

LAPORAN AKHIR

SISTEM *MONITORING* UNTUK ROBOT PENYIRAM

TANAMAN OTOMATIS BERBASIS *IoT*



Disusun untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi DIII Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro

Oleh :
MUHAMMAD ARKA PRAWIRA
062230320608

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM *MONITORING* UNTUK ROBOT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS *IoT*



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

MUHAMMAD ARKA PRAWIRA

062230320608

Menyetujui,

Pembimbing I

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

NIP. 197711252000032001

Pembimbing II

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

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

NIP. 197508162001121001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang Bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Arka Prawira
NPM : 062230320608
Judul Skripsi / : Sistem *Monitoring* Untuk Robot Penyiram Tanaman
Laporan Akhir Otomatis Berbasis PLC

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri yang disusun dengan bimbingan dari dosen pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam laporan akhir ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pernyataan ini penulis buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan atau paksaan dari siapapun.



Palembang Juli 2025

Muhammad Arka Prawira
NPM. 062230320608

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Success is the sum of small efforts, repeated day in and day out."

— Robert Collier, 1926

Sebagai individu yang mengutamakan konsistensi dan ketekunan, saya percaya bahwa keberhasilan sejati tidak terletak pada pencapaian instan, tetapi pada upaya kecil yang terus-menerus dan penuh makna. Pencapaian terbaik sering kali datang dari langkah-langkah yang terencana, dilaksanakan dengan disiplin, serta melalui evaluasi dan penyesuaian secara terus-menerus. Prinsip ini menjadi dasar dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, di mana setiap langkah diambil secara sistematis, fokus, dan berorientasi pada tujuan akhir yang jelas.

Kupersembahkan karya ini kepada:

- Diriku sendiri, sebagai bentuk apresiasi atas segala perjuangan dan ketekunan hingga tahap ini.
- Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. dan Ibu Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
- Kedua orang tua yang selalu mendukung, baik secara moral maupun melalui usaha keluarga yang menjadi inspirasi proyek ini.
- Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya, tempat saya belajar, tumbuh, dan berkembang.

ABSTRAK

SISTEM *MONITORING* UNTUK ROBOT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS *IoT*

(2025 : X Halaman + 47 Gambar + 7 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

MUHAMMAD ARKA PRAWIRA

062230320608

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sektor pertanian merupakan salah satu bidang yang sangat dipengaruhi oleh efisiensi dan ketepatan dalam proses penyiraman tanaman. Keterlambatan atau ketidakteraturan dalam penyiraman dapat berdampak langsung terhadap pertumbuhan dan hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah robot penyiram tanaman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian sistem penyiraman secara real-time melalui perangkat digital. Robot dirancang sebagai unit bergerak (mobile robot) dengan kemampuan menghindari rintangan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sistem navigasi, serta Arduino Nano sebagai mikrokontroler utama. Raspberry Pi digunakan sebagai pusat pemrosesan data dan pengendali utama sistem IoT, yang memungkinkan konektivitas internet dan akses pemantauan jarak jauh melalui antarmuka pengguna. Sistem tenaga pada robot ini menggunakan sumber daya hybrid berupa panel surya dan baterai 12 volt, yang dikelola oleh Solar Charge Controller untuk memastikan efisiensi pasokan dan penyimpanan energi. Dengan perancangan ini, diharapkan sistem dapat mendukung otomatisasi penyiraman tanaman yang cerdas, efisien, dan berkelanjutan.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT), Raspberry Pi, Monitoring, Robot Penyiram Tanaman Otomatis.*

ABSTRACT

MONITORING SYSTEM FOR IOT-BASED AUTOMATIC PLANT WATERING ROBOT

(2025 : X Pages + 47 Pictures + 7 Tables + Reference + Attachment)

