

**SISTEM *MONITORING* DAYA PADA ROBOT PEMOTONG RUMPUT  
TENAGA SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :  
DANTY PERMATASARI  
061830320825**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SISTEM *MONITORING* DAYA PADA ROBOT PEMOTONG RUMPUT  
TENAGA SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh :  
DANTY PERMATASARI  
061830320825**

**Palembang, Agustus 2021**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Ir. A. Rahman, M.T  
NIP. 196202051993031002**

**Pembimbing II**

**Ir. Yordan Hasan, M.Kom  
NIP. 195910101990031004**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro,  
Teknik Elektro**

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

**Koordinator Program Studi  
Teknik Elektronika**


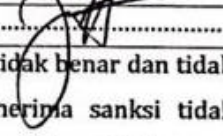
**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom  
NIP. 197612132000032001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:  
Nama : DANTY PERMATASARI  
Jenis Kelamin : PEREMPUAN  
Tempat, Tanggal Lahir : LAHAT, 26 JUNI 2000  
Alamat : JL. MACAN KUMBANG IX ILIR BARAT 1  
NPM : 061830320825  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRONIKA  
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : SISTEM MONITORING DAYA PADA ROBOT PEMOTONG RUMPUT TENAGA SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir\* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan 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.

Mengetahui,		
Pembimbing I	Ir.A.Rahman.,M.T	
Pembimbing II	Ir. Yordan Hasan, M.Kom	

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 dimasukan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Dibuat di Lahat, 23 Juli 2021  
Dyatakan,  
  
(DANTY PERMATASARI)

\* Coret yang tidak perlu

# Motto:

*“Work hard in silence, let success be your noise.”*

*- Frank Ocean*

Halaman ini Kupersembahkan Kepada :

- ✧ *Mamaku, kakak-kakakku dan Makwoku yang selalu memberikan bantuan doa, material, kasih sayang dan segalanya.*
- ✧ *Seluruh dosen terutama dosen pembimbing yang sangat membantu Bpk. Ir. A. Rahman, M.T. dan Bpk. Ir. Yordan Hasan, M.Kom.*
- ✧ *Teman-teman seperjuangan angkatan 2018 khususnya kelas 6 EC yang telah memberi banyak kenangan dan motivasi.*
- ✧ *Partner alat tugas akhirku Dania yang telah banyak membantu dan memberi semangat.*
- ✧ *Teman-teman SMA Sepermainan yang selalu memberi dukungan dan semangat.*
- ✧ *dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu pembuatan Laporan Akhir ini.*

## ABSTRAK

### **SISTEM *MONITORING* DAYA PADA ROBOT PEMOTONG RUMPUT TENAGA SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Oleh  
DANTY PERMATASARI  
061830320825

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 berkembang pesat saat ini adalah teknologi robotika yaitu pada robot pemotong rumput yang masih menggunakan sumber energi konvensional untuk menjalankannya serta terdapat kekurangan dalam hal efisiensi dan keamanan dalam penggunaan yaitu polusi udara. Sehingga diperlukan sumber tenaga alternatif yang terbarukan dan bebas polusi agar tidak menyebabkan pemanasan global. Salah satu sumber energi terbarukan adalah energi tenaga surya. Energi tenaga surya memanfaatkan sinar dan panas dari matahari. Dalam laporan akhir ini dibahas sistem *monitoring* daya pada robot pemotong rumput tenaga surya berbasis *Internet of Things* yang terdiri dari NodeMCU ESP32 sebagai Mikrokontroler, Panel Surya sebagai pengisi daya ke baterai, Driver Motor BTS 7960 sebagai pemberi perintah terhadap Motor DC untuk penggerak roda robot, Relay untuk mengaktifkan pisau pemotong rumput dan sensor arus tegangan PZEM-017 untuk mengukur pemakaian daya serta teknologi *Internet of Things* yang ditampilkan di aplikasi *Blynk* sebagai *monitoring* daya pada robot.

