

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGUSIR HAMA  
MENGUNAKAN SMART PANEL SURYA, LAMPU UV DAN  
GELOMBANG ULTRASONIK PADA PERKEBUNAN**



OLEH :

**YUYUN PARADITA**  
**105821110720**

**DILAN ADRIAN MUSLIMIN PUTRA**  
**105821111420**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**

**PENGEMBANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGUSIR HAMA  
MENGUNAKAN SMART PANEL SURYA, LAMPU UV DAN  
GELOMBANG ULTRASONIK PADA PERKEBUNAN**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Makassar

Disusun dan Diajukan Oleh :

**YUYUN PARADITA**

**105821110720**

**DILAN ADRIAN MUSLIMIN PUTRA**

**105821111420**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGUSIR HAMA MENGGUNAKAN SMART PANEL SURYA, LAMPU UV DAN GELOMBANG ULTRASONIK PADA PERKEBUNAN**

Nama : 1. DILAN ADRIAN MUSLIMIN PUTRA  
2. YUYUN PARADITA

Stambuk : 1. 10582 11114 20  
2. 10582 11107 20

Makassar, 20 Agustus 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Ir. Ridwan, S.Kom., M.T., IPM

  
Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

NBM: 1044 202





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**PENGESAHAN**

Skripsi atas nama **Dilan Adrian Muslimin Putra** dengan nomor induk Mahasiswa **105821111420** dan **Yuyun Paradita** dengan nomor induk Mahasiswa **105821110720**, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0008/SK-Y/20201/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, 15 Agustus 2024.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar, 15 Shafar 1446 H  
20 Agustus 2024 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST.,MT.,IPU : .....

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.,ASEAN.,Eng : .....

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng : .....

b. Sekretaris : Ir. Rahmania, ST.,MT : .....

3. Anggota : 1. Dr. Rossy Timur Wahyuningsih, ST.,MT : .....

2. Rizal A Duyo, ST., MT : .....

3. Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, MT : .....

Mengetahui :

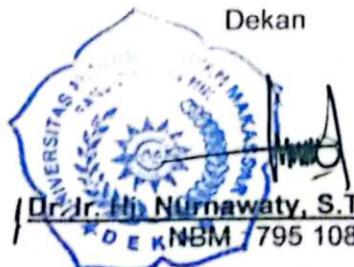
Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Ridwang, S.Kom., M.T., IPM

Ir. Adriani S.T., M.T., IPM

Dekan



Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM

DEK NBM 795 108



## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dengan judul tugas akhir: **"Pengembangan Prototype Sistem Pengusir Hama Menggunakan Smart Panel Surya, Lampu UV dan Gelombang Ultrasonik Pada Perkebunan"**.

Kegiatan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) di Program Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi beberapa hambatan dan kesulitan, termasuk keterbatasan literatur yang relevan dengan penelitian ini dan keterbatasan kemampuan penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini tidak akan mencapai hasil yang optimal tanpa bimbingan, bantuan, dorongan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. H. Abd Rakhim Nanda, ST., MT., IPU.**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Ibu **Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM.**, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu **Ir. Adriani, S.T., MT., IPM.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak **Dr. Ir. Ridwang, S.Kom., M.T., IPM.**, selaku Pembimbing I dan Ibu **Ir. Adriani, ST., M.T., IPM.**, selaku Pembimbing II dalam penyusunan tugas akhir Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Keluarga dan Teman-teman kami serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan penulisan ini di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

**Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Makassar, Agustus 2024

Peneliti

**PENGEMBANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGUSIR HAMA  
MENGUNAKAN SMART PANEL SURYA, LAMPU UV DAN  
GELOMBANG ULTRASONIK PADA PERKEBUNAN**

**ABSTRAK**

Dilan Adrian Muslimin Putra<sup>1</sup>, Yuyun Paradita<sup>2</sup>, Ridwang<sup>3</sup>, Adriani<sup>4</sup>  
<sup>1234</sup>Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar  
e-mail: [dilanadrianmp105821111420@gmail.com](mailto:dilanadrianmp105821111420@gmail.com)<sup>1</sup>, [yuyunparadita2002@gmail.com](mailto:yuyunparadita2002@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[ridwang@unismuh.ac.id](mailto:ridwang@unismuh.ac.id)<sup>3</sup>, [adriani@unismuh.ac.id](mailto:adriani@unismuh.ac.id)<sup>4</sup>

Penelitian ini berfokus pada pengembangan prototipe sistem pengusir hama yang dirancang untuk digunakan di perkebunan, dengan memanfaatkan teknologi lampu UV dan gelombang ultrasonik yang didukung oleh smart panel surya. Sistem ini bertujuan untuk mengendalikan hama secara efektif tanpa merusak tanaman atau mencemari lingkungan, dengan menggunakan energi matahari yang disimpan dalam aki untuk mengoperasikan lampu UV dan modul ultrasonik. Metode penelitian mencakup desain dan pembuatan perangkat keras yang terdiri dari panel surya, aki, lampu UV, dan modul ultrasonik. Sistem ini juga dilengkapi dengan kontrol otomatis untuk mengoptimalkan efisiensi operasionalnya. Pengujian dilakukan di area perkebunan dengan beragam jenis hama untuk mengukur efektivitas sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe ini memiliki potensi besar dalam mengurangi populasi hama di area yang diuji. Meskipun masih dalam tahap prototipe, hasil awal menunjukkan bahwa sistem ini cukup efektif dalam mengusir hama, dengan tingkat efektivitas yang bervariasi tergantung pada jenis hama dan kondisi lingkungan. Kesimpulannya, prototipe ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dan diterapkan dalam skala yang lebih besar. Saran pengembangan untuk penelitian selanjutnya meliputi, penambahan sensor PIR untuk deteksi gerakan, peningkatan kapasitas aki untuk durasi operasi yang lebih panjang, serta peningkatan kualitas speaker untuk memperluas jangkauan ultrasonik, dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem. Sistem ini menawarkan pendekatan yang inovatif dan berkelanjutan untuk mengatasi masalah hama di perkebunan secara efektif dan ramah lingkungan.

**Kata Kunci:** Pengusir Hama, Lampu UV, Gelombang Ultrasonik, Panel Surya, Energi Terbarukan.

# **DEVELOPMENT OF A PEST REPELLENT SYSTEM PROTOTYPE USING SMART SOLAR PANELS, UV LIGHT, AND ULTRASONIC WAVES IN PLANTATIONS**

## **ABSTRACT**

Dilan Adrian Muslimin Putra<sup>1</sup>, Yuyun Paradita<sup>2</sup>, Ridwang<sup>3</sup>, Adriani<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>*Electrical Engineering, Faculty Of Engineering, Universitas Muhammadiyah Makassar*  
e-mail: [dilanadrianmp105821111420@gmail.com](mailto:dilanadrianmp105821111420@gmail.com)<sup>1</sup>, [yuyunparadita2002@gmail.com](mailto:yuyunparadita2002@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[ridwang@unismuh.ac.id](mailto:ridwang@unismuh.ac.id)<sup>3</sup>, [adriani@unismuh.ac.id](mailto:adriani@unismuh.ac.id)<sup>4</sup>

*This research focuses on developing a prototype pest repellent system designed for use in plantations, utilizing UV lamp technology and ultrasonic waves powered by a smart solar panel. The system aims to control pests effectively without harming plants or polluting the environment, by harnessing solar energy stored in a battery to operate the UV lamp and ultrasonic modules. The research methodology includes the design and construction of hardware consisting of a solar panel, battery, UV lamp, and ultrasonic modules. The system is also equipped with automatic controls to optimize its operational efficiency. Testing was conducted in plantation areas with various types of pests to measure the system's effectiveness. The results indicate that this prototype has significant potential in reducing pest populations in the tested areas. Although still in the prototype stage, initial findings show that the system is quite effective in repelling pests, with effectiveness levels varying depending on the type of pest and environmental conditions. In conclusion, this prototype has the potential for further development and larger-scale implementation. Suggestions for future research include adding PIR sensors for motion detection, increasing battery capacity for longer operation duration, and improving speaker quality to extend the range of ultrasonic waves, which could enhance the system's effectiveness and efficiency. This system offers an innovative and sustainable approach to addressing pest problems in plantations effectively and in an environmentally friendly manner.*

**Keywords:** *Pest repellent, UV light, ultrasonic waves, solar panel, renewable energy.*

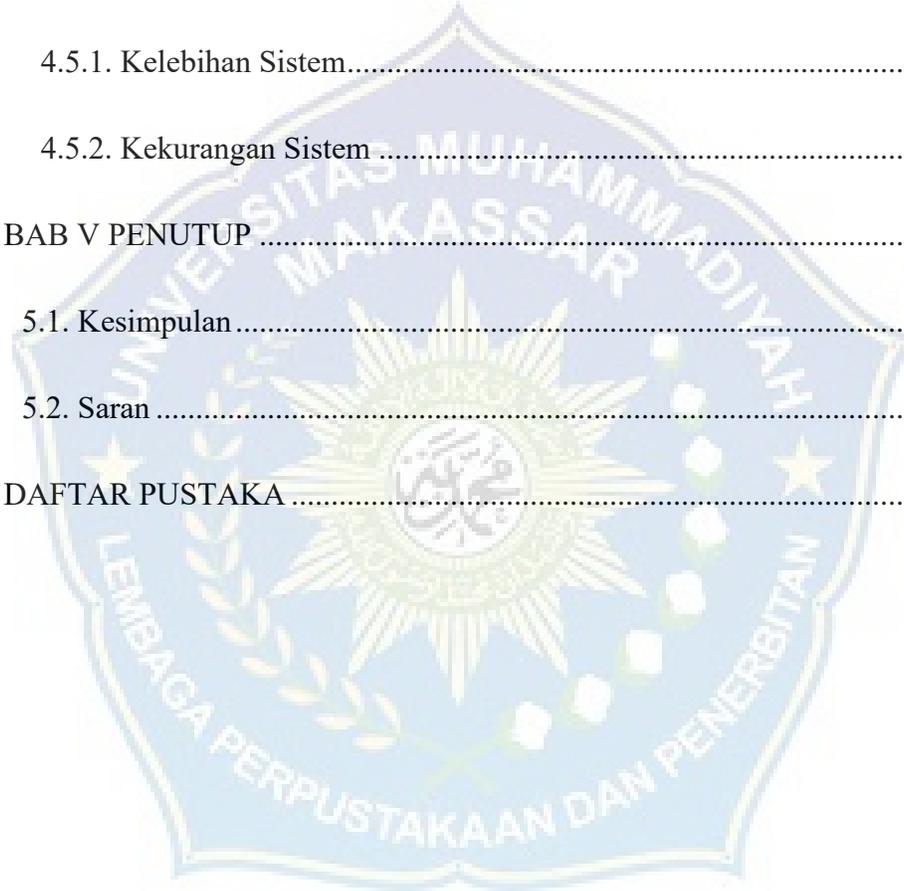
## Daftar Isi

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel .....	xvi
Daftar Lampiran .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Masalah .....	5

