



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – ENERGI LISTRIK**

**RANCANG BANGUN DAN SISTEM MONITORING  
PEMBASMI HAMA WERENG BERTENAGA SURYA  
MENGUNAKAN APLIKASI *THINGSPEAK***

**Wahyu Aji Saputro  
1812044**

**Dosen pembimbing  
Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.  
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
2022**



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**SKRIPSI – ENERGI LISTRIK**

**RANCANG BANGUN DAN SISTEM  
MONITORING PEMBASMI HAMA WERENG  
BERTENAGA SURYA MENGGUNAKAN  
APLIKASI *THINGSPEAK***

Wahyu Aji Saputro  
1812044

Dosen Pembimbing,  
Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.  
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
2022

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN DAN SISTEM MONITORING  
PEMBASMI HAMA WERENG BERTENAGA SURYA  
MENGUNAKAN APLIKASI THINGSPEAK**

**SKRIPSI**

**Wahyu Aji Saputro  
1812044**

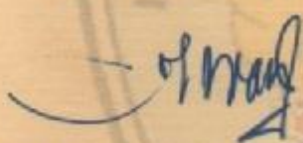
Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada


Program Studi Teknik Elektro S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang


Diperiksa Dan Disetujui:

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

  
Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.  
NIP. 19610503 199202 1 001

  
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.  
NIP. Y. 1028700171

  
Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT.  
NIP. P. 1030100361

Malang, September 2022



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Wahyu Aji Saputro  
NIM : 1812044  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : 2021-2022  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN DAN SISTEM  
MONITORING PEMBASMI HAMA WERENG  
BERTENAGA SURYA MENGGUNAKAN  
APLIKASI *THINGSPEAK*.

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada,

Hari : Kamis  
Tanggal : 11 Agustus 2022  
Nilai : 77,8  $\frac{4}{5}$

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.  
NIP. P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotvohadi, ST., MT.  
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji,

Dosen Penguji I

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT.  
NIP. 19770615 200501 2 002

Dosen Penguji II

Ir. Ni Putu Agustini, MT.  
NIP. Y. 1030100371

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawa ini

Nama : Wahyu Aji Saputro  
NIM : 1812044  
Jurusan/Peminatan : Teknik Elektro S-1/Teknik Energi Listrik  
ID KTP/Paspor : 3504082212980001  
Alamat : Dusun Plandaan RT 002/RW 001 Desa Bungur  
Kecamatan Karangrejo Kabupaten Tulungagung  
Jawa Timur.  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Dan Sistem Monitoring Pembasmi  
Hama Wereng Bertenaga Surya Menggunakan  
Aplikasi *ThingSpeak*.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar teknik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku.

Malang, 16 November 2022



(Wahyu Aji Saputro)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT karena atas karunia kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT. serta Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT. selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Ketua Prodi Teknik Elektro ITN Malang yang penulis temui selama menempuh perkuliahan.
3. Bapak Sumaji dan Almarhumah Ibu Yuniarin sebagai orang tua yang selalu mendoakan, membimbing dan menjadi penyemangat saya untuk senantiasa kuat dalam menghadapi semua tantangan dalam kehidupan.
4. Teman-teman Elektro ITN Malang angkatan 2018 yang selalu mendukung satu sama lain.
5. Teman-teman rumah kontrakan yang telah menjadi keluarga kedua saya yang senantiasa saling membantu satu sama lain.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

