

**RANCANG BANGUN ROBOT PENYEMPROT PESTISIDA  
OTOMATIS TENAGA SURYA**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh:**

**JULIANSYAH AKBAR**

**061930320498**

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

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN ROBOT PENYEMPROT PESTISIDA**  
**OTOMATIS TENAGA SURYA**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh :**  
**Juliansyah Akbar**  
**061930320498**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 197711252000032001**

**Yurni Oktarina, S.T., M.T.**  
**NIP. 197710162008122001**

**Koordinator Program Studi**  
**Teknik Elektronika**

**Ketua Jurusan**  
**Teknik Elektro**

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

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T**  
**NIP. 196501291991031002**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Juliansyah Akbar  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 03 Juli 2001  
Alamat : Jl.DI Panjaitan Lorong Muawanah Dalam NO.15  
NPM : 061930320498  
Program Studi : DIII Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul skripsi/laporan Akhir\* : Rancang Bangun Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir\* ini adalah hasil karya sendiri bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/ buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambila Ijazah/Transkrip (ASLI & COPY). Demikianlah surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 01 Agustus 2022

**Yang menyatakan,**

( Juliansyah Akbar )

**Mengetahui,**

Pembimbing 1 Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom .....

Pembimbing 2 Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T .....

## **MOTTO**

“Jika kamu tidak bisa membuat gedung, maka rekrutlah orang yang bisa membuat Gedung.

Jika kamu tidak bisa menyebrangi lautan, maka rekrutlah orang yang punya Kapal.

Keterbatasan diri bukanlah alasan kamu untuk tidak melangkah Maju”

## **PERSEMBAHAN**

### **Kupersembahkan Laporan Akhir ini Kepada :**

- Kedua orang tua ku, bapak dan mamak yang tidak pernah lelah memberikan dukungan, semangat, motivasi, dan do’a dalam setiap waktu.
- Dosen pembimbingku, Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M. Eng. dan Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T., yang telah membimbing dan banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- Seluruh Keluargaku, kak Ade, kak Puja, yuk Ulan, yuk Lia dan Adeku Putra.
- Seluruh Staff Dosen khususnya Jurusan Elektro Prodi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Partner Perancangan Robot, Lukman Nul Hakim yang telah menemani hari demi hari dalam merancang robot sampai akhir, dan seluruh tim Project Greenhouse yang telah bekerja keras bersama-sama dalam mewujudkan greenhousenya.
- Support System dan Anggota grub, Anak Baik-baik, Kejucard, dan Santuy.
- Teman Seperjuangan Teknik Elektronika 19 khususnya kelas 6EA
- Almamater Tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya.

## ABSTRAK

### **RANCANG BANGUN ROBOT PENYEMPROT PESTISIDA OTOMATIS TENAGA SURYA**

**( 2022 : 61 Halaman + 36 Gambar + 7 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran**

---

---

**JULIANSYAH AKBAR  
061930320498**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Saat ini teknologi berkembang pesat di berbagai bidang keilmuan. Manusia terus berupaya mengembangkan dan meneliti teknologi-teknologi terbaru, karena perkembangan teknologi saat ini sangat membantu dan memudahkan kita dalam berbagai hal. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam industri dan kehidupan sehari-hari adalah teknologi Robotika dalam bidang pertanian (*Agriculture*). Untuk menaikkan mutu dan produktivitas pertanian di Indonesia maka kita harus meningkatkan kualitas hasil panen dengan cara menjaga tanaman agar tidak terserang penyakit dan hama dengan cara melakukan penyemprotan pestisida secara rutin 3 hari sekali. Tetapi dalam proses penyemprotan pestisida pada tanaman terjadi permasalahan seperti penyemprotan yang tidak merata, penggunaan pestisida yang boros, dan dampak bahaya kesehatan dari penggunaan pestisida itu sendiri.

Oleh karena itu dibutuhkanlah teknologi robotika dalam bidang pertanian untuk membantu dan mempermudah kegiatan pertanian, salah satunya teknologi robot penyemprot pestisida otomatis. Dengan adanya robot penyemprot pestisida otomatis diharapkan bisa mempermudah dan mengurangi resiko dari dampak bahaya penggunaan pestisida terhadap kesehatan petani. Pada saat ini, masih banyak robot dikendalikan menggunakan baterai sebagai sumber energi robot dan melakukan pengisian secara manual sehingga terdapatnya kekurangan dalam hal efisiensi tenaga, maka dari itu diperlukan sumber tenaga alternatif yang terbarukan, salah satunya sumber tenaga surya yang digunakan untuk *mencharge* baterai pada robot. Dalam hal ini penulis merencanakan rancang bangun robot penyemprot pestisida otomatis dengan tenaga surya. Sistem ini terdiri dari mikrokontroler arduino nano sebagai kontroler dan sensor ultrasonik HCSR-04 diposisikan sebagai navigasi robot terhadap tanaman, kemudian driver L298 sebagai driver motor penggerak roda, Raspberry Pi sebagai sistem untuk memproses gambar dari kamera, dan panel surya sebagai sumber tenaga untuk *mencharge* baterai yang diatur oleh *Solar Charge Control* agar suplai daya yang dihasilkan tetap stabil.