Kata kunci: Robot Pemotong Rumput, Tenaga Surya, NodeMCU ESP32, Driver Motor, Motor DC, Sensor Arus Tegangan, *Internet of Things*

## ***ABSTRACT***

### **POWER MONITORING SYSTEM OF SOLAR POWER LAWN MOWER ROBOT BASED OF INTERNET OF THINGS**

By  
DANTY PERMATASARI  
061830320825

Currently technology is developing rapidly in various scientific fields. Humans continue to strive to develop and research the latest technologies, because current technological developments are very helpful and facilitate us in various ways. One of the technologies is developing rapidly at this time is robotics technology, namely lawn mower robots that still use conventional energy sources to run and there are shortcomings in terms of efficiency and safety in use, namely air pollution. So we need an alternative source of renewable and pollution-free energy so as not to cause global warming. One of the renewable energy sources is solar energy. Solar energy utilizes light and heat from the sun. In this final report, a power monitoring system for a solar lawn mower based on the Internet of Things is discussed which consists of NodeMCU ESP32 as a Microcontroller, Solar Panels as a charger for the battery, BTS 7960 Motor Driver as a command provider for DC Motors for robotic wheel drive, Relays to activate the lawn mower and voltage current sensor PZEM-017 to measure power usage as well as Internet of Things technology displayed in the Blynk application as power monitoring in robots.

Keywords: Lawn Mower Robot, Solar Power, NodeMCU ESP32, Driver Motor, DC Motor, Current Voltage Sensor, Internet of Things

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul "**Sistem Monitoring Daya pada Robot Pemotong Rumput Tenaga Surya Berbasis Internet of Things**". Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan laporan akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Ir. A.Rahman.,M.T** selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak **Ir. Yordan Hasan., M.Kom** 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 ditetapkan 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. 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 Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. 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 Elektronika.

Palembang, Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
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 Penyusunan Laporan .....	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Konsultasi .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 <i>Monitoring</i> .....	6
2.2.2 <i>Agriculture Robot</i> .....	7
2.2.3 Robot Pemetong Rumput .....	8
2.2.4 Panel Surya.....	8
2.2.5 <i>Solar Charger Controller</i> .....	11
2.2.6 Baterai .....	14

2.2.7 Mikrokontroler NODEMCUESP32S .....	18
2.2.8 Sensor .....	28
2.2.9 Driver Motor .....	29
2.2.10 Motor DC .....	31
2.2.11 Modul TTL to RS485 .....	36
2.2.12 Step Down LM2596 .....	38
2.2.13 Relay.....	39
2.2.14 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	40
2.2.15 <i>Blynk</i> .....	40
<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT .....</b>	<b>42</b>
3.1 Tujuan Perancangan .....	42
3.2 Blok Diagram Sistem Perancangan.....	43
3.3 Perancangan Robot.....	44
3.3.1 Perancangan Elektronik.....	44
3.3.2 Perancangan Desain Sirkuit.....	47
3.3.3 Perancangan Mekanikal .....	49
3.4 Perancangan Skema Keseluruhan .....	51
3.5 <i>Flowchart</i> .....	51
3.6 Prinsip Kerja Robot Pemotong Rumput Tenaga Surya.....	53
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>55</b>
4.1 Pembahasan.....	55
4.2 Alat Pendukung Pengukuran Alat .....	55
4.3 Langkah-Langkah Pengukuran Alat.....	56
4.4 Langkah-Langkah Pengambilan Data .....	56
4.5 Hasil Pengukuran .....	56
4.5.1 Pengukuran Tegangan Pada Sensor .....	57
4.5.2 Pengukuran Arus Pada Sensor .....	58
4.5.3 Pengukuran Daya Pada Sensor.....	60
4.6 Analisis Data .....	65
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>68</b>
5.1 Kesimpulan .....	68