1.6. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1. Solar Cell .....	7
2.1.1. Pengertian Solar Cell.....	7
2.1.2. Prinsip dan Cara Kerja Solar Cell .....	8
2.1.3. Fungsi Solar Cell.....	9
2.2. Solar Charge Controller.....	10
2.2.1. Pengertian Solar Charge Controller .....	10
2.2.2. Fungsi Solar Charge Controller.....	10
2.3. Baterai Atau Akumulator.....	11
2.4. Power Inverter .....	12
2.5. Lampu UV .....	13
2.6. Sensor Cahaya (Photocell).....	14
2.7. Speaker Tweeter .....	15
2.8. Modul Ultrasonik.....	16
2.9. Step Down .....	16
2.10. Panel Box.....	17
2.11. Perkebunan .....	18

2.11. Jenis Hama.....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	20
3.2. Alat Dan Bahan.....	20
3.3. Metode Penelitian .....	24
3.3.1. Survei .....	24
3.3.2. Observasi.....	24
3.4. Tahapan Penelitian.....	25
3.5. Diagram Blok.....	26
3.6. Flowchart Penelitian.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	29
4.1.1. Merangkai Komponen.....	29
4.2. Integrasi Komponen.....	32
4.2.1. Prototype Sistem Pengusir Hama .....	32
4.3. Pengujian Alat .....	33
4.3.1. Pengujian Panel Surya dan Power Supply .....	34
4.3.2. Pengujian Sensor Cahaya .....	35

4.3.3. pengujian Light Trap dan Gelombang Ultrasonik.....	36
4.3.4. Pengujian Terhadap Hama di Kebun .....	38
4.3.4. Pengujian Daya Tahan Alat.....	38
4.4. Evaluasi Sistem.....	40
4.5.1. Kelebihan Sistem.....	40
4.5.2. Kekurangan Sistem .....	40
BAB V PENUTUP .....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44



## Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Panel Surya .....	7
Gambar 2. 2 Struktur Dasar dan Simbol Solar Cell.....	8
Gambar 2. 3 Cara Kerja Solar Cell .....	8
Gambar 2. 4 Solar Charge Controller .....	11
Gambar 2. 5 Baterai Aki .....	11
Gambar 2. 6 Power Inverter.....	12
Gambar 2. 7 Lampu UV.....	13
Gambar 2. 8 Sensor Cahaya (Photocell).....	14
Gambar 2. 9 LDR (Light Dependent Resistance).....	15
Gambar 2. 10 Speaker Tweeter.....	15
Gambar 2. 11 Modul Ultrasonik .....	16
Gambar 2. 12 Stepdown 12A S-114 .....	16
Gambar 2. 13 Panel Box .....	17
Gambar 2. 14 Perkebunan.....	18
Gambar 2. 15 Jenis Hama .....	19
Gambar 2. 1 Panel Surya .....	7
Gambar 2. 2 Struktur Dasar dan Simbol Solar Cell.....	8
Gambar 2. 3 Cara Kerja Solar Cell .....	8
Gambar 2. 4 Solar Charge Controller .....	11
Gambar 2. 5 Baterai Aki .....	11

Gambar 2. 6 Power Inverter.....	12
Gambar 2. 7 Lampu UV.....	13
Gambar 2. 8 Sensor Cahaya (Photocell).....	14
Gambar 2. 9 LDR (Light Dependent Resistance).....	15
Gambar 2. 10 Speaker Tweeter.....	15
Gambar 2. 11 Modul Ultrasonik.....	16
Gambar 2. 12 Stepdown 12A S-114.....	16
Gambar 2. 13 Panel Box.....	17
Gambar 2. 14 Perkebunan.....	18
Gambar 2. 15 Jenis Hama.....	19
Gambar 3. 1 Lokasi Pengujian.....	20
Gambar 3. 2 Diagram Alur Sistem Pengusir Hama.....	25
Gambar 3. 3 Diagram Blok.....	26
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Pengusir Hama.....	27
Gambar 4. 1 Rangkaian Sistem Modul Ultrasonik.....	29
Gambar 4. 2 Rangkaian Sistem Lampu UV.....	30
Gambar 4. 3 Ram nyamuk dan Arc Generator.....	31
Gambar 4. 4 Light Trap.....	31
Gambar 4. 5 Integrasi Komponen.....	32
Gambar 4. 6 Prototype Pengusir Hama.....	33
Gambar 4. 7 Pengujian Lapangan.....	33
Gambar 4. 8 Pengujian Panel Surya dan Power Supply.....	34

Gambar 4. 9 Pengujian Sensor Cahaya.....	35
Gambar 4. 10 Pengujian Light Trap dan Gelombang Ultrasonik .....	36
Gambar 4. 11 Pengujian Terhadap Hewan .....	37
Gambar 4. 12 Pengujian Terhadap Hama .....	38



## Daftar Tabel

Tabel 3. 1 Alat.....	21
Tabel 3. 2 Bahan .....	22
Tabel 3. 3 Perangkat Keras .....	23
Tabel 4. 1 Pengujian Panel Surya .....	34
Tabel 4. 2 Pembuktian Ultrasonik .....	37
Tabel 4. 3 Pengujian Daya Tahan Alat .....	39



## Daftar Lampiran

Surat Permohonan Penelitian.....	49
Surat Keterangan Bebas Plagiat .....	50
Dokumentasi .....	61



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Di Indonesia, istilah komoditas perkebunan umumnya mengacu pada sekelompok tanaman atau komoditas tertentu yang diusahakan secara komersial melalui kegiatan perkebunan. Berdasarkan definisi tersebut, terdapat beragam jenis perkebunan, seperti perkebunan sawit, kelapa, karet, tebu, jagung, tembakau, teh, kopi, kakao, dan lain sebagainya. Kegiatan perkebunan ini dapat dilakukan oleh berbagai pihak, baik masyarakat, perusahaan, maupun lembaga hukum[1].

Dalam budidaya pada perkebunan, maka tidak akan terlepas dari ancaman hama yang sering menyerang perkebunan para petani yang berakibat pada kegagalan panen, seperti serangan hama serangga pengisap daun, ngengat, tikus dan kelelawar dapat mengakibatkan penurunan hasil produksi[2]. Dampak dari infeksi dari serangan tersebut meliputi gangguan pada proses fotosintesis, penyerapan nutrisi dan perkembangan buah[3].

Penanganan hama dan penyakit pada perkebunan memerlukan alokasi dana tambahan untuk pembelian pestisida, upah tenaga kerja dan pengadaan peralatan pengendalian yang diperlukan. Pengeluaran tambahan ini dapat menimbulkan beban finansial ekstra bagi petani, yang pada akhirnya mengurangi keuntungan bersih dari kegiatan produksi mereka[4].

Metode pengendalian hama, seperti penggunaan pestisida kimia dalam jumlah yang berlebihan, memiliki potensi untuk menimbulkan dampak negatif yang serius

pada lingkungan sekitarnya. Hal ini mencakup pencemaran tanah dan air serta kerugian dalam keanekaragaman hayati. Karena itu, strategi pengendalian hama yang efektif dan berkelanjutan menjadi krusial dalam menjaga keberlanjutan hasil produksi perkebunan serta meminimalkan kerugian akibat serangan hama[4].

Melihat berbagai tantangan yang dihadapi, peneliti telah mengambil inisiatif untuk mengembangkan sebuah alat yang dirancang untuk mengusir hama. Alat ini mengintegrasikan lampu UV[5], dan gelombang ultrasonik yang diaktifkan oleh panel surya sebagai sumber daya utamanya. Kami membuat sebuah perangkat pembasmi hama dengan menggunakan cahaya lampu sebagai daya tarik bagi hama. Hama serangga tertarik pada cahaya ultraviolet, karena mata mereka sensitif terhadap *spektrum* cahaya tersebut yang membantu mereka dalam navigasi dan mencari makanan. Pada penelitian terdahulu menggunakan 5 *light trap* dengan warna merah, biru, putih, hijau, dan kuning. Pada pengujian tersebut *light trap* dengan lampu warna biru lebih mendominasi karena warna biru memiliki intensitas cahaya yang tinggi, [6].

Sedangkan gelombang ultrasonik digunakan sebagai metode pengusir. Rentang frekuensi yang dibutuhkan adalah 20-40 kHz untuk mengusir nyamuk, 40-60 kHz untuk mengusir tikus, kelelawar dan hewan yang memiliki pendengaran bagus. Tujuan utamanya untuk mengurangi populasi hama serta mengganggu navigasi dan komunikasi serangga, dengan harapan dapat mengurangi kemungkinan serangga tersebut menemukan tanaman sebagai sumber makanan atau tempat berkembang biak[7].

