.Sebuah robot omnidapatberjalandengandireksi yang tidakbiasa agar dapattiba di tujuannya.Rodaomnijugadigunakanuntukkursiroda, kendaraanservis di bandaradan lain-lain.Desaindenganrodaomnidapatberjalankedepandankesampingtanpamengubahp osisiroda.Hal tersebutlah yang membuat robot denganrodaomnilebihungguldibanding robot denganrodabiasa.PerancanganalatmenggunakanArduino Mega 2560 sebagaimikrokontroller, sertadilengkapidengan sensor *Ultrasonic* atau sensor jarakdapatbekerjamendeteksisuatoobjektanpakontakfisiksecaralangsung. Motor DC adalahperangkat yang mengubah energy listrikmenjadienergimekanik.DC motor menghasilkanjumlahputaranpermenit yang disebutdenganistilah RPM (Revolutions per minute), Kebanyakan Motor Listrik DC memberikankecepatanrotasi sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm denganteganganoperasionaldari 1,5V hingga 24V.

Kata Kunci: *Mobile robot, Omni Wheels, Motor DC*

ABSTRAK

PERANCANGAN *MOBILE ROBOT OMNI WHEELS* PENCARI RUANGAN BERDASARKAN WARNA

Scientific Paper in the form of Final Project, 14 September 2020

MalendraJandreansyah; supervised by Amperawan, S.T., M.T. dan Ir. Faisal Damsi, M.T.

xiii + 56 pages, 9 tables, 36 picture,

Omni wheel is a type of wheel that has a mechanical design that is different from the usual wheels. The function of the omni wheel is that it can make a robot move with a different direction from the usual wheel. Omni wheel has been used for many years in the world of industrial robots and logistics. The main source of most users omni wheel is a company that produces for conveyor systems, such as for handling packages / items. Nowadays many robotics are using the omni wheel. An omni robot can walk with unusual directors in order to arrive at its destination. Omni wheel is also used for wheelchairs, service vehicles at airports and others. Omni wheels can move forward and sideways without changing the position of the wheels. That is what makes a robot with omni-wheels is superior if it compared with a robot which use conventional wheels. The design of the tool uses the Arduino Mega 2560 as a microcontroller, and is equipped with an Ultrasonic sensor or a proximity sensor that can work to detect an object without direct physical contact. DC motors are devices that convert electrical energy into kinetic energy or motion. DC motors produce a number of revolutions per minute or referred to as RPM (Revolutions per minute), Most DC Electric Motors provide a rotation speed of around 3000 rpm to 8000 rpm with an operating voltage from 1.5V to 24V.

Keywords: Mobile robot, Omni Wheels, DC Motor

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-

Nyasehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN MOBILE ROBOT OMNI WHEELS PENCARI**

RUANGAN BERDASARKAN

WARNA”. Laporan Tugas Akhir dibuat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana

Terapan Teknik Elektro pada jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran dalam proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama yang penulis dapatkan baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini.

Untuk itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

Bapak Amperawan, S.T., M.T. selaku Pembimbing I.

Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T. selaku Pembimbing II.

Tak luput pada kesempatan ini juga, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah mendukung selama proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Luthfi, 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. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, staf dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kedua Orang Tuatercinta, sertakeluarga yang selalumemberikando'a, semangat, motivasi, dandukunganbaikmorilmaupunmateril.
7. Teman-temanseperjuangan ELB'16 yang salingmendukung.
8. Teman-teman Program StudiSarjanaTerapanTeknik Elektro'16.

Demikianlah, semogaLaporanTugasAkhirinidiusun, semogadapatbermanfaatbagirekan-rekanmahasiswa, khususnyabagimahasiswaJurusanTeknikElektro Program StudiSarjanaTerapanTeknikElektroKonsentrasiMekatronikaPoliteknikNegeriSriwijaya.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE - PUBLIKASI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 PerumusanMasalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 BatasanMasalah.....	2
1.6 Metodologi Penulisan.....	3
1.7 Sistem Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 DefinisiDasar Robot	5
2.2 <i>Mobile Robot</i>	5
2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	6
2.3.1 PrinsipKerja Sensor Ultrasonik HC_SR04.....	7
2.3.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	7
2.3.3 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04	8
2.4 Sensor Warna TCS3200.....	9
2.4.1 PrinsipKerja Sensor Warna TCS3200.....	9
2.4.2 Karakteristik Sensor Warna TCS3200	10
2.4.3 Konfigurasi Pin Sensor Warna TCS3200.....	11
2.5 Mikrokontroler Atmega328.....	12
2.5.1 Spesifikasi Atmega328.....	13
2.5.2 Konfigurasi Pin Atmega328.....	14
2.6 FLC (<i>Fuzzy Logic Control</i>).....	16
2.6.1 <i>Fuzzy Logic</i>	16
2.6.2 InferensiMamdani	17
2.7 <i>Driver</i> Motor L298	17
2.7.1 PrinsipKerja Driver Motor L298	18
2.7.2 Spesifikasi <i>Driver</i> Motor L298.....	19
2.7.3 Konfigurasi pin <i>Driver</i> Motor L298.....	20
2.8 Motor DC sebagaiAktuator Robot.....	20
2.8.1 PrinsipKerja Motor DC.....	20