# **RANCANG BANGUN DAN SISTEM MONITORING PEMBASMI WERENG BERTENAGA SURYA MENGUNAKAN APLIKASI *THINGSPEAK***

**Wahyu Aji Saputro, NIM : 1812044**

**Dosen Pembimbing I: Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.**

**Dosen Pembimbing II: Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.**

## **ABSTRAK**

Padi merupakan hasil pertanian yang utama karena merupakan bahan pokok makanan masyarakat Indonesia atau bahkan dunia. Akan tetapi, siklus panen padi setiap musimnya sering tidak sesuai harapan para petani. Hal ini diakibatkan oleh banyak faktor, salah satu faktornya akibat serangan hama wereng padi. Saat ini mayoritas dari petani masih menggunakan insektisida untuk mengendalikan serangan hama wereng yang tidak ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pembasmi hama wereng bertenaga surya yang ramah lingkungan serta dapat dipantau dari jarak jauh yang bisa diakses menggunakan aplikasi ThingSpeak. Penelitian tersebut dilengkapi dengan lampu ultraviolet (UV) dan panel surya sebagai sumber listrik dengan rata-rata daya yang dihasilkan sebesar 15,04 watt serta menggunakan beban sebesar 10 *watt* yang beroperasi mulai dari pukul 17.00 s/d 22.00. Hasil pengujian perangkat yang dilakukan selama 6 jam memperoleh jumlah wereng sebanyak 669 dengan jangkauan seluas 706,5 meter persegi. Sehingga untuk mengatasi satu hektar area persawahan memerlukan 14 buah lampu UV dengan daya 10 watt. Sistem pengolahan data tegangan, arus dan kondisi lampu menggunakan kontrol dari modul Arduino yang ditampilkan melalui halaman aplikasi Thingspeak.

**Kata Kunci : Wereng Padi, Panel Surya, Arduino, Ultraviolet**



# **DESIGN AND MONITORING SYSTEM OF SOLAR POWERED PHOTOGRAPHER EXERCISE USING THE THINGSPEAK APPLICATION**

**Wahyu Aji Saputro, NIM : 1812044**

**Supervisor I: Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.**

**Supervisor II: Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.**

## **ABSTRACT**

Rice is the main agricultural product because it is a staple food for the people of Indonesia or even the world. However, the cycle of rice harvest every season often does not match the expectations of farmers. This is caused by many factors, one of which is the attack of rice planthoppers. Currently, the majority of farmers are still using insecticides to control planthopper attacks which are not environmentally friendly. This study aims to design a solar-powered planthopper exterminator that is environmentally friendly and can be monitored remotely that can be accessed using the ThingSpeak application. The study was equipped with ultraviolet (UV) lamps and solar panels as a power source with an average power generated of 15.04 watts and using a load of 10 watts which operates from 17.00 to 22.00. The results of trap testing carried out for 6 hours obtained the number of planthoppers as many as 669 with a range of 706.5 square meters. So to overcome one hectare of rice field area requires 14 UV lamps with a power of 10 watts. The data processing system for voltage, current and lamp conditions uses control from the Arduino module which is displayed through the Thingspeak application page.

**Keywords : Rice Planthopper, Solar Panel, Arduino, Ultraviolet**



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Sistem Monitoring.....	7
2.2 Sel Surya.....	7
2.2.1 <i>Monokristal (Mono-crystalline)</i> .....	9
2.2.2 <i>Polikristal (Poly-Crystalline)</i> .....	9
2.2.3 <i>Thin Film Photovoltaic</i> .....	9
2.3 Sollar Charge Coltroller.....	10
2.4 Board Arduino Mega2560.....	11
2.5 Modul ESP-32.....	14
2.6 Sensor Arus Module ACS712.....	17
2.7 Sensor Tegangan.....	20
2.8 Relay.....	21
2.9 Modul Step Down DC - DC.....	22
2.10 Baterai.....	24
2.10.1 Prinsip Kerja Baterai.....	25
2.10.2 Konstruksi Baterai.....	28
2.11 Lampu Ultraviolet.....	31
2.12 Aplikasi <i>ThingSpeak</i> .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>35</b>
3.1 Langkah – Langkah Penelitian.....	35
3.1.1 Studi Literatur.....	35

