

**SISTEM KENDALI ROBOT PENYEMPROT PESTISIDA OTOMATIS
MENGUNAKAN *IoT* MONITORING**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

LUKMAN NUL HAKIM

061930320518

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM KENDALI ROBOT PENYEMPROT PESTISIDA OTOMATIS
MENGUNAKAN *IoT* MONITORING**




LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :
LUKMAN NUL HAKIM
061930320518

Menyetujui,

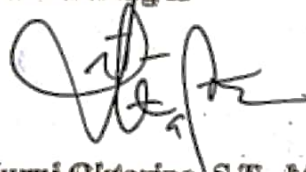
Pembimbing I



29
08 '22

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



Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 194501291991031002

Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika



15
08 '22

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP. 197612132000032001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lukman Nul Hakim

NIM : 061930320518

Judul : Sistem Kendali Robot Penyemprot Pestisida Otomatis menggunakan
IoT Monitoring

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri 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 dari saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 29 Agustus 2022



Lukman Nul Hakim
NIM. 061930320519

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Wahai golongan jin dan manusia! Jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka tembuslah. Kamu tidak akan mampu menembusnya kecuali dengan kekuatan (dari Allah)."

(QS. Ar-Rahman: 33)

"Let us learn from the past to profit by the present, and from the present, to live better in the future."

(William Wordsworth)

Kupersembahkan Laporan Akhir ini Kepada.

- Allah SWT atas segala berkah, kemudahan dalam segala urusan dan karunia-Nya dan kepada Nabi Besar Muhammad SAW sebagai suri tauladan ku di muka bumi ini.
- Kedua Orang Tua Ku, Mama (Ir. Marlinda) dan Papa (Ahmad Yani, SH) yang tak henti-hentinya mendo'akan, memberi nasehat serta dukungan kepadaku.
- Dosen Pembimbingku, Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II beserta staff Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya Khususnya Jurusan Elektro Prodi Elektronika.
- Kakak (Muslim Nugraha, SH, MH) dan Ayuk (Yulia Sofiani S.Kep,Ners) yang selalu memberi semangat dan motivasi untuk keberhasilanku.
- Partner Perancangan Robot, Juliansyah Akbar yang telah menemani hari demi hari dalam merancang robot hingga di titik ini dan seluruh Tim Greenhouse Project yang telah bekerja keras dalam mewujudkan greenhousenya.
- Jidan, Rehan, Agel, Fina, Zahro, Dek Dini, dan Intan yang telah memberikan motivasi untuk lancarnya penyusunan Laporan Akhir.
- Ikhwahfillah UKM Karisma, Kelompok LC dan sobat HMP yang telah memberikan dorongan spiritual dan kebersamaan dikala diri ini sedang futur.
- And for myself, you're doing great job, Lukman !
- Teman-Teman seperjuangan Elektronika B 2019 dan almamater tercinta.

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 tecurahkan 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 Kendali Robot Penyemprot Pesticida Otomatis menggunakan *IoT Monitoring***”.

Kelancaran proses penulisan PLaporan 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 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 Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Dewi Permata Sari, 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, Agustus 2022



Lukman Nul Hakim

ABSTRAK

SISTEM KENDALI ROBOT PENYEMPROT PESTISIDA OTOMATIS MENGUNAKAN *IoT MONITORING* (2022 : 61 Halaman + 42 Gambar + 6 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

LUKMAN NUL HAKIM

061930320518

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Salah satu dari tantangan alami dari dunia pertanian atau agrikultur yaitu, rentannya tumbuhan pertanian terserang berbagai jenis hama dan penyakit yang dapat diatasi melakukan penyemprotan pestisida secara teratur. Solusi dari permasalahan alami tersebut dapat diselesaikan dengan sistem yang mampu melakukan penyemprotan pestisida secara terukur dan otomatis yang dapat dikontrol dimanapun dan ramah lingkungan.

Dalam memberikan solusi yang diinginkan tersebut, penulis melakukan rancang bangun pembuatan robot penyemprot pestisida dengan sistem *Monitoring* yang berbasis *Internet of Things (IoT)* yang memungkinkan pengguna melakukan pemantauan dan kendali robot secara langsung dan dimanapun. Robot penyemprot ini berjenis *obstacle avoider mobile robot* yang untuk pergerakannya sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi sebagai navigasi dan sebuah *Arduino Nano* sebagai kontrolernya. Robot ini dilengkapi dengan Modul *IoT* berupa *ESP32* yang berfungsi dalam melakukan *Monitoring* penggunaan daya, arus dan tegangan serta mengendalikan pemilihan suplai daya pada robot. Robot ini ditenagai secara *hybrid* dengan tenaga surya dan baterai 12 volt yang menggunakan oleh *Solar Charge Control* untuk mengatur suplai daya dan pengisian baterai pada robot penyemprot pestisida. Robot ini menggunakan *mini pc Raspberry Pi* yang berfungsi untuk melakukan pengolahan gambar dari kamera untuk mendeteksi tumbuhan dan dilanjutkan dengan komunikasi serial ke *Arduino Nano* yang khusus sebagai kontroler penyemprot pestisida.

