

**RANCANG BANGUN ROBOT IRIGASI OTOMATIS BERBASIS
PANEL SURYA UNTUK PERTANIAN PINTAR**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

ADRI DWI KURNIAWAN

062230320643

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ROBOT IRIGASI OTOMATIS BERBASIS PANEL SURYA UNTUK PERTANIAN PINTAR



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi, Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

ADRI DWI KURNIAWAN

062230320643

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr. Ir. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng.

NIP. 197711252000032001

Pembimbing II

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

NIP. 197710162008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

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

NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika

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

NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adri Dwi Kurniawan

NIM : 062230320643

Judul : Rancang Bangun Robot Irigasi Otomatis Berbasis Panel Surya Untuk Pertanian Pintar

Menyatakan bahwa Laporan Akhir ini merupakan hasil karya sendiri dengan di dampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka saya 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, Juli 2025



Adri Dwi Kurniawan

NPM. 062230320643

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Semua Akan Terwujud, jadi bersabarlah”

“Kalau Semua Langsung Mudah, nanti kita malah jadi lupa bersyukur”

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orangtuaku, Bapak Windarsono dan Ibu Yuliasuti yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk material maupun spiritual.
2. Kedua kakaku dan adikku, Ari Yuda Prawira dan Asfari Tri Kurniawan yang membuat saya termotivasi untuk segera menyelesaikan Laporan Akhir ini.
3. Seluruh dosen Teknik Elektronika terutama Dosen Pembimbingku, Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. dan ibu Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.
4. Almameterku Biru Muda “Politeknik Negeri Sriwijaya”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. laporan akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah laporan akhir pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul **“RANCANG BANGUN ROBOT IRIGASI OTOMATIS BERBASIS PANEL SURYA UNTUK PERTANIAN PINTAR”**.

Kelancaran dalam proses penulisan Laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- 1. Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. selaku pembimbing 1.**
- 2. Ibu Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T. selaku pembimbing 2.**

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

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, ST,M.T.I selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua Orangtua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk material maupun spiritual.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Sehingga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektro.

Palembang, Juli 2025

Adri Dwi Kurniawan

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ROBOT IRIGASI OTOMATIS BERBASIS

PANEL SURYA UNTUK PERTANIAN PINTAR

(2025: 57 Halaman + 36 Gambar + 12 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

ADRI DWI KURNIAWAN

062230320643

TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Indonesia dikenal sebagai negara agraris di mana sebagian besar penduduknya mencari nafkah sebagai petani. Pertanian pintar (*smart agriculture*) muncul sebagai solusi inovatif dengan memanfaatkan teknologi canggih seperti *Internet of Things* (IoT), sensor, dan energi terbarukan untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan. Salah satu inovasi yang menonjol adalah pengembangan robot irigasi otomatis berbasis panel surya, yang dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan air dan energi dalam sistem irigasi pertanian. Dalam aplikasi tersebut, maka robot irigasi harus dapat bernavigasi berjalan menelusuri bedengan tanaman dengan menggunakan sensor *ultrasonic* sebagai navigasinya dan robot mendeteksi daun tanaman yang berwarna hijau, ketika robot sudah mendeteksi adanya daun tanaman robot akan melakukan penyemprotan tanaman secara otomatis dengan suplai utama menggunakan tenaga surya. Laporan akhir ini bertujuan untuk merancang robot irigasi yang efektif untuk membantu petani dalam mengoptimalkan penggunaan air dan energi dalam sistem irigasi pertanian. Sehingga petani tidak perlu terjun langsung ke lapangan untuk memeriksa seperti distribusi air yang tidak merata, pemborosan air pada ladang mereka. Hasil dari perancangan robot irigasi menghasilkan desain yang terbaik dimana semua komponen dapat bekerja sebagaimana mestinya. Diharapkan dengan adanya robot irigasi ini, petani dapat menghemat waktu dan tenaga serta meningkatkan produktivitas pertanian secara keseluruhan.

Kata Kunci: *Mobile Robot*, Robot Irigasi, Ultrasonik, Sel Surya, Pertanian Pintar

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN AUTOMATIC IRRIGATION ROBOT BASED ON SOLAR PANELS FOR SMART AGRICULTURE

(2025: 57 Pages + 36 Pictures + 12 Tables + Bibliography + Appendix)

ADRI DWI KURNIAWAN

062230320643

ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF ELECTRONICS ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Indonesia is known as an agricultural country where most of the population earns a living as farmers. Smart agriculture has emerged as an innovative solution by utilizing advanced technologies such as the Internet of Things (IoT), sensors, and renewable energy to improve efficiency and sustainability. One prominent innovation is the development of a solar panel-based automatic irrigation robot, designed to optimize water and energy use in agricultural irrigation systems. In this application, the irrigation robot must be able to navigate through plant beds using ultrasonic sensors as its navigation and the robot must detect green plant leaves. When the robot detects plant leaves, the robot will spray the plants automatically with the main supply using solar power. This final report aims to design an effective irrigation robot to help farmers optimize water and energy use in agricultural irrigation systems. So farmers do not need to go directly to the field to check things like uneven water distribution, water wastage in their fields. The results of the irrigation robot design produce the best design where all components can work as they should. It is hoped that with this irrigation robot, farmers can save time and energy and increase overall agricultural productivity.

