



**LAPORAN SKRIPSI**  
**ALAT PERANGKAP HAMA SERANGGA PADA**  
**LAHAN BAWANG MERAH BERBASIS ARDUINO**

**MUHAMMAD WIRANTO**  
**NIM. 201852033**

**DOSEN PEMBIMBING**  
**Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng.**  
**Mohammad Dahlan, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2023**

# HALAMAN PERSETUJUAN

## ALAT PERANGKAP HAMA SERANGGA PADA LAHAN BAWANG MERAH BERBASIS ARDUINO

MUHAMMAD WIRANTO

NIM. 201852033


UNIVERSITAS MURIA KUDUS


Kudus, 11 Februari 2023

Menyetujui,

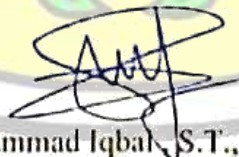
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0610079002

  
Mohammad Dallan, S.T., M.T.  
NIDN. 0001076901

Mengetahui  
Koordinator Skripsi

  
Mohammad Iqbal, S.T., M.T.  
NIDN. 0619077501

# HALAMAN PENGESAHAN

## ALAT PERANGKAP HAMA SERANGGA PADA LAHAN BAWANG MERAH BERBASIS ARDUINO

MUHAMMAD WIRANTO

NIM. 201852033


Kudus, 25 Februari 2023

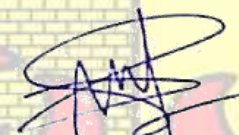
Menyetujui,


Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,

  
Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.  
NIDN. 0629088601

  
Mohammad Iqbal, S.T., M.T.  
NIDN. 0619077501


  
Noor Yulita Dwi S, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0610079002


Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro



  
Muhammad Dahlan, S.T., M.T.  
NIDN. 0601076901

  
Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.  
NIDN. 0629088601

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Wiranto  
NIM : 201852033  
Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 13 Februari 2000  
Judul Skripsi : Alat Perangkap Hama Serangga Pada Lahan Bawang Merah Berbasis Arduino

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 11 Februari 2023

Yang memberi pernyataan,



Muhammad Wiranto  
NIM. 201852033

## ALAT PERANGKAP HAMA SERANGGA PADA LAHAN BAWANG MERAH BERBASIS ARDUINO

Nama mahasiswa : Muhammad Wiranto

NIM : 201852033

Pembimbing :

1. Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng.
2. Mohammad Dahlan, S.T., M.T.

### RINGKASAN

Hama serangga pada lahan bawang merah merupakan salah satu permasalahan yang membuat petani mengalami gagal panen. Untuk mencegah serangan hama, petani menggunakan pestisida dan menyiasati pemasangan lampu pada malam hari untuk perangkap serangga menggunakan sumber listrik dari PLN, baterai, dinamo *diesel*, dan lampu neon 10-50 Watt. Tetapi dengan sumber tersebut, petani mengeluarkan biaya yang banyak dan sering terjadi pencurian. Sehingga dibutuhkan alat perangkap hama serangga yang ramah lingkungan disertai sistem pengaman.

Oleh karena itu, penulis membuat skripsi dengan judul “Alat Perangkap Hama Serangga Pada Lahan Bawang Merah Berbasis Arduino”. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat perangkap hama serangga pada lahan bawang merah berbasis Arduino, menguji setiap sensor, mengetahui waktu respon notifikasi SMS, menguji pengisian baterai dan beban baterai dari *solar cell*, dan mengetahui pengaruh lampu UV dan LED terhadap jumlah hama serangga yang terperangkap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metodologi *Research and development*. Yang merupakan metode penelitian untuk meneliti suatu sistem pada penelitian sebelumnya, namun dikembangkan lagi menjadi produk terbaru dan menguji tingkat keefektifan dari produk yang dihasilkan.