3.1.2	Perancangan Perangkat .....	35
3.1.3	Pengambilan Data .....	35
3.2	Metode Penelitian .....	36
3.3	Blok Diagram Alat.....	38
3.4	Skema Rangkaian Alat.....	39
3.5	Skema Rancangan Alat .....	45
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
4.1	Realisasi Hasil Perancangan.....	49
4.2	Pengujian Alat .....	50
4.3	Pengujian Output Panel Surya Dan Charge Controller. 53	
4.3.1	Pengujian Output Panel Surya.....	53
4.3.2	Pengujian Output Charge Controller .....	54
4.4	Pengujian Galat Sensor .....	56
4.4.1	Pengujian Output Panel Surya.....	56
4.4.1.1	Sensor Tegangan.....	56
4.4.1.2	Sensor Arus .....	57
4.4.2	Pengujian Output Charge Controller .....	57
4.4.2.1	Sensor Tegangan.....	57
4.4.2.2	Sensor Arus .....	58
4.4.3	Pengujian Pada Beban.....	58
4.5	Tampilan Pada Halaman ThingSpeak.....	59
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>65</b>
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>66</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Sel Surya (a) <i>Monokristal</i> (b) <i>Polikristal</i> (c) <i>Thin film</i> .....	8
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Sollar Charge Controller</i> .....	10
<b>Gambar 2. 3</b> Arduino Mega2560 .....	11
<b>Gambar 2. 4</b> <i>Pin Out</i> Arduino Mega2560 .....	13
<b>Gambar 2. 5</b> Modul ESP-32 .....	15
<b>Gambar 2. 6</b> <i>Pin Out</i> ESP-32 .....	15
<b>Gambar 2. 7</b> Sensor Arus ACS712 .....	18
<b>Gambar 2. 8</b> <i>Pin Out</i> Sensor Arus .....	19
<b>Gambar 2. 9</b> Sensor Tegangan.....	20
<b>Gambar 2. 10</b> Relay .....	22
<b>Gambar 2. 11</b> Modul Step Down DC-DC .....	22
<b>Gambar 2. 12</b> Skematik Step Down DC-DC.....	23
<b>Gambar 2. 13</b> Baterai .....	24
<b>Gambar 2. 14</b> Proses <i>discharge</i> .....	25
<b>Gambar 2. 15</b> Proses <i>charge</i> .....	27
<b>Gambar 2. 16</b> Konstruksi baterai .....	28
<b>Gambar 2. 17</b> Lampu ultraviolet.....	31
<b>Gambar 2. 18</b> Tampilan Halaman <i>ThingSpeak</i> .....	33
<b>Gambar 3. 2</b> Flowchart utama.....	36
<b>Gambar 3. 2</b> Blok diagram alat.....	38
<b>Gambar 3. 4</b> Skema rancangan alat.....	43
<b>Gambar 3. 5</b> Flowchart sistem monitoring.....	45
<b>Gambar 4. 1</b> Hasil rancangan alat.....	47
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik perolehan wereng.....	49
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik output panel surya.....	51
<b>Gambar 3. 2</b> Grafik output <i>charge controller</i> .....	52
<b>Gambar 4. 5</b> Tampilan pengukuran tegangan panel surya.....	56
<b>Gambar 4. 6</b> Tampilan pengukuran arus panel surya.....	57
<b>Gambar 4. 7</b> Tampilan pengukuran tegangan <i>charge controller</i> ....	58
<b>Gambar 4. 8</b> Tampilan pengukuran arus <i>charge controller</i> .....	59

**Gambar 4. 9** Tampilan kondisi lampu.....60

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi Panel Surya .....	10
<b>Tabel 2.2</b> Datasheet Arduino Mega2560 .....	12
<b>Tabel 2.3</b> Spesifikasi ESP-32 .....	14
<b>Tabel 2.4</b> Pin Out ESP-32 .....	16
<b>Tabel 2.5</b> Terminal Sensor Arus ACS712.....	19
<b>Tabel 2.6</b> Spesifikasi Sensor Tegangan .....	20
<b>Tabel 2.7</b> Spesifikasi Modul <i>Step Down</i> DC-DC .....	24
<b>Tabel 2.8</b> Spesifikasi Baterai.....	25
<b>Tabel 3.1</b> Keterangan Komponen Rangkaian Elektronik .....	44
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Perolehan Wereng .....	51
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian Output Panel Surya .....	53
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian Output <i>Charge Controller</i> .....	55
<b>Tabel 4.4</b> Galat sensor tegangan PV.....	53
<b>Tabel 4.5</b> Galat sensor arus PV.....	53
<b>Tabel 4.6</b> Galat sensor tegangan SCC.....	54
<b>Tabel 4.7</b> Galat sensor arus SCC.....	55
<b>Tabel 4.8</b> Galat sensor arus lampu.....	55

