



**UM Surabaya**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *MOBILE*  
ROBOT PENYIRAM TANAMAN  
MENGUNAKAN *ULTRASONIC*  
HCR-04**

**ADI RIZKI FAUZI  
NIM : 2013 1330 014**

**DOSEN PEMBIMBING:  
Dr. Ir. Dwi Songgo P. ST., MM., IPM  
Eddo Mahardika S.ST., M.MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURABAYA  
2018**

---

**LEMBAR PEMBIMBING  
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *MOBILE* ROBOT PENYIRAM  
TANAMAN MENGGUNAKAN *ULTRASONIC* HCR-04**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana  
di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
*Universitas Muhammadiyah Surabaya*

Disusun oleh :

**ADI RIZKI FAUZI**  
**NIM. 2013 1330 014**

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing :

1. **Dr. Ir. Dwi Songgo P. ST., MM, IPM**



(.....)

2. **Eddo Mahardika, S.ST., M.MT.**



(.....)

**LEMBAR PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *MOBILE* ROBOT PENYIRAM  
TANAMAN MENGGUNAKAN *ULTRASONIC* HCR-04**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana  
di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
*Universitas Muhammadiyah Surabaya*

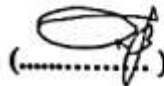
Disusun oleh :


**ADI RIZKI FAUZI  
NIM. 2013 1330 014**

Disetujui oleh :

Dosen Penguji :

1. **Suprapdi, ST., MT**
2. **Anang Widiantoro ST., MT., IPM**
3. **Dr. Ir. Dwi Songgo P. ST., MM., IPM**
4. **Eddo Mahardika, S.ST., M.MT.**

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *MOBILE* ROBOT PENYIRAM  
TANAMAN MENGGUNAKAN *ULTRASONIC* HCR-04**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana  
di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
*Universitas Muhammadiyah Surabaya*

Disusun oleh :

**ADI RIZKI FAUZI**  
**NIM. 2013 1330 014**


Disetujui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
**Anang Widiantoro, ST., MT., IPM**  
**NIDN. 0711127203**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

  
**Ir. Gunawan, MT**  
**NIDN. 0707085902**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADI RIZKI FAUZI

NIM : 20131330014

Jurusan/ Program Studi : Elektro

Fakultas/ Program : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 23 Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



(ADI RIZKI FAUZI)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan nikmatnya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul RANCANG BANGUN *MOBILE* ROBOT PENYIRAM TANAMAN MENGGUNAKAN *ULTRASONIC* HCR-04. Penulisan Skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana teknik Strata 1 (S 1).

Penulis mengharapkan bahwa karya tulis ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi pembaca serta dijadikan bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya, sehingga memberikan ide-ide suatu karya ilmiah yang lebih baik.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis haturkan sebuah ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. dr. Sukadiono, M.M. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bapak Ir. Gunawan, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

3. Bapak Anang Widianoro., ST., MT., IPM selaku kepala Jurusan Teknik elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Dwi Songgo P, ST, MM., IPM selaku dosen pembimbing I, yang di dalam berbagai kesibukan dapat menyempatkan dirinya dengan sabar membimbing dan mengarahkan serta memberi petunjuk dan saran yang sangat berharga dalam menyelesaikan tugas akhir ini ini.
5. Bapak Eddo Mahardika, S.ST., M.MT selaku dosen pembimbing II, yang di dalam berbagai kesibukan dapat menyempatkan dirinya dengan sabar membimbing dan mengarahkan serta memberi petunjuk dan saran yang sangat berharga dalam menyelesaikan tugas akhir ini ini.
6. Seluruh Dosen Pengajar beserta Staff Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan bimbingan arahan dan saran selama penulian tugas akhir serta membantu segala macam pengurusan di Jurusan Teknik Elektro dan juga selalu mendorong dan memotivasi untuk cepat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kedua orang tuaku yang terhormat, Bapak Abdul Baharudin (Alm.) dan Ibu Maria Ulfa serta kedua kakakku Arvi Irchami dan Faichatul Himah yang selalu

