

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI POMPA OTOMATIS
PADA *ROBOT MOBILE* PENYIRAM TANAMAN**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

JESICA AGUSTIN

062330320617

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI POMPA OTOMATIS PADA ROBOT MOBILE PENYIRAM TANAMAN



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

JESICA AGUSTIN

062330320617

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.
NIP. 197710162008122001


Ir. Pola Risma, M.T.
NIP. 196303281990032001

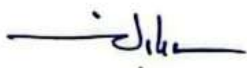
Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007


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

LEMBAR ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jesica Agustin

NIM : 062330320617

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Otomatis Pada Robot Mobile Penyiram Tanaman

Menyatakan bahwa Laporan Akhir ini merupakan hasil karya sendiri dengan di damping pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juni 2026



Jesica Agustin

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

“Memulai dengan penuh keyakinan”

“Menjalankan dengan penuh keikhlasan”

“Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan”

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Laporan akhir ini kepada:

1. Allah SWT atas ridho-Nya dalam setiap langkah dan perjalanan hidupku yang selalu diberi kelancaran, kepada Nabi Muhammad SAW yang paling mulia.
2. Kepada Kedua orangtuaku, Ayah Sukanto Suwandoyo dan ibu tercinta saumi, terimakasih banyak telah melahirkan dan mencintai penulis hingga sekarang, yang dimana selalu bersama penulis dikala penulis sedih yang dapat memberikan dukungan, serta mendukung dalam bentuk material maupun spiritual.
3. Kepada kakakku dan ketiga adikku serta orang-orang tersayang, Cahyaning Ratry dan Monica Amalia, Violla Natasyah, Vionna Adrelia yang telah memberikan semangat membuat penulis termotivasi untuk segera menyelesaikan Laporan Akhir ini.
4. Kepada saudara aidil syahputra orang yang selalu ada untuk penulis suka maupun duka orang ketiga setelah keluarga, yang mana penulis sangat -sangat banyak mengucapkan terimakasih supportnya serta motivasi untuk penulis semangat dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Elektronika terutama Dosen Pembimbing saya, Ibu Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan Ibu Ir. Pola Risma, M.T. selaku pembimbing II, yang telah membantu dan membimbing penulis dalam pembuatan Laporan Akhir ini.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI POMPA OTOMATIS PADA ROBOT MOBILE PENYIRAM TANAMAN

(2026: 100 Halaman + 35 Gambar + 9 Tabel + Daftar Pustaka+Lampiran)

JESICA AGUSTIN

062330320617

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

Kegiatan penyiraman tanaman secara manual memerlukan tenaga dan waktu yang tidak efisien, terutama pada lahan pertanian maupun perkebunan dengan area yang luas. Permasalahan ini mendorong pengembangan sistem otomasi penyiraman berbasis robot mobile yang mampu beroperasi secara mandiri tanpa intervensi manusia secara langsung. Rancang bangun ini mengembangkan sistem kendali pompa otomatis pada robot mobile penyiram tanaman menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai unit pemroses utama dan Arduino sebagai pengendali mikro, dengan webcam sebagai sensor deteksi objek tanaman berwarna hijau serta sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sistem navigasi penghindaran rintangan. Sistem memanfaatkan energi terbarukan berupa panel surya 10 WP yang terintegrasi dengan baterai lithium-ion melalui solar charge controller. Hasil pengujian selama empat hari menunjukkan bahwa sistem secara konsisten mengaktifkan relay dan pompa hanya pada sisi yang sesuai dengan posisi tanaman terdeteksi, baik sisi kiri, kanan, maupun keduanya secara simultan, dengan durasi penyiraman berkisar 1,5 hingga 3 detik. Sensor ultrasonik bekerja dengan akurasi tinggi, selisih pembacaan rata-rata di bawah 1 cm terhadap jarak aktual. Konsumsi daya sistem pada kondisi idle berkisar 8,76–13,81 W dan meningkat menjadi 10,71–14,73 W saat pompa aktif. Sistem terbukti mampu bekerja secara otomatis, efisien dalam penggunaan energi, dan konsisten dalam merespons berbagai skenario deteksi selama pengujian berlangsung.