Hasil penelitian ini adalah telah dibuat alat perangkap hama serangga pada lahan bawang merah berbasis arduino. Sistem pengaman dapat mendeteksi jarak  $\leq 2$  meter dengan waktu respon pengiriman notifikasi SMS 20 detik. *Solar cell* 50 Wp dapat menyuplai alat perangkap hama pada lahan bawang merah dengan menggunakan daya utama baterai. Jumlah hama serangga yang terperangkap dalam tiga hari pada lampu LED 5 Watt didapatkan 788 ekor lebih banyak dibandingkan dengan lampu UV 5W yang merangkap 434 ekor.

**Kata kunci : Hama, Bawang Merah, Panel Surya, Lampu UV, Lampu LED.**

## **INSECT PEST TRAP IN RED ONION FIELDS BASED ON ARDUINO**

*Student Name* : Muhammad Wiranto

*Student Identity Number* : 201852033

*Supervisor* :

1. Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng.
2. Mohammad Dahlan, S.T., M.T.

### **ABSTRACT**

*Insect pests on shallot fields are one of the problems that make farmers experience crop failure. To prevent pest attacks, farmers use pesticides and work around installing lights at night for insect traps using electricity from PLN, batteries, diesel dynamos, and 10-50 Watt fluorescent lamps. But with these sources, farmers incur a lot of costs and theft often occurs. So we need an insect pest trap that is environmentally friendly along with a safety system.*

*Therefore, the author wrote a thesis with the title "Insect Pest Trapping Tool in Arduino-Based Shallot Fields". The purpose of this research is to make an Arduino-based insect pest trap in onion fields, test each sensor, find out the response time of SMS notifications, improve battery charging and battery load from solar cells, and find out the effect of UV and LED lights on the number of trapped insect pests. . The method used in this research is Research and development methodology. Which is a research method for researching a system in previous research, but developed it again into a renewable product and tested the level of effectiveness of the resulting product.*

*The result of this research is that an insect pest trap has been made on shallot fields based on solar cells. The security system can detect distances of  $\leq 2$  meters with a response time of sending SMS notifications of 20 seconds. A 50 Wp solar cell can supply pest traps in shallot fields using the main power of the battery. The number of insect pests trapped in three days on the 5 Watt LED lamp was 788 more than the 5W UV lamp which also had 434 tails.*

**Keywords : Pests, Shallots, Solar Panels, UV Lights, LED Lights.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Alat Perangkap Hama Serangga Pada Lahan Bawang Merah Berbasis Arduino”. Penyusunan laporan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 Teknik Elektro di Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan penulisan laporan skripsi ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si. selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Mohammad Dahlan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan saran masukan dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan ini.
3. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T. selaku Ka.Prodi Teknik Elektro.
4. Bapak Mohammad Iqbal, S.T, M.T. selaku Koordinator Skripsi.
5. Ibu Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing Utama yang selalu sabar dalam memberikan ide, masukan serta motivasi dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan ini.
6. Seluruh Dosen, laboran serta karyawan Program Studi Teknik Elektro atas segala ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
8. Anisa Farikhatus Sarifah, A.Md.TEM. yang telah memberi semangat dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.
9. Teman kuliah Teknik Elektro angkatan 2018 Universitas Muria Kudus yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan pembuatan alat dan laporan skripsi ini.
10. Para petani yang telah memberi ijin dan selalu memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 11 Februari 2023

Muhammad Wiranto





# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu Terkait Perangkap Hama Bawang Merah.....	5
2.2 Bawang Merah .....	6
2.3 Hama Bawang Merah Yang Aktif Pada Malam Hari.....	7
2.3.1 Kaper ( <i>Spodoptera exigua</i> ).....	7
2.3.2 Trips ( <i>Trips tabaci</i> ).....	8