Kata kunci : *Internet of Things (IoT)*, *ESP32*, *Monitoring*, robot pestisida.

ABSTRACT

AUTOMATIC PESTICIDE SPRAYING ROBOT CONTROL SYSTEM USING IoT MONITORING

(2022 : 61 Pages + 42 Pictures + 6 Tables + Reference + Attachment)

LUKMAN NUL HAKIM

061930320518

One of the natural challenges of the world of agriculture or agriculture is the vulnerability of agricultural plants to various types of pests and diseases that can be overcome by spraying pesticides regularly. The solution to these natural problems can be solved with a system that can spray pesticides measurably and automatically can be controlled anywhere and is environmentally friendly.

In providing the desired solution, the author designs the manufacture of a pesticide spraying robot with a Monitoring system based on the Internet of Things (IoT) which allows users to monitor and control robots directly and anywhere. This spraying robot is an obstacle avoider mobile robot with an ultrasonic sensor HC-SR04 which functions like navigation and an Arduino Nano as a controller. This robot is equipped with an IoT module in the form of an ESP32 which acts in Monitoring the use of power, current, and voltage as well as controlling the selection of the power supply to the robot. This robot is powered hybridly with solar power and a 12-volt battery that uses Solar Charge Control to regulate the power supply and battery charging of the pesticide spraying robot. This robot uses a Raspberry Pi mini pc which processes images from the camera to detect plants and continues with serial communication to the Arduino Nano, specifically as a pesticide spraying controller.

Keywords : *Internet of Things (IoT), ESP32, Monitoring, pesticide robot.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Literatur	4
1.5.2 Metode Wawancara	4
1.5.3 Metode Observasi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>State of the Art</i>	6
2.2 Kajian Teori	8
2.2.1 Robot	8
2.2.2 <i>Mobile Robot</i>	8
2.2.3 <i>Internet of Things</i>	9
2.2.4 <i>Blynk</i>	9
2.2.5. Komponen utama <i>Blynk</i>	10

2.2.6. <i>Arduino Nano</i>	11
2.2.7. Modul ESP32	12
2.2.8. <i>Raspberry Pi</i>	13
2.2.9. Sistem Operasi Raspbian.....	15
2.2.10. <i>Webcam</i>	15
2.2.11. Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	16
2.2.12. Motor DC	17
2.2.13. Motor DC <i>Pump</i>	18
2.2.14. Driver L298N	19
2.2.15. Panel Surya.....	20
2.2.16. <i>Solar Charge Controller</i>	23
2.2.17. Baterai	24
2.2.18. Relay	24
2.2.19. Sensor INA219	26
2.2.20. Sensor ACS712.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Perancangan Alat.....	28
3.2 Perancangan Mekanik	28
3.3 Perancangan Elektrikal.....	30
3.3.1 Blok Diagram	31
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	33
3.4.1 <i>Flowchart</i> Sistem IoT	33
3.4.1 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Robot	36
3.5 Deskripsi Alat	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Robot Penyemprot Pestisida dengan <i>IoT Monitoring</i>	39
4.2 Tujuan Pengukuran dan analisa Robot Penyemprot Pestisida Otomatis dengan IoT Monitoring	41
4.3 Alat – alat pendukung pengukuran	41
4.4 Langkah-langkah pengoperasian Robot Penyemprot Pestisida Otomatis dengan IoT Monitoring.....	41