Pada penelitian terdahulu yang membahas perancangan alat pembasmi serangga yang dimana alat tersebut digunakan untuk memudahkan para petani dalam membasmi hama pada tanaman bawang merah. Alat perangkap hama pada perancangan ini hanya menggunakan beberapa komponen yaitu *photocell*, panel surya 10W, *Solar Charge Controller*, aki, *inverter*, dan lampu UV. Sedangkan untuk pengembangan alat ini kami menambahkan beberapa komponen seperti panel *box*, modul ultrasonik, *speaker tweeter*, ram listrik, dan kami menggunakan panel surya 60W.

Pada penelitian terdahulu hanya menggunakan lampu uv dan menggunakan wadah baskom berisi air sebagai jebakan pembasmi hama, sedangkan untuk pengembangannya kami menggunakan ram listrik sebagai metode pembasmi hama serangga dan gelombang ultrasonik sebagai pengusir hama hewan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancangan sistem pengusir hama pada perkebunan menggunakan lampu uv dan gelombang ultrasonik?
- b. Bagaimana cara menggunakan energi panas matahari sebagai sumber energi pada sistem pengusir hama pada perkebunan menggunakan lampu uv dan gelombang ultrasonik?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Merancang sebuah alat bantu petani yang berfungsi untuk mengusir hama menggunakan lampu uv dan gelombang ultrasonik.
- b. Merancang sebuah alat yang dapat menggunakan energi panas matahari sebagai sumber energi.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat pengembangan yang diharapkan berkaitan pelaksanaan penelitian ini adalah:

#### 1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai pengaplikasian dari perancangan sistem pengusir hama pada perkebunan menggunakan lampu uv dan gelombang ultrasonik berbasis *smart* panel surya.
- b. Sebagai sumber referensi bagi peneliti yang selanjutnya berhubungan dengan perancangan sistem pengusir hama pada perkebunan menggunakan lampu uv dan gelombang ultrasonik berbasis *smart* panel surya.

#### 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, sebagai implementasi keilmuan selama kuliah.
- b. Bagi Universitas Muhammadiyah Makassar, dapat menjadi bahan pelajaran bagi mahasiswa maupun sebagai sumber referensi bagi penelitian sejenis

selanjutnya untuk mengkaji dan mengembangkan sumber dari perancangan sistem pengusir hama berbasis smart panel surya.

- c. Bagi pengguna, diharapkan dapat menjadi solusi bagaimana cara mengatasi hama pada perkebun dan tanaman-tanaman para petani yang berbasis teknologi.

### **1.5. Batasan Masalah**

Agar penelitian menjadi jelas dan tidak melebar, maka dikemukakan batasan atau ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

- a. Gelombang Ultrasonik hanya menjangkau 15 meter.
- b. Alat hanya aktif selama 3 jam.
- c. Alat hanya berfungsi pada malam hari.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada BAB ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, beserta sistematika penulisan dari hasil penelitian yang dilakukan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Teori meliputi definisi tentang alat yang digunakan dalam penelitian.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bagian ini akan di bahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini akan di bahas tentang hasil yang telah di peroleh dalam penelitian yang telah dilakukan.

### **BAB V : PENUTUP**

Dalam bab ini akan memaparkan tentang saran untuk perbaikan dan kesimpulan dari penelitian agar kedepannya menjadi lebih baik.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### *2.1. Solar Cell*

##### *2.1.1. Pengertian Solar Cell*

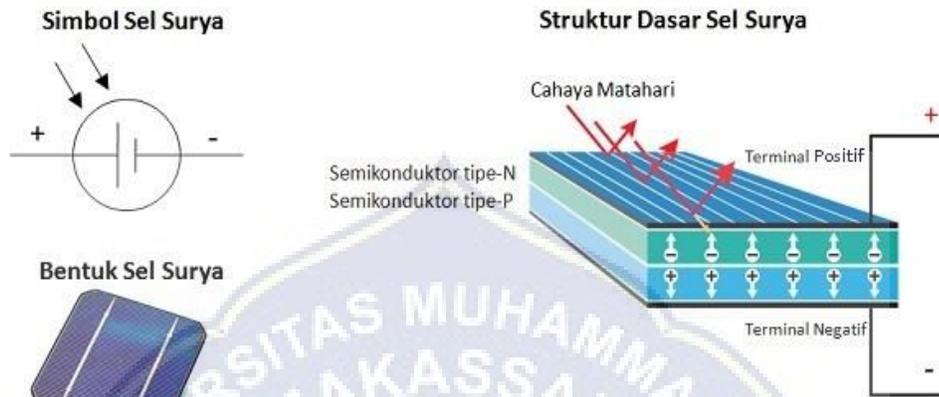
Panel surya merupakan perangkat yang bisa mengubah energi matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek fotovoltaiik. Efek ini terjadi saat dua elektroda bersentuhan dalam sebuah sistem padatan atau cairan yang terkena energi cahaya, sehingga menghasilkan pembangkitan tegangan listrik[8].



Gambar 2. 1 Panel Surya

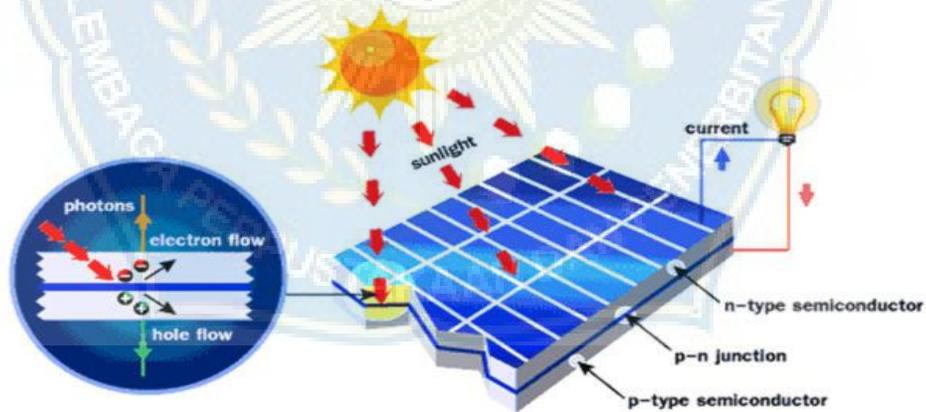
Panel surya menjadi kunci utama dalam mengoptimalkan pemanfaatan energi matahari. Panel surya dapat dibandingkan dengan perangkat elektronik yang memiliki dua terminal atau sambungan. Pada saat lingkungan berada dalam kondisi minim cahaya atau gelap, panel surya beroperasi serupa dengan dioda, sedangkan saat terkena sinar matahari, panel surya menghasilkan tegangan sebagai respons terhadap paparan cahaya tersebut[9].

Gambar dibawah ini adalah struktur dasar, bentuk dan simbol sel surya (*Solar Cell*).



Gambar 2. 2 Struktur Dasar dan Simbol *Solar Cell*

### 2.1.2. Prinsip dan Cara Kerja *Solar Cell*



Gambar 2. 3 Cara Kerja *Solar Cell*

Panel surya bekerja berdasarkan prinsip di mana sinar matahari yang terdiri dari foton menabrak atom semikonduktor silikon dalam panel surya. Ini menghasilkan energi yang cukup besar untuk memisahkan elektron dari struktur

atomnya. Elektron yang terlepas dan bermuatan negatif akan bergerak menuju daerah konduktor material semikonduktor. Pada saat yang sama, atom yang kehilangan elektronnya meninggalkan "lubang" dalam struktur, yang dikenal sebagai *hole* dan memiliki muatan positif[10].

Pada umumnya ada tiga cara kerja yang dilakukan agar panel surya bisa berfungsi:

1. Energi matahari – listrik.
2. Inverter – arus DC/AC.
3. Hasil energi matahari yang diubah menjadi energi listrik kemudian dimanfaatkan untuk mengoperasikan beragam perangkat elektronik.

Penggunaan panel surya tidak hanya dianggap ramah lingkungan karena sumber energinya yang terbarukan secara alami, tetapi juga tidak menghasilkan kebisingan yang mengganggu[10].

### **2.1.3. Fungsi *Solar Cell***

Panel surya berfungsi untuk menangkap energi cahaya matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Keberadaan panel surya ini dapat membantu secara efektif dalam mengurangi pengeluaran untuk membayar tagihan listrik[10].

## **2.2. Solar Charge Controller**

### **2.2.1. Pengertian Solar Charge Controller**

*Solar Charge Controller* adalah sebuah perangkat keras elektronik yang bertugas mengalirkan listrik yang dihasilkan oleh panel surya ke dalam baterai, serta mengatur tegangan yang masuk ke dalam baterai tersebut. Umumnya, baterai membutuhkan tegangan sekitar 12 Volt untuk pengisian, sementara tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berkisar antara 16 hingga 21 Volt DC. Oleh karena itu, regulator muatan tenaga surya mampu mengarahkan tegangan tersebut untuk mengisi baterai dengan aman dan efisien[9].

### **2.2.2. Fungsi Solar Charge Controller**

Ketika baterai terisi penuh, *solar charge controller* secara otomatis akan memutus arus yang masuk ke baterai, mencegah *overcharge* yang dapat mengurangi umur baterai[9].

Beberapa fungsi penting dari *solar charge controller* antara lain:

1. Menetapkan kebutuhan pengisian daya baterai secara berkelanjutan, sambil mencegah *overcharging* dan *undercharging*.
2. Mengontrol arus yang dialirkan dari baterai untuk menghindari beban berlebih dan pelepasan yang tidak terkendali.

3. Mengawasi suhu baterai untuk mengatur tegangan baterai. Jika tegangan baterai turun di bawah batas tertentu, pengisian daya akan dilakukan secara otomatis hingga mencapai level tegangan yang ditetapkan.



Gambar 2. 4 *Solar Charge Controller*

*Solar Charge Controller* merupakan perangkat elektronik yang berfungsi mengatur arus searah yang mengalir ke baterai dari panel surya, serta mengatur arus yang diambil dari baterai untuk diberikan kepada beban[11].