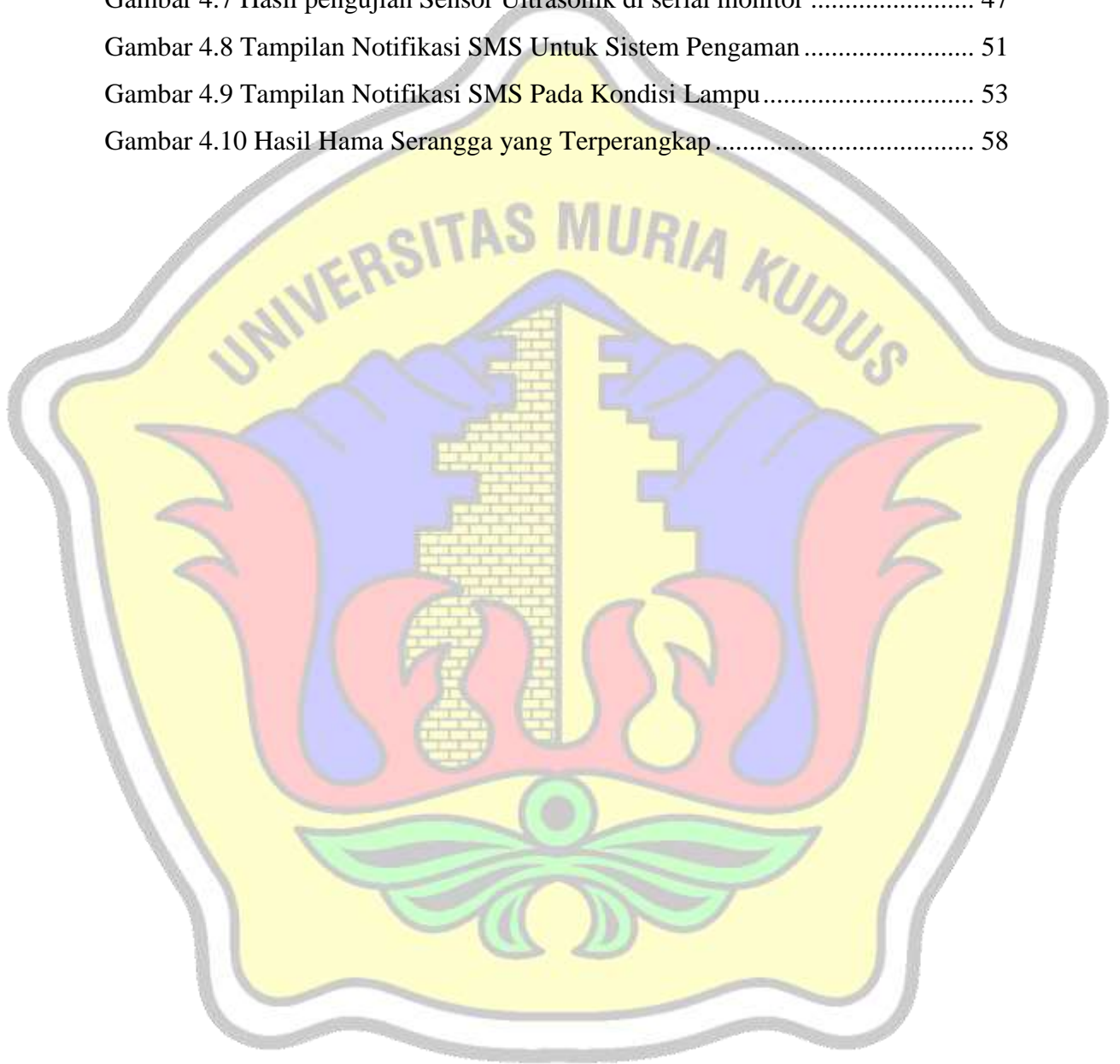
2.3.3 Lalat Penggorok Daun ( <i>Liriomyza chinensis</i> ) .....	8
2.3.4 Kutu Daun Bawang .....	9
2.3.5 Wereng ( <i>Nilaparvata lugens</i> ) .....	9
2.4 Panel Surya ( <i>Solar Cell</i> ).....	10
2.5 Lampu UV .....	10
2.6 Lampu LED .....	11
2.7 Baterai .....	11
2.8 SCC ( <i>Solar Charge Controller</i> ) .....	12
2.9 Arduino Uno.....	13
2.10 <i>Stepdown</i> DC.....	13
2.11 <i>Relay</i> .....	14
2.12 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	14
2.13 RTC DS3231 .....	15
2.14 Sensor INA219 .....	16
2.15 <i>Buzzer</i> .....	16
2.16 LCD.....	17
2.17 I2C.....	17
2.18 Modul SIM800L V.2.....	18
2.19 Sensor DHT22.....	18
BAB III.....	19
METODOLOGI.....	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	19
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.3.1 Studi Literatur.....	21
3.3.2 Perancangan <i>Hardware</i> .....	21
3.3.3 Perancangan <i>Software</i> .....	26
3.3.4 Perancangan Alat.....	27
3.3.5 Perancangan Pengujian Alat.....	30