Keywords: *Mobile Robot, irrigation robot, Ultrasonic, Solar Cell, smart farming*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Studi Kepustakaan	3
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi Lapangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pertanian.....	5
2.2 Robot Irigasi	5
2.3 Mikrokontroller.....	6
2.3.1 <i>Raspberry</i> PI	6
2.4 Tinjauan Pustaka Dan Penelitian Sebelumnya	8
2.5 Suplai.....	13
2.5.1 <i>Solar Cell</i>	13
2.5.2 Baterai	14

2.6 Irradiance Meter	14
2.7 Aktuator	15
2.7.1 Driver motor L298N	15
2.7.2 Motor DC (<i>Direct Current</i>).....	16
2.7.3 Pompa Air DC Motor.....	18
2.7.4 Kamera.....	18
2.7.5 Relay 2 Chanel.....	19
2.7.6 Prinsip kerja module relay	20
2.8 Sensor	20
2.8.1 Sensor Ultrasonik.....	20
2.8.2 Sensor INA219	22
2.8.3 Sensor ACS712	23
2.9 Arduino Mega 2560	23
2.9.1 Proses Operasi Arduino Mega	23
2.9.2 Skematik Arduino Mega	24
2.9.3 <i>Features</i>	26
2.9.4 ATmega2560 <i>Processor</i>	27
2.9.5 ATmega16U2	27
2.9.6 Sleep Modes.....	27
2.9.7 Power	28
2.9.8 I/O	28
2.9.9 Analog.....	28
2.9.10 Digital	29
2.9.11 Digital Pins D22-D53 LHS	30
2.10 Modul LM2596.....	32
BAB III RANCANG BANGUN	34
3.1 Metodologi Perancangan	34
3.1.1 <i>Flowchart</i>	34
3.2 Studi Literatur.....	35
3.3 Perancangan Alat	35
3.3.1 Perancangan Elektronik	35
3.3.2 Blok Diagram.....	36
3.3.3 <i>Flowchart</i> Sistem Daya	37
3.3.4 <i>Flowchart</i> Sistem Iot	38

3.3.5 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Robot.....	41
3.3.6 Rangkaian Skematik	42
3.3.7 Perancangan Mekanik.....	43
3.3.8 Spesifikasi Robot Irigasi.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Overview Pengujian	47
4.1.1 Tujuan Pengujian	47
4.1.2 Alat Pendukung Pengambilan Data	47
4.1.3 Langkah-Langkah Pengambilan Data.....	48
4.1.4 Langkah-Langkah Pengoperasian Alat	48
4.2 Hasil Data.....	48
4.2.1 Analisa Data	51
4.3 Prinsip Kerja Robot Irigasi.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Raspberry</i> Pi 4 Model B	7
Gambar 2. 2 Skematik Modul Driver L298N	16
Gambar 2. 3 Mekanisme Kerja Motor DC Magnet Permanen	17
Gambar 2. 4 Skematik Relay 2 Chanel	19
Gambar 2. 5 Skematik Sensor Ultrasonik	21
Gambar 2. 6 Konfigurasi pin sensor Ina219.....	22
Gambar 2. 7 Konfigurasi Sensor ACS 712.....	23
Gambar 2. 8 Gambar Skematik Arduino Mega	25
Gambar 2. 9 Cara Kerja LM2596	33
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metodologi Perancangan	34
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Robot	36
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sumber Energi Robot.....	36
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Daya Robot.....	37
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Sistem Iot Pada Robot.....	38
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Sistem Iot Pada Robot.....	39
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Sistem Iot Pada Robot.....	40
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Robot.....	41
Gambar 3. 9 Rangkaian Skematik Robot	42
Gambar 3. 10 Gambar Tampak Samping Robot	43
Gambar 3. 11 Gambar Tampak Belakang Robot.....	43
Gambar 3. 12 Gambar Tampak Belakang Robot.....	44
Gambar 3. 13 Gambar Tampak Depan Robot	44
Gambar 3. 14 Gambar Tampak Samping Robot	44
Gambar 3. 15 Desain Roda Robot Irigasi	45
Gambar 4. 1 Pengujian Robot	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Raspberry</i> PI 4 Model B.....	7
Tabel 2. 2 <i>State Of The Art</i> (SOTA)	8
Tabel 2. 3 Spesifikasi Driver L298N	16
Tabel 2. 4 Tabel Spesifikasi Arduino Mega 2560	26
Tabel 2. 5 Analog Arduino Mega.....	28
Tabel 2. 6 <i>Digital</i> Arduino Mega	29
Tabel 2. 7 <i>Digital Pins</i> D22-D53 LHS.....	30
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Robot Irigasi	45
Tabel 4. 1 Tabel Daya Pemakaian Dan <i>Charging</i> Robot.....	49