### 2.3. Baterai Atau Akumulator

Akumulator sering diartikan sebagai baterai mobil. Namun, sebenarnya istilah "akumulator" dapat merujuk pada berbagai jenis penyimpan energi, seperti baterai, kapasitor, dan kompulsator. Setiap sel akumulator memiliki tegangan sebesar 2 volt. karena itu, sebuah aki 12 volt akan terdiri dari 6 *cell*, sedangkan aki 24 volt akan terdiri dari 12 *cell*[11].



Gambar 2. 5 Aki

Baterai aki berperan sebagai penyimpan energi listrik dengan arus searah (DC). Selain itu, baterai juga bertugas mengubah energi kimia menjadi aliran arus listrik yang digunakan untuk menyediakan daya ke sistem stater, sistem pengapian, pencahayaan dan komponen kelistrikan lainnya[10].

Arus listrik yang keluar dari baterai dikenal sebagai aliran pelepasan. Pemilihan baterai aki karena kepraktisannya yang tidak memerlukan perawatan yang rumit. Selain itu, baterai aki dilengkapi dengan katup pertukaran gas yang membantu menjaga suhu dalam baterai tetap stabil, sehingga memperpanjang umur pakai baterai secara maksimal[7].

#### **2.4. Power Inverter**

*Power Inverter* merupakan suatu rangkaian atau perangkat elektronik yang mampu mengonversi arus listrik searah (DC) menjadi arus listrik bolak-balik (AC) dengan tegangan dan frekuensi sesuai yang dibutuhkan oleh desain rangkaian tersebut. Sumber arus searah atau DC yang menjadi masukan (*input*) bagi *Power Inverter* dapat berasal dari berbagai sumber seperti baterai, aki, maupun sel surya (*solar cell*)[9].



Gambar 2. 6 *Power Inverter*

*Power inverter* merupakan komponen krusial dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk menghasilkan daya yang dapat digunakan oleh berbagai beban. Fungsinya adalah mengonversi energi listrik searah (DC) yang dihasilkan oleh PLTS menjadi arus bolak-balik (AC) yang dapat disalurkan kepada beban-beban yang membutuhkan[9].

### 2.5. Lampu UV

Lampu yang digunakan dalam perangkat pembasmi hama ini menggunakan lampu UV (Ultraviolet) untuk menarik serangga malam. Serangga ini tertarik pada cahaya UV dan menuju ke arah sumber cahaya tersebut, sehingga dapat menjadi indikator keberadaan hama di lokasi perkebunan jagung. Perangkat ini dapat berfungsi sebagai alat pemantauan yang membantu dalam mengurangi populasi hama[9].

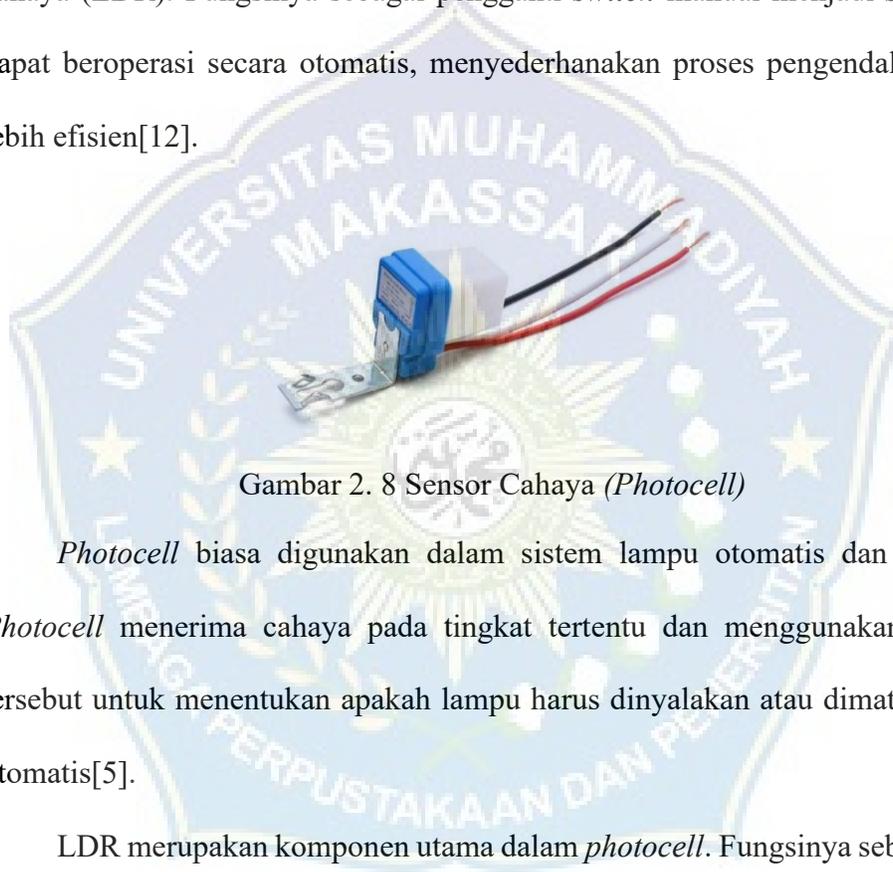


Gambar 2. 7 Lampu UV

Perangkat cahaya (*Light Trap*) merupakan cara efektif untuk mengendalikan hama di lahan pertanian dan perkebunan. Ini merupakan sebuah inovasi yang membantu mengurangi ketergantungan pada pestisida atau zat kimia beracun yang dapat merusak tanaman[5].

## 2.6. Sensor Cahaya (*Photocell*)

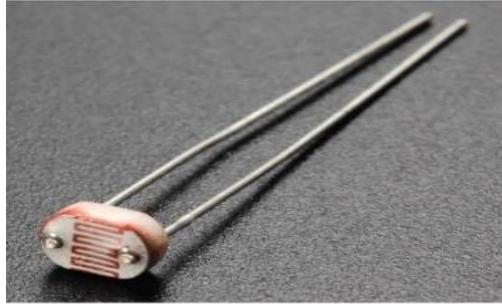
*Photocell* atau yang dikenal sebagai sel fotolistrik adalah komponen elektronik yang mampu mendeteksi cahaya dan mengonversinya menjadi sinyal listrik. *Photocell* beroperasi secara otomatis dengan bantuan sensor intensitas cahaya (LDR). Fungsinya sebagai pengganti *switch* manual menjadi *switch* yang dapat beroperasi secara otomatis, menyederhanakan proses pengendalian dengan lebih efisien[12].



Gambar 2. 8 Sensor Cahaya (*Photocell*)

*Photocell* biasa digunakan dalam sistem lampu otomatis dan keamanan. *Photocell* menerima cahaya pada tingkat tertentu dan menggunakan informasi tersebut untuk menentukan apakah lampu harus dinyalakan atau dimatikan secara otomatis[5].

LDR merupakan komponen utama dalam *photocell*. Fungsinya sebagai sensor cahaya, yang mengubah resistansi sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Perubahan resistansi ini memengaruhi keputusan untuk menyalakan atau mematikan lampu, membuat LDR menjadi unsur penting dalam operasi *photocell*[5].



Gambar 2. 9 LDR (*Light Dependent Resistance*)

*Photocell* umumnya diterapkan pada lampu jalan dan lampu luar ruangan. Keberadaan *photocell* pada lampu jalan memungkinkan lampu untuk secara otomatis menyala dan padam berdasarkan kondisi cahaya di sekitarnya, tanpa memerlukan intervensi manual[12].

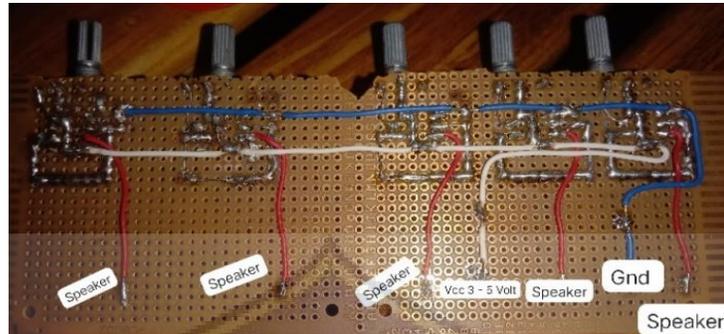
### 2.7. *Speaker Tweeter*

*Speaker Tweeter* merupakan jenis *speaker* terkecil yang juga dikenal sebagai *speaker treble*. *Speaker* ini dirancang untuk mereproduksi frekuensi tinggi. Nama 'tweeter' berasal dari kata 'tweet,' yang meniru suara bernada tinggi dari beberapa jenis burung. Berbeda dengan *speaker* jenis *subwoofer* yang memerlukan pemasangan dalam *box speaker* khusus, *tweeter* dapat dipasang langsung[13].



Gambar 2. 10 *Speaker Tweeter*

## 2.8. Modul Ultrasonik

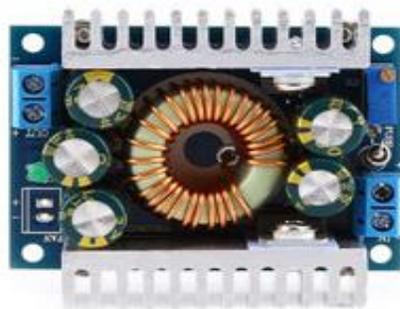


Gambar 2. 11 Modul Ultrasonik

Modul ultrasonik ini berperan dalam menghasilkan sinyal gelombang yang dimanfaatkan untuk pengembangan eksperimen. Frekuensi gelombang dapat disesuaikan dari 20 kHz hingga 150 kHz melalui penggunaan modul ini[14].

## 2.9. Stepdown

*Stepdown* dalam modul ultrasonik merujuk pada penggunaan modul penurun tegangan untuk menurunkan tegangan dari sumber daya yang lebih tinggi menjadi tegangan yang sesuai untuk operasional modul ultrasonik tersebut. *Stepdown* berfungsi untuk menurunkan tegangan 12Volt dari aki ke level Volt lebih rendah yang dibutuhkan oleh modul ultrasonik[15].