**Kata kunci :** Panel surya, pertanian, energi terbarukan, robot pestisida.

## **ABSTRACT**

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF SOLAR POWERED AUTOMATIC  
PESTICIDE SPRAYER ROBOT  
( 2022 : 61 Pages + 36 Pictures + 7 Tables + Reference + Attachment)**

---

**JULIANSYAH AKBAR**

**061930320498**

***ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT***

***ELECTRONIC ENGINEERING PROGRAM***

***POLYTECHNIC STSTE OF SRIWIJAYA***

*Currently, technology is developing rapidly in various scientific fields. Humans continue to strive to create and research the latest technologies because current technological developments are beneficial and facilitate us in various ways. One technology widely used in industry and daily life is Robotics technology in agriculture (Agriculture). To increase the quality and productivity of agriculture in Indonesia, we must improve the quality of crop yields by keeping plants from being attacked by diseases and pests by spraying pesticides regularly every 3 days. However, in the process of spraying pesticides on plants, problems occur such as uneven spraying, wasteful use of pesticides, and the health hazards of using pesticides themselves.*

*Therefore, robotics technology in agriculture is needed to assist and facilitate agricultural activities, one of which is automatic pesticide spraying robot technology. With the automatic pesticide spraying robot, it is hoped that it can simplify and reduce the risk of the harmful effects of using pesticides on the health of farmers. At this time, there are still many robots controlled using batteries as a robot energy source and charging manually, so there is a shortage in terms of energy efficiency, therefore alternative renewable energy sources are needed, one of which is solar power which is used to charge the battery in the robot. In this case, the author plans to design an automatic pesticide spraying robot with solar power. This system consists of an Arduino nano microcontroller as a controller and an ultrasonic sensor HCSR-04 positioned as robot navigation of plants, then the L298 driver as a wheel drive motor driver, Raspberry Pi as a system for processing images from the camera, and solar panels as a power source to charge the battery. which is regulated by Solar Charge Control so that the resulting power supply remains stable.*

**Keywords :** *Solar cell, agriculture, renewable energy, pesticide robot.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan baik. Penulisan Laporan Akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini tentu saja masih banyak terdapat kekurangan baik dari keterbatasan kemampuan maupun pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu **Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M. Eng** selaku pembimbing 1 dan ibu **Yurni Oktarina, S.T., M.T** selaku pembimbing 2. Pada kesempatan ini juga tak lupa penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak yang telah mendukung selama proses pembuatan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih 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. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen serta Karyawan Staff Administrasi Jurusan Teknik Elektro Progam Studi Teknik Elektronika.
6. Seluruh Staff Laboratorium dan Bengkel di Jurusan Teknik Elektro Progam Studi Teknik Elektronika.

7. Kedua orang tua, keluarga yang telah memberikan do'a dan semangat, baik spiritual maupun materil selama menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Nina, Lukman, Yusuf, Dinda, selaku teman seperjuangan yang memberi semangat, motivasi, dukungan, dan memberi bantuan selama penyelesaian Laporan Akhir ini.
9. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, Penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan bersama dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang menyusun dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAM JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	4
1.4.1 Tujuan .....	4
1.4.2 Manfaat .....	4
1.5 Metode Penulisan .....	4
1.5.1 Metode Literatur .....	4
1.5.2 Metode Wawancara .....	4
1.5.3 Metode Observasi .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 <i>State Of The Art</i> .....	6
2.2 Kajian Teori .....	8
2.2.1 <i>Mobile Robot</i> .....	8
2.2.2 Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya .....	9
2.2.3 Panel Surya .....	9
2.2.3.1 Prinsip Kerja Panel Surya .....	11
2.2.3.2 <i>Solar Cell Polycrystalline</i> .....	12