BAB IV .....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil Alat Keseluruhan ( <i>Hardware</i> ) .....	35
4.2 Pengujian <i>Software</i> .....	38
4.3 Pengujian Sensor INA219 .....	39
4.3.1 Pengujian Sensor Arus INA219 .....	39
4.3.2 Pengujian Sensor Tegangan INA219 .....	41
4.4 Pengujian Sensor DHT22 .....	42
4.4.1 Pengujian Sensor Suhu DHT22 .....	42
4.4.2 Pengujian Sensor Kelembapan DHT22 .....	44
4.5 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	48
4.6 Pengujian Modul SIM800L V.2 .....	50
4.6.1 Pengujian Modul SIM800L V.2 Terhadap Sistem Pengaman.....	50
4.6.2 Pengujian Modul SIM800L V.2 Terhadap Kondisi Lampu .....	52
4.7 Pengujian Panel Surya.....	54
4.7.1 Pengujian Pengisian Baterai.....	54
4.7.2 Pengujian Beban Baterai Pada Malam Hari.....	57
4.8 Pengujian Pengaruh Lampu UV dan LED Terhadap Jumlah Hama Serangga Yang Terperangkap .....	58
BAB V.....	65
PENUTUP.....	65
5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN.....	67
BIODATA PENULIS .....	95

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Bawang Merah .....	7
Gambar 2.2 Morfologi Telur, Larva/Ulat dan Kaper ( <i>Spodoptera exigua</i> ) .....	7
Gambar 2.3 Hama Serangga Trips ( <i>Trips tabaci</i> ) .....	8
Gambar 2.4 Morfologi Larva, Pupa, dan Lalat Penggorok Daun ( <i>L. chinensis</i> ) ....	9
Gambar 2.5 Kutu daun yang menyerang bawang merah .....	9
Gambar 2.6 Wereng ( <i>Nilaparvata lugens</i> ) .....	10
Gambar 2.7 Panel Surya 50 Wp .....	10
Gambar 2.8 Lampu UV 5 Watt .....	11
Gambar 2.9 Lampu LED 5 Watt .....	11
Gambar 2.10 Baterai .....	12
Gambar 2.11 SCC ( <i>Solar Charge Controller</i> ) .....	13
Gambar 2.12 Arduino Uno .....	13
Gambar 2.13 <i>Stepdown</i> DC LM596 .....	14
Gambar 2.14 <i>Relay</i> 2 Channel .....	14
Gambar 2.15 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	15
Gambar 2.16 RTC DS3231 .....	16
Gambar 2.17 Sensor INA219 .....	16
Gambar 2.18 Buzzer .....	17
Gambar 2.19 LCD 16x2 .....	17
Gambar 2.20 I2C .....	17
Gambar 2.21 Modul SIM800L V.2 .....	18
Gambar 2.22 Sensor DHT22 .....	18
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....	21
Gambar 3.2 Blok Diagram <i>Hardware</i> .....	22
Gambar 3.3 <i>Wiring</i> Diagram <i>Hardware</i> .....	23
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Langkah Kerja Alat .....	27
Gambar 3.5 Desain Perancangan Alat Tampak Depan .....	28
Gambar 3.6 Desain Perancangan Alat Tampak Samping .....	29
Gambar 3.7 Desain Tempat Pemasangan Alat Tampak Atas .....	29
Gambar 4.1 Hasil Alat Perangkap Hama Serangga .....	35