Gambar 2. 12 Stepdown 12A S-114

## 2.10. Panel *Box*

Ketika menggunakan instalasi listrik sebagai jalur untuk mengalirkan listrik, banyak komponen pembantu dan perangkat elektronika lainnya yang terlibat dalam mendukung proses ini. Maka instalasi listrik perlu wadah yang bisa melindungi semua komponen yang digunakan. Sehingga Panel *box* sangat penting digunakan, karena bisa ditempatkan di dalam ruangan atau di luar ruangan tergantung pada kebutuhan[16].



Gambar 2. 13 Panel *Box*

Panel *Box* merupakan wadah yang dibuat khusus untuk melindungi komponen-komponen listrik dari berbagai risiko bahaya yang mungkin timbul. Kotak ini dirancang dengan bahan dan ukuran yang dapat disesuaikan agar cocok dengan kebutuhan instalasi. Menyimpan instalasi dalam kotak panel dapat meminimalkan kemungkinan gangguan listrik. Selain itu, kotak panel juga berperan sebagai pengaman untuk instalasi listrik yang perlu dipasang di luar ruangan[16].

### 2.11. Perkebunan

Perkebunan merujuk pada tanaman yang dibudidayakan secara komersial. Perkebunan adalah penghasil komoditas perdagangan yang terutama berorientasi pada pasar ekspor. Istilah perkebunan mengacu pada lahan pertanian yang digunakan untuk memproduksi komoditas tanaman industri. Perkebunan terdiri dari banyak kebun dengan luas area yang besar[1].



Gambar 2. 14 Perkebunan

Berbagai jenis komoditas perkebunan menjadi sumber devisa penting bagi Indonesia melalui ekspor kelapa sawit, karet remah, biji kopi, teh, kakao, lada, tembakau, jagung dan lainnya. Khusus untuk tanaman jagung, produksinya masih diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri[1].

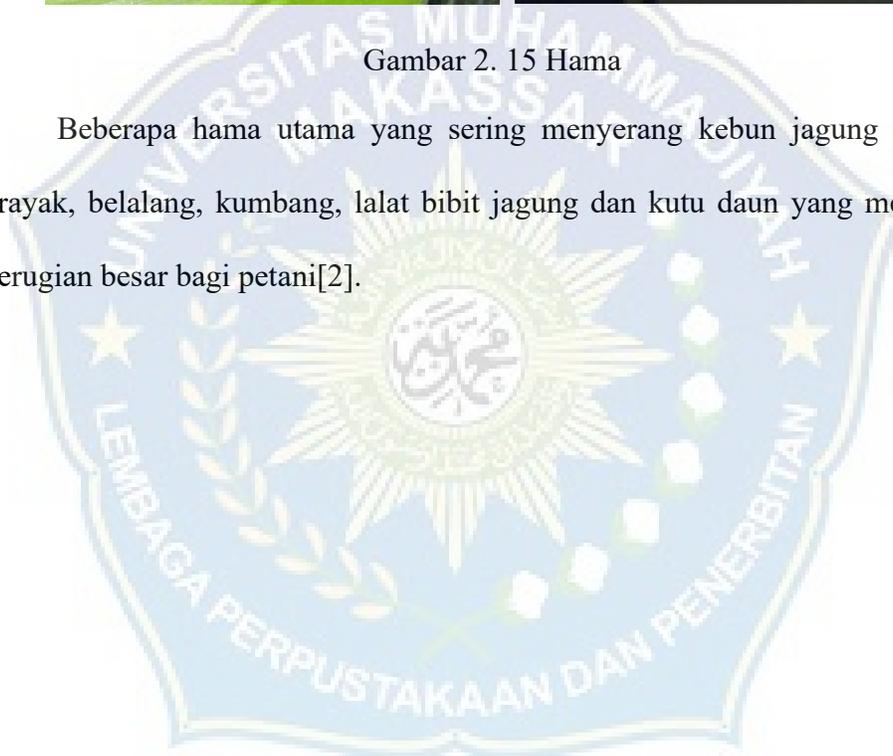
### 2.12. Jenis Hama

Tanaman jagung sering rusak akibat serangan berbagai hama serangga dan hewan yang membuat petani kesulitan dalam mengatasinya. Hama-hama tersebut mengakibatkan kerusakan pada tanaman jagung, sehingga produksi menurun dan petani mengalami kerugian finansial[2].



Gambar 2. 15 Hama

Beberapa hama utama yang sering menyerang kebun jagung adalah ulat grayak, belalang, kumbang, lalat bibit jagung dan kutu daun yang menyebabkan kerugian besar bagi petani[2].



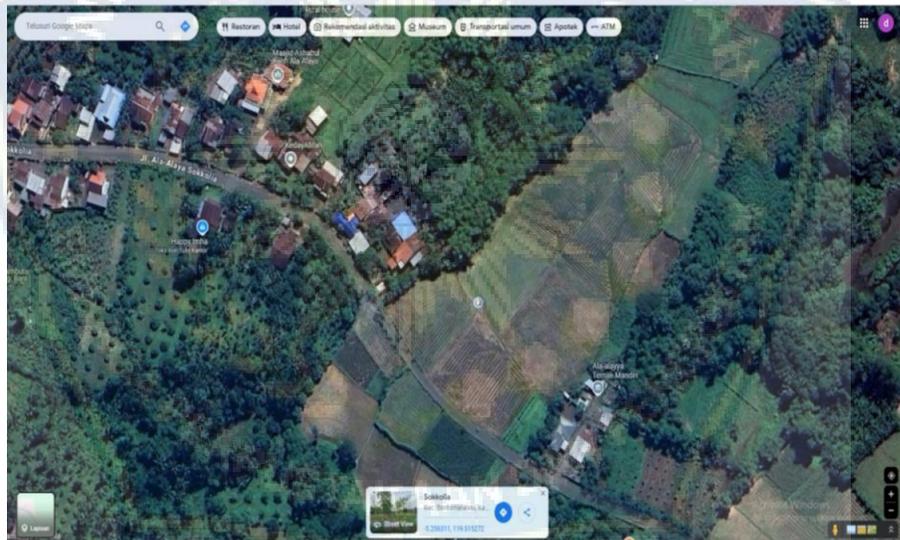
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat perakitan alat kami lakukan pada Laboratorium Teknik Elektro Unismuh Makassar. Sedangkan Penelitian dan pengumpulan data dilaksanakan selama 4 hari yang berlokasi pada perkebunan jagung warga, di desa Sokkolia, Kec. Bontomarannu, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan.

lokasi kebun jagung : -5.256298, 119.515232



Gambar 3. 1 Lokasi Pengujian

#### 3.2. Alat Dan Bahan

Setelah mengevaluasi permasalahan yang ada, langkah berikutnya adalah mengumpulkan informasi dan data terkait peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam merancang produk berupa *prototype*. Berikut adalah detail kebutuhan:

**a. Peralatan**

Tabel 3. 1 Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	Solder	1
2	Obeng	1
3	Tang Rivet	1
4	Penggaris Siku	1
5	Gerinda	1
6	Bor	1
7	Kuas	1
8	Meter	1
9	Las	1
10	Tang Potong	1
11	Glue Gun/Lem Tembak	1
12	Tang Ampere Avo Meter Digital Clamp Multimeter	1
13	Sarung Tangan	1
14	Cutter	1

**b. Bahan**

Tabel 3. 2 Bahan

No.	Nama Bahan	Jumlah
1	Timah Solder	1 Roll
2	Baut	Secukupnya
3	Paku Rivet	Secukupnya
4	Kawat Las	Secukupnya
5	Mata Gerinda Potong	1
6	Besi Siku	Secukupnya
7	Besi Strip	Secukupnya
8	Baja Ringan	Secukupnya
9	Tiner	1
10	Cet Besi	1
11	Mata Bor Besi	1
12	Isolasi <i>Double Tape Foam Spon</i>	2 Roll
13	Isolasi Listrik	1 Roll
14	Spidol	1
15	Kabel	Secukupnya
16	Ram Nyamuk/Kawat	Secukupnya
17	Alcopan	Secukupnya
18	Lem Lilin	Secukupnya

### c. Perangkat Keras (Hardware)

Tabel 3. 3 Perangkat Keras

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	<i>Solar Charge Controller</i>	DC 12V / 24V	1
2	Panel Surya <i>Waterproof</i>	60W	1
3	Aki	12V	1
4	<i>Photocell</i>	AS-06 AC/DC 12V 6A	1
5	<i>Power Inverter</i>	200W	1
6	Lampu Set T5 UV	220V 8W	1
7	<i>Stepdown</i>	12A DC Buck 200W (S-114)	1
8	Speaker Tweeter	AC 108 300Watts	1
9	Modul Ultrasonik	3-6V	1
10	Diode	1N4007	5
11	Terminal Kabel U/PCB	2 Pin	6
12	Papan PCB	18,5 x 7cm	1
13	Soket IC	2x4	5
14	Potensio	B50k Mono 3 Pin	5
15	Panel <i>Box Outdoor</i>	30x40x20	1
16	<i>Box Elektronik</i>	18x11x6	1
17	<i>Arc Generator</i>	DC 3v-6v to 400kV	1

### **3.3. Metode Penelitian**

#### **3.3.1 Survei**

Metode survei merupakan strategi yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dari sekelompok orang melalui serangkaian pertanyaan yang terorganisir. Instrumen survei bisa berupa angket yang ditulis, wawancara langsung, telepon, atau *via online*. Tujuan utama metode survei adalah untuk mengumpulkan informasi tentang opini, sikap, perilaku, atau fakta dari individu yang menjadi subjek penelitian. Metode survei terbagi menjadi dua yaitu:

##### **a. Survei Pra-Implementasi**

Mengidentifikasi jenis-jenis hama utama yang menjadi masalah pada perkebunan dan melihat populasi hama di area uji sebelum pemasangan sistem.