5.2 Saran .....	69
-----------------	----

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Ilustrasi Robot Pemotong Rumput Tenaga Surya .....	8
<b>Gambar 2.2</b>	Sel Simbol dan Struktur dasar sel surya .....	9
<b>Gambar 2.3</b>	Sel Surya.....	9
<b>Gambar 2.4</b>	Prinsip Kerja Solar Cells .....	11
<b>Gambar 2.5</b>	Wiring diagram solar charger controller .....	12
<b>Gambar 2.6</b>	Solar Charger Controller.....	12
<b>Gambar 2.7</b>	Battery VRLA.....	15
<b>Gambar 2.8</b>	Arsitektur Baterai (aki).....	18
<b>Gambar 2.9</b>	Arsitektur dan Block diagram NodeMCU ESP 32.....	20
<b>Gambar 2.10</b>	<i>Pin Out Module ESP-32S</i> .....	21
<b>Gambar 2.11</b>	NodeMCU ESP32.....	25
<b>Gambar 2.12</b>	IDE Arduino .....	26
<b>Gambar 2.13</b>	Kabel data Tipe A ke Tipe B .....	26
<b>Gambar 2.14</b>	Protokol UART.....	28
<b>Gambar 2.15</b>	Sensor PZEM 017.....	29
<b>Gambar 2.16</b>	Driver motor BTS7960.....	30
<b>Gambar 2.17</b>	Skematik Diagram Driver BTS7960 .....	31
<b>Gambar 2.18</b>	Simbol dan Bentuk Motor DC.....	32
<b>Gambar 2.19</b>	Bagian-Bagian Motor DC.....	33
<b>Gambar 2.20</b>	Prinsip Kerja Motor DC .....	34
<b>Gambar 2.21</b>	Motor DC 775 Axis AS High Torsi Speed .....	35
<b>Gambar 2.22</b>	Motor DC Dinamo.....	36
<b>Gambar 2.23</b>	TTL to RS485 .....	37
<b>Gambar 2.24</b>	Step Down LM2596 .....	38
<b>Gambar 2.25</b>	Mekanisme Relay .....	39
<b>Gambar 2.26</b>	Tampilan di aplikasi Blyn.....	41
<b>Gambar 3.1</b>	Blok Diagram.....	43
<b>Gambar 3.2</b>	Konfigurasi Mikrokontroler dengan Driver Motor.....	45
<b>Gambar 3.3</b>	Konfigurasi Mikrokontroler dengan Relay.....	46

<b>Gambar 3.4</b>	Konfigurasi Mikrokontroler dengan Sensor Arus dan Tegangan.	47
<b>Gambar 3.5</b>	Diagram Skematik Rangkaian .....	48
<b>Gambar 3.6</b>	Desain bottom layer PCB layout .....	48
<b>Gambar 3.7</b>	Desain top layer PCB layout .....	49
<b>Gambar 3.8</b>	Desain Robot Tampak Depan .....	49
<b>Gambar 3.9</b>	Desain Robot Tampak Samping .....	50
<b>Gambar 3.10</b>	Desain Robot Tampak Atas .....	50
<b>Gambar 3.11</b>	Desain Robot Tampak Belakang .....	50
<b>Gambar 3.12</b>	Diagram Rangkaian Keseluruhan .....	51
<b>Gambar 3.13</b>	Flowchart .....	52

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Pin Input & Output ESP32 .....	22
<b>Tabel 2.2</b>	Spesifikasi NodeMCU ESP32.....	22
<b>Tabel 4.1</b>	Pengukuran Tegangan pada Sensor.....	58
<b>Tabel 4.2</b>	Pengukuran Arus pada Sensor.....	59
<b>Tabel 4.3</b>	Perhitungan Daya Terukur .....	61
<b>Tabel 4.4</b>	Perhitungan Daya Sensor .....	61
<b>Tabel 4.5</b>	Perbandingan Daya Terukur dan Daya Sensor.....	62
<b>Tabel 4.6</b>	Penggunaan Daya Robot Pemotong Rumput Tenaga Surya.....	63
<b>Tabel 4.7</b>	Hasil Pengukuran Sistem Charging Robot Pemotong Rumput Tenaga Surya.....	64

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5. Hasil Perancangan Alat
- Lampiran 6. Hasil Pengujian Alat
- Lampiran 7. Datasheet Mikrokontroler NodeMCU ESP32
- Lampiran 8. Datasheet Sensor PZEM 017