2.2.4. Arduino Nano .....	13
2.2.4.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano .....	14
2.2.5. <i>Raspberry Pi</i> .....	16
2.2.5.1 <i>Raspberry Pi Camera</i> .....	17
2.2.6. Modul ESP32 .....	18
2.2.7. Sensor <i>Ultrasonic</i> HCSR-04.....	19
2.2.8. Motor DC .....	21
2.2.9. <i>Driver</i> L298 .....	22
2.2.10 Regulator LM2698.....	24
2.2.11. <i>Relay</i> .....	24
2.2.12. Pompa Air DC Motor .....	26
2.2.13. <i>Solar Charge Controller</i> .....	27
2.2.14. Baterai.....	28
2.2.15. Sensor INA219 .....	29
2.2.16.Sensor ACS712.....	30
2.2.17. <i>Webcam</i> .....	30
2.2.18. <i>Irradiance Meter</i> .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Perancangan Sistem .....	33
3.2 Perancangan Mekanik.....	33
3.3 Perancangan Elektrikal .....	34
3.4 Diagram Blok.....	36
3.5 Perancangan Perangkat Lunak/ <i>Software</i> .....	37
3.5.1 <i>Flowchart</i> Sistem Daya.....	37
3.5.2 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Robot.....	39
3.6 Deskripsi Alat.....	40

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya .....	41
4.2 Tujuan Pembahasan .....	42
4.3 Alat – alat pendukung pengukuran .....	43
4.4 Langkah-langkah pengukuran Alat .....	44
4.5 Langkah-langkah pengukuran .....	44
4.6 Prinsip Kerja Robot Penyemprot Pestisida .....	45
4.7 Pengukuran Daya <i>Charging</i> Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya .....	47
4.8 Pengukuran Daya Penggunaan Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya .....	50
4.9 Pengukuran durasi <i>charge</i> Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya .....	53
4.10 Pengujian Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya .....	56
4.11 Analisa .....	60
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan.....	61
452 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xv</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 <i>Mobile</i> .....	8
Gambar 2.2 Skema <i>Solar Cell</i> .....	10
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Panel Surya.....	11
Gambar 2.4 Panel Surya <i>Monocrystalline</i> .....	13
Gambar 2.5 Arduino Nano.....	13
Gambar 2.6 Logo <i>Raspberry Pi</i> .....	16
Gambar 2.7 <i>Raspberry Pi Camera Rev 1.3</i> .....	17
Gambar 2.8 Modul ESP32 .....	18
Gambar 2.9 Sensor Ultrasonok HCDR04 .....	20
Gambar 2.10 Motor DC .....	21
Gambar 2.11 <i>Driver L298</i> .....	22
Gambar 2.12 <i>Relay</i> .....	25
Gambar 2.13 Pompa Air DC Motor.....	26
Gambar 2.14 <i>Solar Charge Controller</i> .....	27
Gambar 2.15 Baterai LiFe-PO4 .....	28
Gambar 2.16 Sensor INA219 .....	29
Gambar 2.17 Sensor ACS712 5A .....	30
Gambar 2.18 <i>Webcam</i> .....	31
Gambar 3.1 Desain 3D Tampak Depan Robot.....	33
Gambar 3.2 Desain 3D Tampak Belakang Robot.....	34
Gambar 3.3 Rangkaian Elektrikal dari Robot .....	35
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem <i>Charging</i> Robot .....	36
Gambar 3.5 Blok Diagram <i>Input Supply</i> dari Robot.....	36
Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem dari Robot .....	37
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Sistem Daya pada Robot.....	38
Gambar 4.1 Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya.....	41
Gambar 4.2 Posisi Robot <i>Standby</i> .....	45
Gambar 4.3 Robot Saat Menelusuri Bedengan Tanaman .....	45

Gambar 4.4 Robot Saat Melakukan Penyemprotan .....	46
Gambar 4.5 Skema Titik Ukur Multimeter Dalam Pengukuran Daya Charging Pengecasan pada Robot.....	46
Gambar 4.6 Pengaruh <i>Irradiance</i> terhadap Nilai Arus <i>Charging</i> .....	48
Gambar 4.7 Skema Titik Ukur Multimeter Dalam Pengukuran Daya penggunaan Robot.....	49
Gambar 4.8 Penggunaan Daya Robot <i>Hybrid</i> .....	51
Gambar 4.9 Data Pengukuran Durasi <i>Charging</i> .....	54
Gambar 4.10 Ilustrasi Skema Dari Area Pengujian Robot di <i>Greenhouse</i> .....	57
Gambar 4.11 Area Fisik Pengujian Robot di <i>Greenhouse</i> .....	59

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin Arduino Nano .....	15
Tabel 2. 2 Spesifikasi Modul ESP32.....	19
Tabel 4.1 Data Pengukuran Daya <i>Charging</i> pada Tanggal 14 Juli 2022.....	47
Tabel 4.2 Data Tabel Penggunaan Daya Robot Saat Melakukan Pengujian Secara <i>Hybrid</i> pada tanggal 9 Juli 2022.....	50
Tabel 4.3 Data Pengukuran Durasi <i>Charging</i> Pada Tanggal 12 Juli 2022.....	53
Tabel 4.4 Data Kecepatan Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya .....	58
Tabel 4.5 Data Pengujian Robot Penyemprot Pestisida Otomatis Tenaga Surya..	59