MUHAMMAD ARKA PRAWIRA

062230320608

STUDY PROGRAM OF ELECTRONIC ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The agricultural sector is highly dependent on the efficiency and accuracy of the plant watering process. Delays or irregularities in watering can directly affect plant growth and crop yields. This study aims to design and develop an automatic plant watering robot based on the Internet of Things (IoT), enabling real-time monitoring and control of the irrigation system through digital devices. The robot is designed as a mobile unit equipped with obstacle-avoidance capabilities using the HC-SR04 ultrasonic sensor for navigation and Arduino Nano as the main microcontroller. A Raspberry Pi functions as the central processing unit and main controller for the IoT system, providing internet connectivity and remote monitoring access via a user interface. The robot's power system adopts a hybrid energy source consisting of solar panels and a 12-volt battery, managed by a Solar Charge Controller to ensure efficient power supply and storage. This design is expected to support intelligent, efficient, and sustainable plant watering automation.

Keywords: *Internet of Things (IoT), Raspberry Pi, Monitoring, Automatic Plant Watering Robot.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “**Sistem *Monitoring* untuk Robot Penyiraman Tanaman Otomatis berbasis IoT**”.

Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput dari 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 Dosen Pembimbing I.**
2. **Ibu Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.**

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah di tetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, Kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.T., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika
4. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama penulisan Laporan Akhir.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga 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

Muhammad Arka Prawira

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Manfaat dan Tujuan	3
1.4.1 Manfaat	3
1.4.2 Tujuan	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>State of the Art</i>	5
2.2 Komponen-Komponen Robot Penyiram Tanaman.....	8
2.2.1 Panel Surya	8
2.2.2 <i>Solar Charge Controller</i>	9
2.2.3 Baterai	10
2.2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	11
2.2.5 Sensor INA219.....	12

2.2.6	Sensor ACS712	12
2.2.7	Raspberry Pi	13
2.2.8	Arduino Mega 2560	15
2.2.9	Motor DC	16
2.2.10	Motor DC Pump	17
2.2.11	Driver L298N	18
2.2.12	Relay	19
2.2.13	Webcam.....	20
2.3	Sistem Monitoring.....	21
2.3.1	<i>Internet Of Things</i>	21
2.3.2	Arduino Ide	22
2.3.3	Laragon	22
2.3.4	RealVNC	23
2.3.5	VSCode (Visual Studio Code)	24
2.3.6	Postman.....	25
2.3.7	Laravel.....	26
2.3.8	Python	27
2.3.9	WinSCP	28
2.3.10	Firebase	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1	Perancangan Alat	30
3.2	Perancangan Mekanik	30
3.3	Perancangan Elektrikal.....	32
3.3.1	Blok Diagram	34
3.4	Perancangan Perangkat Lunak	35
3.4.1	Arsitektur IoT	35
3.4.2	<i>Flowchart</i> Sistem IoT	35
3.4.3	Perancangan Database.....	39
3.4.4	Rancangan Tampilan Aplikasi	39
3.4.5	Black Box.....	41
3.5	<i>Flowchart</i> Keseluruhan Robot	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Robot Penyiram Otomatis dengan IoT Monitoring.....	43
4.1.1 Tujuan Pengukuran dan analisa Robot berbasis IoT Monitoring	44
4.2 Alat – alat pendukung pengukuran	45
4.3 Langkah-langkah pengoperasian Robot dengan IoT Monitoring	45
4.3.1 Pengoperasian Robot.....	45
4.3.2 Pengoperasian Aplikasi <i>IoT Monitoring</i>	46
4.4 Langkah-langkah pengukuran.....	46
4.5 Pengukuran Robot Penyiram Otomatis dengan IoT Monitoring.....	47
4.5.1 Pengukuran Daya <i>Charging</i> dengan <i>IoT Monitoring</i>	49
4.6 Pengukuran Daya Penggunaan dengan <i>IoT Monitoring</i>	54
4.7 Pengujian Alat.....	58
4.8 Analisa Alat.....	61
BAB V PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	a