Kata Kunci: Robot Mobile, Penyiram Tanaman Otomatis, Webcam, Sensor Ultrasonik, Raspberry Pi, Panel Surya

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC PUMP CONTROL SYSTEM ON MOBILE ROBOT PLANT WATERER

(2026: 100 Pages + 35 Pages + 9 Table + Bibliography + Appendix)

JESICA AGUSTIN

062330320617

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM OF ELECTRONICS ENGINEERING POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Manual plant watering activities require inefficient labor and time, particularly in agricultural and plantation areas with large coverage. This problem drives the development of mobile robot-based automated irrigation systems capable of operating independently without direct human intervention. This design and development project builds an automatic pump control system on a mobile plant-watering robot using Raspberry Pi 4 as the main processing unit and Arduino as the microcontroller, with a webcam as the green-colored plant object detection sensor and HC-SR04 ultrasonic sensors as the obstacle avoidance navigation system. The system utilizes renewable energy in the form of a 10 WP solar panel integrated with a lithium-ion battery through a solar charge controller. Test results over four days show that the system consistently activates the relay and pump only on the side corresponding to the detected plant position, whether left, right, or both simultaneously, with watering durations ranging from 1.5 to 3 seconds. The ultrasonic sensors operate with high accuracy, with an average reading deviation of less than 1 cm from the actual distance. System power consumption in idle conditions ranges from 8.76 to 13.81 W and increases to 10.71–14.73 W when the pump is active. The system is proven capable of operating automatically, efficiently in energy use, and consistently responding to various detection scenarios throughout the testing period.

Keywords: Mobile Robot, Automatic Plant Watering, Webcam, Ultrasonic Sensor, Raspberry Pi, Solar Panel

KATA PENGHANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur bagi kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri sriwijaya pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI POMPA OTOMATIS PADA ROBOT MOBILE PENYIRAM TANAMAN”**.

Proses pembuatan alat serta Laporan akhir ini tak luput berkat bimbingan, pengarahan, nasihat, dan masukan dari berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung. Sehingga dapat selesaikannya alat dan Laporan akhir ini, untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu **Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu **Ir. Pola Risma, M.T.** selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan material yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan akhir dengan ketentuan yang ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnandi, M.T. selaku Direktur Politeknik Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom, IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staff dan karyawan, serta teknisi laboratorium dan bengkel jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kepada Ayah, Ibu, aidil dan keluargaku tersayang yang telah memberikan dukungan semangat, perhatian, serta dukungan spiritual dan material.
7. Bang zidan dan mba bibil adalah orang yang dimana penulis tidak bisa mengucapkan banyak kata selain terima kasih banyak dan bersyukur telah mengenal kalian sebagai abang dan mba bagi penulis dikala penulis lelah menghadapi tetapi dengan motivasi dari kalian lah penulis sampai dititik sekarang ini, terimakasih telah ada dan membantu, memberikan motivasi serta membimbing penulis selama ini.
8. Melizah Apriyanti rekan seperjuangan dan sebagai tim, terima kasih yang dimana selalu menjadi sandaran untuk satu sama lain dan saling bangkit
9. Novi, shania, dan alysa, Winti sahabat-sahabat dari masa masuk kuliah hingga sekarang terimakasih waktu kalian yang selalu hadir dikala tengah lelah dan sedih.
10. Teman-teman sekelas dan seperjuangan 'EB' orang-orang yang ambis dan penuh semangat. Terimakasih buat 3tahun bersamanya, dukunganya, supportnya dan rasa kekeluargaan yang tulus dan itu semua akan penulis kenang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Oleh karena itu kritik dan saran bersifat membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan laporan ini. Akhir kata penulis berharap Laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan karunia dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Metode Penulisan	2
1.6.1 Metode Studi Kepustakaan.....	3
1.6.3 Metode Observasi Lapangan	3
1.6.4 Metode Konsultasi.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN UMUM.....	5
2.1 <i>Robot Mobile</i> 6WD Penyiram Tanaman Otomatis	5
2.2 Sumber Energi.....	6