memberikan perhatian, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moral dan semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Buat teman-teman di Jurusan Teknik Elektro angkatan 2013 yang memberikan saran dan semangatnya selama pengerjaan tugas akhir ini. Semangat dan teruslah berjuang, semoga kita semua menjadi orang-orang yang sukses.
9. Buat teman-teman IMM (Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah) yang memberikan saran dan semangatnya selama pengerjaan tugas akhir ini. Semangat dan teruslah berjuang, semoga kita semua menjadi orang-orang yang sukses.
10. Buat Ramadhani Suci Restuningtyas yang memberikan semangat dan saran selama pengerjaan tugas akhir ini.
11. Serta pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dan memberikan kontribusi selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan perlu pengembangan lebih lanjut agar benar-benar bermanfaat. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar tugas akhir ini lebih sempurna serta sebagai masukan bagi



penulis untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini memberikan manfaat bagi kita semua terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang ramah lingkungan dan bersifat positif.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Surabaya, 23 Juli 2018

Penulis

Adi Rizki Fauzi

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGUJI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
ABSRACK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
BAB I    PENDAHULUAN	
1.1.    Latar Belakang Masalah .....	1
1.2.    Rumusan Masalah .....	3
1.3.    Batasan Masalah .....	3
1.4.    Tujuan Penulisan .....	3
1.5.    Manfaat Penulisan .....	3

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.	Penelitian Terdahulu.....	5
2.2.	Robot .....	8
2.2.1	Karakteristik Robot .....	10
2.2.2	Desain Robot .....	11
2.3.	Mikrokontroler .....	11
2.3.1	Sejarah Singkat Mikrokontroler .....	12
2.3.2	Sekilas Tentang Arduino .....	13
2.4.	Arduino.....	14
2.4.1	Arduino Uno .....	14
2.4.2	Power .....	17
2.4.3	<i>Input &amp; Output</i> .....	19
2.4.4	Komunikasi.....	20
2.4.5	<i>Software</i> Arduino.....	21
2.4.6	Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C .....	22
2.5.	Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	26
2.5.1	Pemancar <i>Ultrasonic (Transmitter)</i> .....	27
2.5.2	Penerima <i>Ultrasonic (Receiver)</i> .....	29
2.5.3	Tujuan Sensor Sonar .....	31
2.5.4	Prinsip Kerja .....	32
2.5.5	Sensor Yang Termasuk Sensor <i>Ultrasonic</i> ....	34
2.6.	Relay.....	37

2.7.	Motor DC .....	39
2.7.1	Jenis-jenis Motor DC .....	41
2.7.2	Prinsip Dasar Motor DC .....	45
2.8.	Pompa Air .....	46
2.9.	<i>Bluetooth</i> .....	48
2.10.	Modul <i>Driver</i> .....	53
2.11.	Baterai .....	54
2.11.1	Pengertian Baterai.....	54
2.11.2	Jenis-Jenis Baterai .....	56
2.11.3	Perhitungan Daya Baterai .....	59

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Identifikasi Masalah .....	61
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	62
3.3	Kerangka Konseptual .....	62
3.2.1	Diagram Umum .....	62
3.4	Langkah-Langkah Penelitian .....	63
3.5	Perancangan Alat .....	65
3.6	Langkah Pembuatan Alat .....	65
3.7	Perancangan Alat .....	66
3.7.1	Perancangan Desain <i>Mobile Robot</i> .....	67
3.7.2	Perancangan Alat Elektronik dan Sistem Kontrol.....	69
3.7.3	Perancangan Elektronik .....	70
3.7.4	Perancangan Program .....	71

3.8	Evaluasi dan Rancangan Alat.....	76
-----	----------------------------------	----

#### BAB IV UJI COBA DAN ANALISA

4.1	Deskripsi Hasil .....	77
4.2	Hasil Rancangan Perangkat Keras .....	77
4.3	Program dan Rangkaian Pada Arduino .....	79
4.3.1	Program Arduino Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	80
4.3.2	Program Arduino Sensor <i>Bluetooth</i> .....	82
4.4	Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	83
4.5	Pengujian Sensor <i>Bluetooth</i> .....	84
4.6	Pengukuran Tegangan .....	85
4.7	Perhitungan Tegangan Motor DC .....	86
4.8	Data Hasil Pengujian .....	87
4.9	Uji Kelayakan .....	88

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan .....	89
5.2	Saran .....	90

#### DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Mikrokontroler .....	12
2.2 <i>Board</i> Arduino Uno .....	15
2.3 Arduino Uno .....	15
2.4 Tampilan IDE Arduino dengan Sebuah <i>Sketch</i> .....	22
2.5 Sinyal <i>Ultrasonic</i> .....	26
2.6 Rangkaian Pemancar Gelombang <i>Ultrasonic</i> .....	28
2.7 Rangkaian Penerima Gelombang <i>Ultrasonic</i> .....	30
2.8 Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	33
2.9 Konfigurasi Pin dan Tampilan Sensor HC-SR04 ....	34
2.10 <i>Ultrasonic Transmitter</i> .....	35
2.11 Relay . .....	38
2.12 Motor DC .....	40
2.13 Karakteristik Motor DC <i>Shunt</i> .....	42
2.14 Karakteristik Motor DC Seri .....	44
2.15 Karakteristik Motor DC Kompon .....	45
2.16 Pompa Air .....	47
2.17 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	48
2.18 Konfigurasi Pin HC-05 .....	49

2.19	<i>Bluetooth</i> Serial Modul HC-05 .....	50
2.20	<i>Bluetooth</i> .....	52
2.21	L298N .....	53
3.1	Diagram Umum .....	62
3.2	<i>Flow Chart</i> Penelitian .....	64
3.3	<i>Flow Chart</i> perancangan Alat .....	66
3.4	Desain Robot .....	67
3.5	Desain Robot .....	68
3.6	Skematik .....	70
3.7	<i>Flow chart</i> Pembuatan Program .....	72
3.8	<i>Flow chart</i> Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	73
3.9	<i>Flow chart Bluetooth</i> .....	75
4.1	Hasil Rancangan Perangkat Keras .....	77
4.2	Rangkaian Elektronika .....	78
4.3	Rangkaian Arduino .....	79
4.4	Program Arduino Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	80
4.5	Program Arduino Sensor <i>Bluetooth</i> .....	82
4.6	Pembacaan Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	83
4.7	Tegangan Aki .....	86
4.8	Motor DC .....	87

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemakaian dan Sifat-Sifat Motor DC.....	29
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Modul Bluetooth CH-05.....	33
Tabel 2.3 AT Command Module Bluetooth CH-05 .....	34
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	46
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	57
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Bluetooth Dalam Ruangan .....	58
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Bluetooth Luar Ruangan .....	58
Tabel 4.4 Pengukuran Sumber Tegangan .....	58
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian .....	60



## DAFTAR PUSTAKA

- Alfianto, Ulfan, Eko Didik Widiyanto, R. Rizal Isnanto. 2017. Robot Beroda Perambat Dinding Berbasis Mikrokontroler ATmega2560 Dilengkapi Kendali Nirkabel dan Penghinder Rintangan. *Jurnal Teknik Siskom, e-ISSN:2338-0403*.
- Ardi, Noto. 2010. *Mikrokontroler AVR Atmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada Win AVR*. Bandung: Informatika.
- Boxall, John. 2014. Tutorial - L298N Dual Motor Controller Module 2A and Arduino Website: [http:// Tutorial - L298N Dual Motor Controller Module 2A and Arduino – Tronixlabs Australia.html](http://Tutorial-L298N-Dual-Motor-Controller-Module-2A-and-Arduino-Tronixlabs-Australia.html).
- K, Fandi Nugraha. 2016. Tugas Sensor Ultrasonik HC-SR04. *Makalah*. Universitas Hasanudin Makassar.
- Kurniawan, Irfan Indra. 2016. At Command Modul Bluetooth HC-05 Menggunakan Arduino.
- Putra, Dimas Harin Yudha dan Riswan Dinzi. 2014. Studi Pengaturan Kecepatan Motor DC Shunt Dengan Metode Ward Leonard. *Jurnal Singuda Ensikom Vol.6 No.1/Januari 2014*.
- Rizqullah, Ramadhan. 2015. Robot Wall Follower. Tugas Softskill\_1IB01\_18413026\_ robot wall follower.
- Wakur. Jansen Silwanus. 2015. Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno. *Skripsi*. Politeknik Negeri Manado.

- Yulianta, A. D. dan S. P. Hadi. 2015. Pengendalian Kecepatan Motor Brushless DC (BLDC) menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 12, no. 2, pp. 248–254
- Yusuf, Muhammad. 2016. Implementasi Robot Line Follower Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Metode Proportional–Integral–Derivative Controller (PID). *Skripsi*. Universitas Halu Oleo Kendari