Gambar 4.2 <i>Box</i> Kontrol Tampak dari Depan .....	36
Gambar 4.3 <i>Box</i> Kontrol Tampak Sebelah Kanan .....	37
Gambar 4.4 <i>Box</i> Kontrol Tampak Sebelah Kiri .....	37
Gambar 4.5 <i>Box</i> Kontrol Tampak dari Dalam .....	38
Gambar 4.6 Proses Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	47
Gambar 4.7 Hasil pengujian Sensor Ultrasonik di serial monitor .....	47
Gambar 4.8 Tampilan Notifikasi SMS Untuk Sistem Pengaman .....	51
Gambar 4.9 Tampilan Notifikasi SMS Pada Kondisi Lampu .....	53
Gambar 4.10 Hasil Hama Serangga yang Terperangkap .....	58



## DAFTAR TABEL

Table 3.1 <i>Wiring</i> Pin Komponen ke Pin SCC.....	24
Table 3.2 <i>Wiring</i> Pin Komponen ke Pin Arduino Uno .....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Arus INA219.....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Tegangan INA219 .....	41
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22.....	43
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan DHT22 .....	45
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	48
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Modul SIM800L V.2 Terhadap Sistem Pengaman	50
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Modul SIM800L V.2 Terhadap Kondisi Lampu ON .	52
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Modul SIM800L V.2 Terhadap Kondisi Lampu OFF	53
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pengisian Baterai Kondisi Cuaca Panas .....	54
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pengisian Baterai Kondisi Cuaca Hujan.....	56
Tabel 4.11 Data Pengujian Beban Baterai di Malam Hari.....	57
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Lampu UV 5 Watt Hari ke-1 .....	59
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Lampu LED 5 Watt Hari ke-1 .....	60
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Lampu UV 5 Watt Hari ke-2 .....	61
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Lampu LED 5 Watt Hari ke-2 .....	62
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Lampu UV 5 Watt Hari ke-3 .....	63
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Lampu LED 5 Watt Hari ke-3 .....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Program Alat Keseluruhan .....	67
LAMPIRAN 2 Data Hasil Pengujian Sensor INA219 .....	71
LAMPIRAN 3 Data Hasil Pengujian Sensor DHT22 .....	72
LAMPIRAN 4 Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	74
LAMPIRAN 5 Data Hasil Pengujian Modul SIM800L V.2 .....	75
LAMPIRAN 6 Data Hasil Pengujian Panel Surya .....	77
LAMPIRAN 7 Hasil Pengujian Pengaruh Lampu UV dan LED Terhadap Jumlah Hama Serangga yang Terperangkap .....	80
LAMPIRAN 8 Gambar Hama Serangga yang Terperangkap pada Lampu UV 5 Watt .....	86
LAMPIRAN 9 Gambar Hama Serangga yang Terperangkap pada Lampu LED 5 Watt .....	87
LAMPIRAN 10 Buku Konsultasi Skripsi .....	88

## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

SMS	: Short Message Service
DC	: Direct Current
SCC	: Solar Charge Controller
LCD	: Liquid Crystal Display
RTC	: Real Time Clock
UV	: Ultraviolet
LED	: Light Emitting Code
IC	: Integrated Circuit
NO	: Normaly Open
NC	: Normaly Close
I2C	: Inter Integrated Circuit
USB	: Universal Serial Bus
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
Wp	: Wattpeak
Ah	: Ampere hour
A	: Ampere
V	: Volt
Cm	: Centimeter