2.2.1 Panel Surya 10 WP (<i>Watt Peak</i>)	6
2.2.2 (<i>Solar Charge Controller</i>) SCC	7
2.2.3 Baterai <i>lithium-ion</i>	8
2.3 (<i>universal battery eliminator circuit</i>) UBEC	9
2.4 Sensor Ultrasonik	11
2.4.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	11
2.5 Sensor ACS712	12
2.5.1 Prinsip Kerja Sensor ACS712	12
2.6 Sensor INA219.....	13
2.6.1 Prinsip Kerja Sensor INA219.....	13
2.7 Arduino.....	14
2.8 Webcamera.....	16
2.8.1 Raspberry Pi4	17
2.9 Motor DC Sebagai Aktuator	19
2.9.1 Driver Motor BTS7960	21
2.9.2 Relay 2Channel	23
2.9.3 Pompa.....	24
BAB III RANCANG BANGUN	26
3.1 Metodologi Perancangan.....	26
3.2 Perancangan Alat.....	26
3.2.1 Perancangan Elektronikal.....	26
3.2.2 Blok Diagram	27
3.2.3 <i>Flowchart</i> Seluruh Robot.....	30
3.2.4 Skematik Rangkaian.....	33
3.2.5 Perancangan Mekanikal	34

3.2.6 Spesifikasi <i>Robot Mobile</i>	35
3.3 <i>Track Robot</i> Penyiram Tanaman.....	37
3.4 Prinsip Kerja <i>Robot Mobile</i>	38
BAB IV PEMBAHASAN	40
4.1 Overview Pengujian	40
4.1.1 Tujuan Pengujian.....	40
4.1.2 Alat Pendukung Pengambilan Data.....	40
4.1.3 Langkah-Langkah Pengambilan Data	41
4.1.4 Langkah-Langkah Pengoperasian Alat	42
4.2 Sistem Kendali Pompa Otomatis Terdeteksi (Hijau)	42
4.3 Serial Monitor Pompa Otomatis.....	45
4.4 Data	46
BAB V KESIMPULAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN	- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Robot Mobile Penyiraman	5
Gambar 2. 2 Panel Surya	6
Gambar 2. 3 SCC (<i>solar charge controller</i>).....	7
Gambar 2. 4 Baterai Charge, Discharge Mechanism	8
Gambar 2. 5 Baterai <i>lithium-ion</i>	9
Gambar 2. 6 <i>Wiring</i> Skematik UBEC.....	10
Gambar 2. 7 Komponen UBEC	10
Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonik.....	11
Gambar 2. 9 Skematik Sensor Ultrasonik.....	12
Gambar 2. 10 Konfigurasi Sensor ACS712.....	13
Gambar 2. 11 Konfigurasi Pin Sensor INA219	14
Gambar 2. 12 Skematik Arduino	15
Gambar 2. 13 Webcam	17
Gambar 2. 14 Raspberry Pi 4 Model B.....	18
Gambar 2. 15 Motor DC	20
Gambar 2. 16 Motor DC	20
Gambar 2. 17 Driver Motor BTS7960.....	22
Gambar 2. 18 <i>Wiring</i> Relay	23
Gambar 2. 19 <i>Wiring</i> Pompa	25
Gambar 3. 1 Blok Diagram Seluruh Sistem Robot.....	27
Gambar 3. 2 Sistem Daya <i>Robot Mobile</i>	29
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Seluruh Robot	30
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Seluruh Robot	31
Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik	33
Gambar 3. 6 Desain 3D Tampak Samping <i>Robot Mobile</i>	34
Gambar 3. 7 Desain 3D Tampak Belakang <i>Robot Mobile</i>	34
Gambar 3. 8 Gambar Tampak Belakang Robot.....	35
Gambar 3. 9 Gambar Tampak Samping Robot	35
Gambar 3. 10 Desain Roda <i>Robot Mobile</i>	36

Gambar 3. 11	<i>Track Robot Dari Atas</i>	37
Gambar 3. 12	<i>Track Robot Dari Samping</i>	37
Gambar 3. 13	<i>Track Robot Dari Luar</i>	37
Gambar 3. 14	Prinsip Kerja Robot	39
Gambar 4. 1	Sistem Kendali Pompa Otomatis	43
Gambar 4. 2	Serial Monitor Arduino Pompa Otomatis	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Baterai	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Pin-Pin Arduino	16
Tabel 2. 3 Spesifikasi Raspberry PI4 Model B	19
Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor DC	21
Tabel 2. 5 Penjelasan PIN-PIN modul BTS7960	22
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mobile Robot	36
Tabel 3. 2 Spesifikasi Jarak Sensor	36
Tabel 4. 1 Signifikasi Pompa Saat Terdeteksi Tanaman (hijau)	44
Tabel 4. 2 Pengukuran Saat Pompa Melakukan Penyiraman.....	46