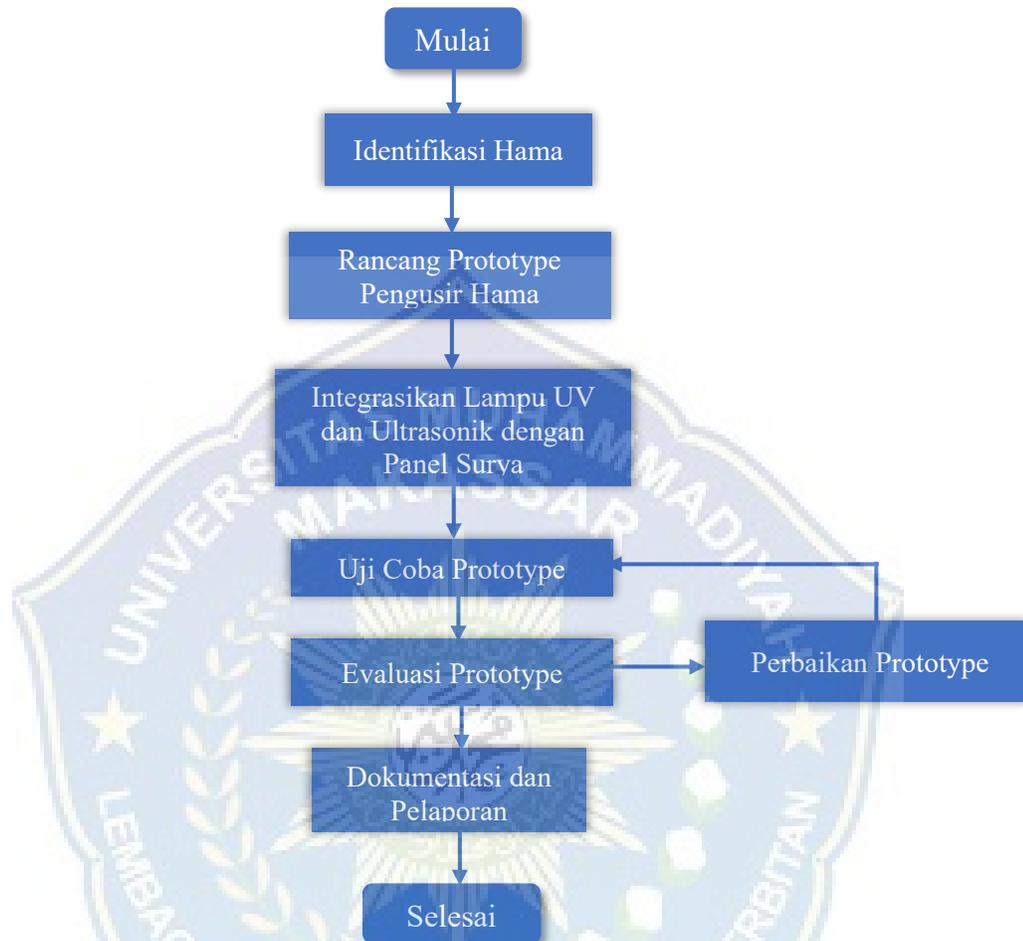
##### **b. Survei Pasca-Implementasi**

Efektivitas Pengusiran Hama dan menghitung populasi hama secara berkala (misalnya, setiap hari) setelah sistem dioperasikan.

#### **3.3.2 Observasi**

Sedangkan metode observasi adalah teknik penelitian yang melibatkan pengamatan secara langsung atau tidak langsung terhadap perilaku, fenomena, atau interaksi sosial. Peneliti bisa memilih untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan yang diamati (observasi partisipatif) atau tetap sebagai pengamat pasif (observasi non-partisipatif).

### 3.4. Tahapan Penelitian

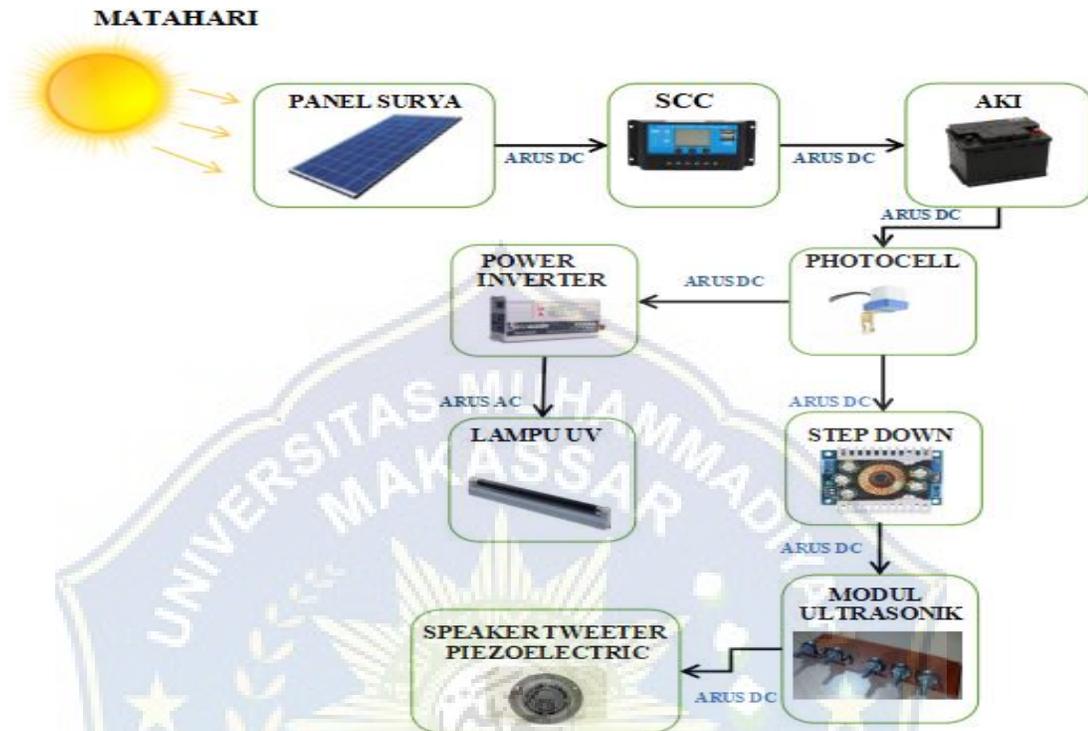


Gambar 3. 2 Diagram Alur Sistem Pengusir

Tahapan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi hama apa saja yang dapat merusak tanaman pada perkebunan. Sehingga di ketahui jenis hama yang dapat merusak tanaman, kemudian kami mulai merancang *prototype* pengusir hama. Setelah itu integrasikan Lampu UV dan Ultrasonik dengan Panel Surya.

Tahapan selanjutnya, kami menguji coba *prototype* dan melakukan evaluasi maupun perbaikan agar alat dapat berfungsi dengan baik. Jika alat sudah berfungsi dengan baik, maka kami melakukan dokumentasi dan penyusunan pelaporan.

### 3.5. Diagram Blok

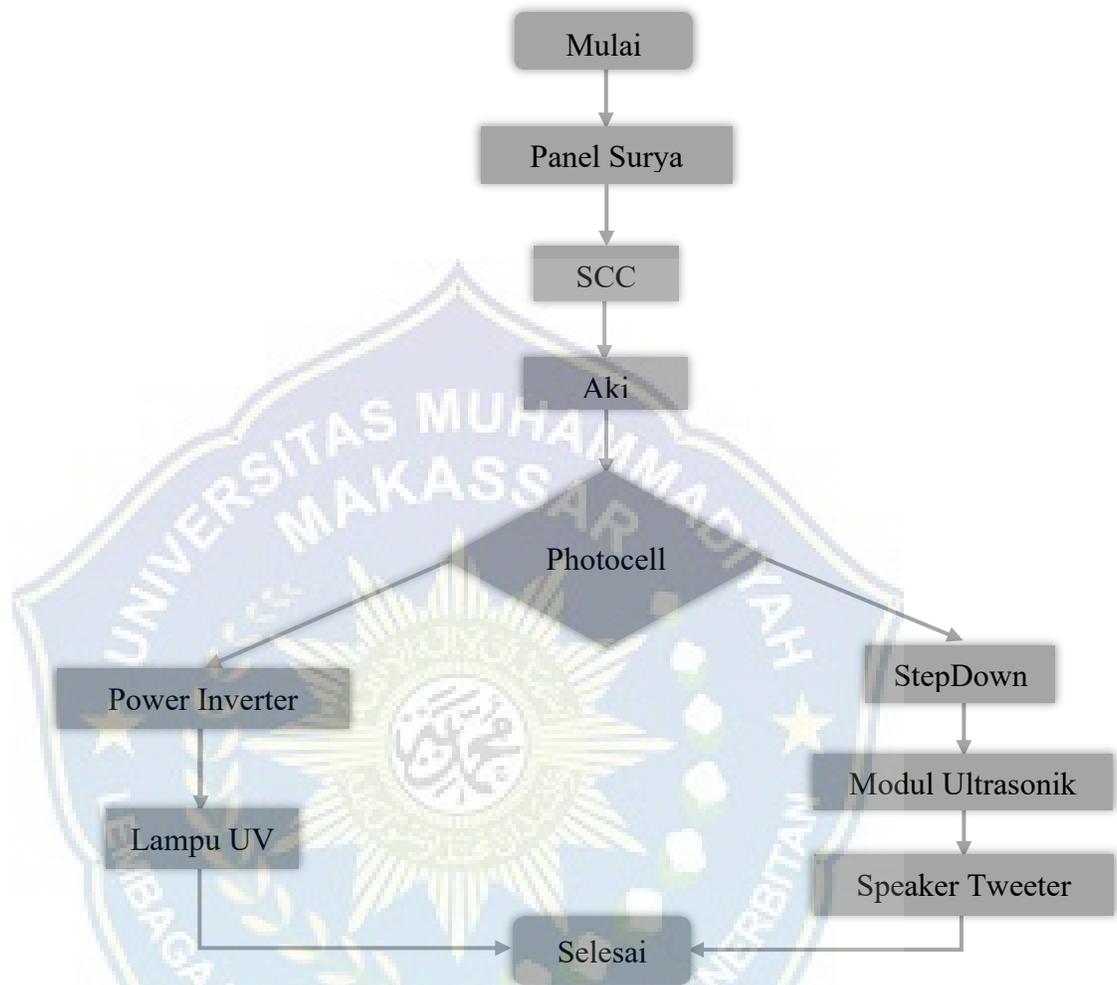


Gambar 3. 3 Diagram Blok

Diagram blok pada gambar 3.3 menjelaskan prinsip kerja panel surya yang menggunakan sel fotovoltaik untuk menangkap energi dari sinar matahari. Foton dari sinar matahari menyebabkan pergerakan elektron di dalam bahan semikonduktor, menghasilkan arus listrik searah (DC).