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya	8
Gambar 2. 2 Solar Charge Controller	9
Gambar 2. 3 Baterai	10
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	11
Gambar 2. 5 Sensor INA219	12
Gambar 2. 6 Sensor ACS712.....	13
Gambar 2. 7 Logo Raspberry Pi	14
Gambar 2. 8 Raspberry Pi.....	15
Gambar 2. 9 Arduino mega 2560	16
Gambar 2. 10 Motor DC.....	17
Gambar 2. 11 Motor DC Pump	18
Gambar 2. 12 Driver Motor L298	19
Gambar 2. 13 Relay dan simbolnya	20
Gambar 2. 14 Webcam	21
Gambar 2. 15 Internet of Thing	22
Gambar 2. 16 Tampilan Laragon.....	23
Gambar 2. 17 Tampilan RealVNC	24
Gambar 2. 18 Logo VsCode	25
Gambar 2. 19 Tampilan Postman	26
Gambar 2. 20 Diagram prinsip kerja Laravel	27
Gambar 2. 21 Logo Firebase	29
Gambar 3. 1 Ilustrasi 3D Tampak depan Robot	31
Gambar 3. 2 Ilustrasi 3D Tampak belakang Robot	31
Gambar 3. 3 Rangkaian Elektrikal dari Robot	32
Gambar 3. 4 One Line Diagram Sistem Elektrikal Robot.....	33
Gambar 3. 5 Blok Diagram.....	34
Gambar 3. 6 Arsitektur IoT Application	35
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem IoT pada Robot	36
Gambar 3. 8 Flowchart Sistem IoT pada Robot	37

Gambar 3. 9 Flowchart Sistem IoT pada Robot	38
Gambar 3. 10 Tampilan Monitoring Data	40
Gambar 3. 11 Tampilan Control Mode	40
Gambar 3. 12 Tampilan Chart	41
Gambar 3. 13 Flowchart Keseluruhan dari Robot	42
Gambar 4. 1 Bentuk Fisik Robot	43
Gambar 4. 2 Interface IoT Monitoring Robot Penyiram otomatis	44
Gambar 4. 3 Titik ukur sensor dalam pengukuran daya robot	48
Gambar 4. 4 tampilan dari aplikasi Laravel dalam Monitoring nilai arus, tegangan, daya, dan grafik robot	48
Gambar 4. 5 tampilan Chart dari aplikasi Laravel dalam Monitoring nilai arus, tegangan, dan daya	49
Gambar 4. 6 Titik ukur multimeter dalam pengukuran daya Charging/pengecasan pada robot	51
Gambar 4. 7 Data Arus dan tegangan charging yang diukur melalui IoT <i>Monitoring</i>	53
Gambar 4. 8 Data Arus dan tegangan charging yang diukur secara aktual	53
Gambar 4. 9 Data Tegangan & Irradiance sebelum dan sesudah Solar Charge Controller	55
Gambar 4. 10 Arus dan tegangan robot aktif yang diukur melalui IoT Monitoring	57
Gambar 4. 11 Arus dan tegangan robot aktif yang diukur secara aktual	57
Gambar 4. 12 Ilustrasi dari area pengujian robot di perkebunan	58
Gambar 4. 13 Area fisik pengujian robot di perkebunan	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Database History	39
Tabel 3. 2 Black box.....	41
Tabel 4. 1 Tabel pengukuran daya penggunaan, daya charging melalui IoT Monitoring serta irradiance tanggal 22 Juni 2025 :	50
Tabel 4. 2 Tabel pengukuran daya penggunaan, daya charging secara aktual dengan multimeter serta irradiance tanggal 29 Juni 2025.....	52
Tabel 4. 3 Tabel pengukuran daya charging, dan daya pemakaian disaat robot aktif dan dalam mode hybrid melalui IoT Monitoring serta irradiance tanggal 22 Juni 2025	54
Tabel 4. 4 Tabel pengukuran daya charging, dan daya pemakaian disaat robot aktif dan dalam mode hybrid secara aktual dengan multimeter serta irradiance tanggal 22 Juni 2025	56
Tabel 4. 5 Tabel keberhasilan dalam melewati area dan melakukan penyemprotan tanaman oleh robot di area perkebunan tanggal 22 Juni 2025	60