2.8.2 Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan PWM	22
2.8.3 PWM <i>Duty Cycle</i>	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Tugas Akhir	25
3.2 Pengembangan Perangkat Keras	26
3.2.1 Perancangan Elektronik	26
3.2.1.1 Blok Diagram	26
3.2.1.2 <i>Flowchart</i>	27
3.2.1.3 Skematik Rangkaian	29
3.2.2 Perancangan Mekanik	30
3.3 Metode	32
3.3.1 Metode Fuzzy Logic pada mobile robot	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Overview Pengujian	36
4.1.1 Tujuan Pembahasan dan Pengukuran Alat	36
4.1.2 Langkah-Langkah Pengukuran	36
4.1.3 Implementasi <i>Software</i>	37
4.1.4 Implementasi <i>Hardware</i>	37
4.2 Data Pengujian	38
4.2.1 Data Gerak <i>Mobile Robot</i> Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i>	38
4.2.2 Data Unjuk Kerja Motor Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i>	48
4.3 Pengukuran Menggunakan Multimeter Dan Osiloskop	49
4.3.1 Multimeter	49
4.3.2 Osiloskop	49
4.4 Pengukuran Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04	49
4.5 Pengukuran Tegangan Sensor Warna TCS3200	52
4.6 Analisa	54

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA	57
-----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Mobile Robot</i>	6
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04	6
Gambar 2.3 Cara Kerja sensor Ultrasonik HC-SR04	7
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	8
Gambar 2.5 Sensor Warna TCS3200.....	9
Gambar 2.6 Karakteristik sensitivitas dan linearitas photodiode	11
Gambar 2.7 Karakteristik Perbandingan Temperatur Koefisien Terhadap panjang Gelombang	11
Gambar 2.8 pin-pin Sensor Warna TCS3200.....	12
Gambar 2.9 Bentuk Fisik Atmega328	13
Gambar 2.10 Konfigurasi tiap pin Atmega328	14
Gambar 2.11 Diagram Fuzzy Logic control.....	16
Gambar 2.12 Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani	17
Gambar 2.13 Driver motor L298.....	18
Gambar 2.14 Rangkaian Transistor H-Brige.....	19
Gambar 2.15 Stator dan Rotor Motor DC.....	21
Gambar 2.16 Prinsip Kerja motor DC	21
Gambar 2.17 Sinyal PWM <i>Duty Cycle</i>	22
Gambar 2.18 Perubahan Pulsa <i>Pulse Width Modulation</i>	24
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan <i>Mobile Robot Omni Wheels</i> Pencari Ruang Berdasarkan Warna	27
Gambar 3.2 <i>Flowchart Mobile Robot Omni Wheels</i> Pencari Ruang Berdasarkan Warna.....	28
Gambar 3.3 Skematik Rangkaian <i>Mobile Robot Omni Wheels</i> Pencari Ruang Berdasarkan warna.....	29
Gambar 3.4 Rancangan <i>Mobile Robot omni wheels</i>	31
Gambar 3.5 Rancangan Tampak Samping <i>Mobile Robot omni wheels</i>	31
Gambar 3.6 Rancangan Tampak Bawah <i>Mobile Robot</i>	31
Gambar 3.7 <i>Membership Function Input</i>	32
Gambar 3.8 <i>Membership Function Output</i>	33
Gambar 4.1 <i>Membership Function Input</i> Ultrasonik Kanan.....	39
Gambar 4.2 <i>Membership Function Input</i> Ultrasonik Depan.....	39
Gambar 4.3 <i>Membership Function Input</i> Ultrasonik Kiri.....	40
Gambar 4.4 <i>Membership Function Input</i> Ultrasonik Belakang	40
Gambar 4.5 <i>Membership Function Input</i> TCS3200	40
Gambar 4.6 <i>Membership Function Output</i> Motor Kanan.....	40
Gambar 4.7 <i>Membership Function Output</i> Motor Kiri.....	40
Gambar 4.8 <i>Membership Function Output</i> Motor Depan.....	41
Gambar 4.9 <i>Membership Function Output</i> Motor Belakang	41
Gambar 4.10 Titik Uji Pengukuran Ultrasonik HC-SR04	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	8
Tabel 2.2	Mode pemilihan photo diode pembacawarna	10
Tabel 2.3	Fungsi pin Sensor Warna TCS3200	12
Tabel 2.4	PrinsipKerjaDriver Motor L298.....	19
Tabel 3.1	<i>Rules Fuzzy Mobile Robot</i>	34
Tabel 4.1	<i>Rules Base Fuzzy Logic Mobile Robot</i>	38
Tabel 4.2	Data PengukuranTeganganPada Driver Motor L298	48
Tabel 4.3	HasilPengukuranFrekuensi sensor jarakUltrasonik HC-SR04	50
Tabel 4.4	Data Pegukuran Sensor Warna.....	52