Arus ini kemudian diatur oleh (SCC) sebelum disimpan dalam aki sebagai sumber energi yang dapat digunakan. Kemudian Aki berfungsi untuk menyediakan pasokan listrik yang melalui *photocell* sebagai *switch* otomatis akan mengantarkan arus listrik untuk mengaktifkan lampu uv dan gelombang ultrasonik.

### 3.6. Flowchart Penelitian



Gambar 3. 4 *Flowchart* Sistem Pengusir Hama.

Panel surya merupakan perangkat untuk merubah energi matahari menjadi energi listrik. Kemudian *solar charge controller* berfungsi mengatur aliran listrik dari panel surya ke baterai aki untuk memastikan baterai aki diisi daya secara efisien dan membantu mencegah *overcharging* (penuh daya berlebih) yang dapat merusak baterai aki. Setelah itu baterai aki berfungsi sebagai penyimpanan energi listrik yang dihasilkan dari panel surya.

Kemudian sensor cahaya atau *photocell* berfungsi sebagai pengganti *switch* manual menjadi *switch* yang dapat beroperasi secara otomatis berdasarkan kondisi cahaya disekitar nya. Ketika cahaya matahari turun di malam hari atau saat cuaca mendung, *photocell* mendeteksi penurunan intensitas cahaya dan memicu lampu untuk menyala, begitupun sebaliknya jika intensitas cahaya naik seperti di pagi hari atau siang hari maka lampu padam.

Energi listrik yang disimpan pada baterai aki kemudian akan melewati inverter yang berfungsi mengubah arus listrik searah (DC) menjadi arus listrik bolak-balik (AC). Kemudian

Lampu UV (Ultraviolet) dipasang untuk menarik perhatian hama serangga agar tidak hinggap dan merusak kebun. Di bawah lampu ini, dipasang jebakan menggunakan kawat yang dialiri arus listrik sehingga hama serangga yang mendekat akan mati ditempat.

Sedangkan *stepdown* digunakan untuk menurunkan tegangan 12Volt dari aki ke level Volt lebih rendah yang dibutuhkan oleh modul ultrasonik, sehingga modul ultrasonik akan berfungsi sebagai pengontrol gelombang ultrasonik yang di keluarkan kan melalui *speaker tweeter* yang di pasang untuk mengusir hama seperti tikus, kelelawar dan serangga lain nya agar menjauh dari lokasi perkebunan jagung.

*Flowchart* ini menggambarkan alur proses *prototype* sistem pengusir hama pada perkebunan menggunakan lampu UV dan gelombang ultrasonik yang berbasis panel surya.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah *prototype* sistem pengusir hama yang dapat membasmi hama serangga dan mengusir hama yang dapat merusak tanaman pada perkebunan milik petani. Proses pengembangan alat ini memiliki tahapan pengembangan sebagai berikut:

##### 4.1.1 Merangkai Komponen

Setelah menganalisis kebutuhan, langkah berikutnya adalah merangkai alat yang akan dibuat, dimulai dengan pembuatan rangkaian alat.

##### a. Rangkaian Sistem Modul Ultrasonik

Rangkaian sistem modul ultrasonik adalah susunan yang terdiri dari berbagai komponen elektronika yang mendukung fungsi alat. Komponen-komponen ini disambungkan menjadi satu kesatuan melalui pengkabelan.



Gambar 4. 1 Rangkaian Sistem Modul Ultrasonik

Setelah rangkaian selesai dibuat, langkah berikutnya adalah merangkai komponen dengan melakukan penyolderan dan pengkabelan. Gambar 4.1 menunjukkan proses perangkaian komponen tersebut.

#### **b. Rangkaian Sistem Lampu UV**

Rangkaian sistem lampu UV adalah susunan yang terdiri dari komponen-komponen elektronika yang mendukung fungsi alat tersebut. Komponen-komponen ini dihubungkan melalui pengkabelan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Rangkaian Sistem Lampu UV

Rangkaian untuk mengaktifkan lampu uv cukup sederhana yang dimana menghubungkan kabel dari aki ke *power inverter*, kemudian melalui *power inverter* mengubah arus DC ke AC. Setelah itu hubungkan kabel dari *power inverter* ke rumah lampu TL untuk mengaktifkan Lampu UV.

### c. Rangkaian Ram Listrik

Rangkaian ram listrik adalah susunan yang terdiri dari *Arc Generator*, Ram nyamuk, *Box*. Komponen ini di hubungkan melalui pengkabelan.



Gambar 4. 3 Ram nyamuk dan *Arc Generator*

Rangkaian ram listrik cukup sederhana yang dimana *arc generator* di ikat ke ram nyamuk, kemudian kabel positif dan negatif nya di hubungkan ke inverter sebagai tempat pengatur daya 5v.



Gambar 4. 4 *Light Trap*

Setelah merangkai sistem lampu uv dan ram listrik, langkah selanjut nya adalah menggabungkan kedua nya dalam kotak atau *box*. Seperti pada gambar 4.4 *Light Trap*.

## 4.2 Integrasi Komponen

Setelah merangkai modul ultrasonik dan lampu UV, langkah berikutnya adalah mengintegrasikan berbagai komponen atau bagian yang terpisah menjadi satu sistem yang berfungsi secara menyeluruh. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja bersama secara efisien, sehingga sistem keseluruhan dapat beroperasi sesuai dengan tujuan yang diinginkan.



Gambar 4. 5 Integrasi Komponen

Semua komponen yang di perlukan dalam sistem pengusir hama di gabungkan menjadi satu kesatuan yang berpusat pada panel *box* sebagai tempat mengintegrasikan komponen-komponen yang bisa di lihat pada Gambar 4.5.

### 4.2.1. Prototype Sistem Pengusir Hama

Pada gambar 4.6. adalah hasil dari mengintegrasikan komponen dan rangkaian yang dirangkai secara terpisah menjadi satu kesatuan.



Gambar 4. 6 *Prototype* Pengusir Hama

Panel *box* memiliki peran penting sebagai tempat penyimpanan komponen elektronik yang terdiri dari SCC, inverter, modul ultrasonik, speaker, dan aki. Sedangkan diatas panel *box* terdapat kotak *Light Trap* yang di gunakan untuk membasmi hama dan diatas kotak tersebut terdapat panel surya yang berfungsi mengubah panas matahari menjadi energi listrik.

#### 4.3 Pengujian Alat



Gambar 4. 7 Pengujian lapangan

Selanjutnya adalah tahapan pengujian alat pada perkebunan, yang di mana kami memasang alat ini pada ladang jagung milik warga. Alat ini kami pasang tepat di pertengahan kebun jagung sehingga alat ini dapat berfungsi dengan baik.

#### 4.3.1 Pengujian Panel Surya dan *Power Supply*



Gambar 4. 8 Pengujian Panel Surya dan *Power Supply*

Setelah alat di pasang pada perkebunan, kami melakukan pengujian dengan tujuan untuk mengevaluasi waktu operasional alat pengusir hama pada malam hari serta jumlah energi yang dapat dihasilkan oleh panel surya dalam periode satu hari. Bisa di lihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pengujian Panel Surya

No	Hari	Kondisi Cuaca	Waktu Pengisian	Kondisi Aki Sebelum Pengisian	Kondisi Aki Setelah Pengisian
1	Pertama	Cerah	3 jam	7,5v	12,9v
2	Kedua	Cerah	3 jam, 27 menit	6,6v	12,6v
3	Ketiga	Berawan	4 jam 15 Menit	6,4v	12,4v

Dari data tabel 4.1, tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berubah-ubah sesuai dengan kondisi cuaca pada lokasi perkebunan. Jika kondisi cuaca cerah atau panas terik maka aki akan terisi penuh selama 3 jam lebih. Sedangkan jika kondisi cuaca tidak optimal atau berawan maka aki akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terisi penuh. Dapat disimpulkan, panel surya mengisi aki sesuai dengan kondisi cahaya yang diterima dari matahari.