4.4.1	Pengoperasian Robot Penyemprot Pestisida Otomatis.....	42
4.4.1	Pengoperasian Aplikasi <i>IoT Monitoring</i>	42
4.5	Langkah-langkah pengukuran	43
4.6	Pengukuran Robot Penyemprot Pestisida Otomatis dengan <i>IoT Monitoring</i>	44
4.6.1	Pengukuran Daya <i>Charging</i> dengan <i>IoT Monitoring</i>	46
4.6.2	Pengukuran Daya Penggunaan dengan <i>IoT Monitoring</i> ...	52
4.7	Pengujian Robot Penyemprot Pestisida Otomatis dengan <i>IoT Monitoring</i>	57
4.8	Analisa Robot Penyemprot Pestisida Otomatis dengan <i>IoT</i> <i>Monitoring</i>	60
BAB V	PENUTUP	61
4.11	Kesimpulan.....	61
4.12	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bentuk Mobile Robot.....	9
Gambar 2.2	Diagram prinsip kerja <i>Blynk</i>	10
Gambar 2.3	<i>Arduino Nano</i>	11
Gambar 2.4	Modul ESP32.....	12
Gambar 2.5	Logo <i>Raspberry Pi</i>	13
Gambar 2.6	<i>Raspberry Pi</i>	14
Gambar 2.7	<i>Webcam</i>	15
Gambar 2.8	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	16
Gambar 2.9	Motor DC.....	18
Gambar 2.10	Motor DC <i>Pump</i>	18
Gambar 2.11	Driver Motor L298.....	19
Gambar 2.12	Panel Surya.....	20
Gambar 2.13	Panel Surya <i>Polycrystalline</i>	21
Gambar 2.14	Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	21
Gambar 2.15	Panel Surya <i>Amorf</i>	22
Gambar 2.16	<i>Solar Charge Controller</i>	23
Gambar 2.17	Baterai <i>LiFe-PO4</i>	24
Gambar 2.18	<i>Relay</i> dan simbolnya.....	26
Gambar 2.19	Sensor INA219.....	26
Gambar 2.20	Sensor ACS712.....	27
Gambar 3.1	Bentuk Fisik dari Robot.....	28
Gambar 3.2	Ilustrasi 3D Tampak depan Robot.....	29
Gambar 3.3	Ilustrasi 3D Tampak belakang Robot.....	29
Gambar 3.4	Rangkaian Elektrikal dari Robot.....	30
Gambar 3.5	Blok Diagram <i>Input Supply</i> dari Robot.....	31
Gambar 3.6	Blok Diagram Sistem dari Robot.....	32
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> Sistem IoT pada Robot.....	33

Gambar 3.8	<i>Flowchart</i> Keseluruhan dari Robot.....	36
Gambar 4.1	Bentuk Fisik dari Robot Penyemprot Pestisida dengan <i>IoT Monitoring</i>	39
Gambar 4.2	<i>Interface IoT Monitoring</i> Robot Penyemprot Pestisida dengan <i>IoT Monitoring</i>	40
Gambar 4.3	Titik ukur sensor dalam pengukuran daya robot.....	44
Gambar 4.4	Tampilan dari aplikasi <i>Blynk</i> dalam <i>Monitoring</i> nilai arus, tegangan, daya, dan grafik robot.....	45
Gambar 4.5	Titik ukur multimeter dalam pengukuran daya <i>Charging</i> /pengecasan pada robot.....	48
Gambar 4.6	Arus dan tegangan <i>charging</i> yang diukur melalui <i>IoT Monitoring</i>	50
Gambar 4.7	Arus dan tegangan <i>charging</i> yang diukur melalui <i>IoT Monitoring</i>	50
Gambar 4.8	Tampilan <i>chart</i> dari aplikasi <i>Blynk</i> saat <i>Monitoring</i> nilai arus dan tegangan disaat <i>charging</i>	51
Gambar 4.9	Titik ukur multimeter dalam pengukuran daya penggunaan pada Robot Penyemprot Pestisida dengan <i>IoT Monitoring</i>	53
Gambar 4.10	Arus dan Tegangan robot aktif yang diukur melalui <i>IoT Monitoring</i>	55
Gambar 4.11	Arus dan Tegangan robot aktif yang diukur secara aktual	55
Gambar 4.12	Tampilan <i>chart</i> dari aplikasi <i>Blynk</i> saat <i>Monitoring</i> nilai arus dan tegangan disaat robot aktif dalam mode <i>hybrid</i>	56
Gambar 4.13	Ilustrasi dari area pengujian robot di <i>greenhouse</i>	57
Gambar 4.14	Area fisik pengujian robot di <i>greenhouse</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2	Tabel Spesifikasi Arduino Nano.....	11
Tabel 2.2	Tabel Spesifikasi Modul ESP32	13
Tabel 4.1	Tabel pengukuran daya penggunaan, daya <i>charging</i> melalui <i>IoT Monitoring</i> serta <i>irradiance</i> tanggal 19 Juli 2022	47
Tabel 4.2	Tabel pengukuran daya penggunaan, daya <i>charging</i> secara aktual dengan multimeter serta <i>irradiance</i> pada tanggal 19 Juli 2022	49
Tabel 4.3	Tabel pengukuran daya <i>charging</i> , dan daya pemakaian disaat robot aktif dan dalam mode <i>hybrid</i> melalui <i>IoT Monitoring</i> serta <i>irradiance</i> tanggal 19 Juli 2022.....	52
Tabel 4.4	Tabel pengukuran daya <i>charging</i> , dan daya pemakaian disaat robot aktif dan dalam mode <i>hybrid</i> secara aktual dengan multimeter serta <i>irradiance</i> tanggal 19 Juli 2022.....	54