#### 4.3.2 Pengujian Sensor Cahaya

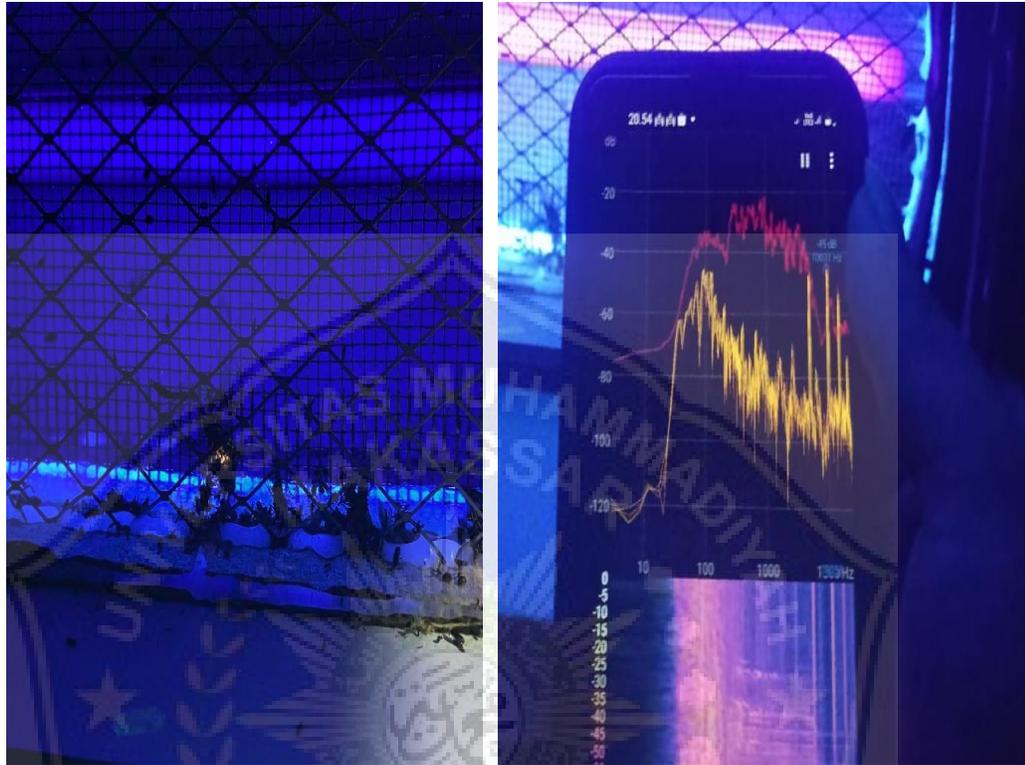
Selanjutnya pengujian sensor cahaya, dapat di ketahui bahwa sensor akan mengaktifkan alat atau sistem pengusir hama ini hanya pada saat malam hari, setelah matahari terbenam. Sensor cahaya tidak akan mengaktifkan alat atau merespon jika di area sekitar sangat terang.



Gambar 4. 9 Pengujian Sensor Cahaya

Bisa dilihat pada gambar 4.9. jika cahaya dari lampu di dekatkan pada *photocell* maka alat akan padam, sedangkan jika cahaya di jauhkan dari *photocell* dengan rentang jarak 1 meter maka *photocell* akan mengaktifkan alat pengusir hama. Karena sensor cahaya bekerja berdasarkan intensitas cahaya di sekitarnya.

### 4.3.3 Pengujian *Light Trap* dan Gelombang Ultrasonik



Gambar 4. 10 Pengujian *Light Trap* dan Gelombang Ultrasonik

Tahap selanjutnya adalah pengujian *light trap* yang dimana lampu uv berfungsi dengan sangat baik karena dapat menarik perhatian serangga dan serangga yang mendekati pada lampu uv akan seketika mati karena tersengat listrik yang telah di pasang pada kawat.

Sedangkan gelombang ultrasonik berfungsi dengan baik karena dapat mengeluarkan frekuensi suara di atas 40kHz, bisa di lihat pada gambar 4.10. yang dapat mengganggu komunikasi dan navigasi hewan seperti tikus, kelelawar sehingga kebun petani dapat terhindar dari kerusakan yang diakibatkan hewan tersebut.

Tabel 4. 2 Pembuktian Ultrasonik

No	Jenis hewan	Frekuensi kHz
1	Tikus, kelinci	20-40kHz
2	Kelelawar	30-65kHz

Pada tabel 4. 2. menjelaskan frekuensi yang dihasilkan dari gelombang ultrasonik dan rentang frekuensi yang efektif untuk mengusir hama hewan. Seperti pada tikus dan kelinci membutuhkan frekuensi sekitar 20kHz hingga 40kHz. Sedangkan kelelawar memerlukan rentang frekuensi sekitar 30kHz hingga 65 kHz.



Gambar 4. 11 Pengujian Terhadap Hewan

Pada gambar 4. 11. menunjukkan perilaku hewan, sebelum alat di aktifkan dan setelah alat di aktifkan. Ketika ultrasonik *off* atau tidak aktif, maka perilaku hewan tersebut hanya tetap tenang dan berdiam di dalam kandangnya. Sedangkan disaat ultrasonik *on* atau aktif, maka hewan tersebut mulai mencari sumber bunyi dan mulai merasa terganggu dengan bunyi tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwa gelombang ultrasonik dapat di gunakan untuk mengusir hama hewan.

#### 4.3.4 Pengujian Terhadap Hama di Kebun



Gambar 4. 12 Pengujian Terhadap Hama

Pada gambar 4.12, banyak serangga seperti kumbang, belalang, lalat bibit jagung, dan serangga-serangga kecil lain nya yang telah terperangkap kemudian mati karena terkena *light trap*. Jika alat ini di terapkan oleh para petani maka para petani tidak perlu lagi menggunakan racun serangga atau zat kimia berbahaya lain nya yang dapat merusak tanaman dan tanah.

#### 4.3.5 Pengujian Daya Tahan Alat

Tahap terakhir dari pengujian ini adalah pengujian daya tahan alat. Kami menguji alat pengusir hama ini untuk mengetahui berapa lama durasi alat ini dapat beroperasi dan aktif pada malam hari jika menggunakan aki motor 12v sebagai penyimpanan daya yang di hasilkan melalui panel surya. Bisa di lihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 3 Pengujian daya tahan alat

No	Lampu Uv	Ram Listrik	Speaker Ultrasonik	Waktu	Tegangan Aki
1	Nyala	Nyala	Nyala	18:27 (0 Menit)	12,9v
	Padam	Nyala	Nyala	19:01 (36 Menit)	10,1v
	Padam	Lemah	Lemah	21:02 (2 Jam 37 Menit)	7,4v
	Padam	Padam	Padam	21:25 (3 Jam 4 Menit)	6,5v

Pada tabel 4.3 adalah hasil pengujian daya tahan alat yang dapat bertahan hingga 3 jam lebih jika memakai aki motor 12v. Jika tegangan pada aki adalah 12v maka lampu uv, ram listrik dan speaker ultrasonik akan menyala. Sedangkan jika tegangan pada aki menurun hingga 10,1v setelah durasi 36 menit pengoperasian alat, maka lampu uv akan padam tapi ram listrik dan speaker ultrasonik masih tetap aktif.

Kemudian setelah 3 jam 4 menit dari waktu pengoperasian alat dan tegangan pada aki adalah 6,5v, maka ram listrik dan speaker ultrasonik akan padam. Jadi dapat disimpulkan bahwa alat pengusir hama ini hanya berfungsi selama 3 jam dan jika tegangan pada aki adalah 6,5v, maka aki tidak mampu untuk mengoperasikan atau mengaktifkan alat pengusir hama.

Dari hasil uji coba di lapangan dapat di ketahui bahwa alat ini efektif untuk mengusir dan membasmi hama pada area perkebunan. Disaat alat *on* maka hama serangga tidak akan merusak tanaman dan hama hewan akan menjauh dari kebun.

#### **4.4 Evaluasi Sistem**

Setelah melakukan pengujian pada alat pengusir hama maka kami melakukan evaluasi sistem, sebagaimana latar belakang pengembangan alat ini yaitu untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Setelah sistem selesai dievaluasi maka selanjutnya sistem dapat digunakan oleh pengguna.

##### **4.5.1 Kelebihan Sistem**

Sistem pada alat ini memiliki beberapa kelebihan nya masing-masing, seperti:

- a. Penggunaan panel surya sebagai sumber energi membuat sistem ini ramah lingkungan dan berkelanjutan.
- b. Kombinasi lampu UV dan gelombang ultrasonik dapat efektif dalam mengusir berbagai jenis hama tanpa menggunakan bahan kimia berbahaya.
- c. Setelah investasi awal, biaya operasional akan rendah karena sumber energinya dari matahari dan perangkat elektronik yang digunakan umumnya memiliki daya tahan yang baik.
- d. Sistem pengoperasian otomatis, sehingga mengurangi kebutuhan intervensi manusia.

##### **4.5.2 Kekurangan Sistem**

Sistem ini juga memiliki beberapa kekurangan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Investasi awal untuk pengembangan dan pemasangan sistem bisa cukup tinggi, terutama untuk komponen smart panel surya.

- b. Ketergantungan panel surya pada kondisi cuaca, di daerah dengan sedikit sinar matahari, kinerja sistem mungkin menurun.
- c. Sistem ini memerlukan pemeliharaan rutin untuk memastikan semua komponen, terutama panel surya dan perangkat elektronik, berfungsi dengan baik.
- d. Jarak jangkauan gelombang ultrasonik yang terbatas, hanya menjangkau hingga 15 meter. Jika ingin menggunakan pada lahan lebih luas maka bisa dengan cara menggunakan speaker dengan kualitas lebih bagus.

Mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan ini dapat membantu dalam merancang sistem yang lebih efisien dan berkelanjutan, serta mengatasi potensi masalah yang mungkin muncul.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

- a. Setelah penelitian dilakukan, dapat disimpulkan bahwa prototipe sistem pengusir hama yang berbasis panel surya, memanfaatkan lampu UV dan gelombang ultrasonik, telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dengan sangat baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mengusir hama, dengan tingkat efektifitas yang bervariasi tergantung pada jenis hama dan kondisi lingkungan, tanpa memberikan dampak negatif pada tanaman atau lingkungan sekitarnya.
- b. Prototipe ini dapat bertahan selama 3 jam saat malam hari, dengan waktu pengisian 3 hingga 4 jam tergantung kondisi cuaca saat siang hari pada lokasi pemasangan. Sistem ini juga berfungsi secara otomatis dengan memanfaatkan energi terbarukan, sehingga tidak hanya efisien dalam mengendalikan hama tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan. Penerapan sistem ini diharapkan dapat menawarkan solusi inovatif dan ramah lingkungan dalam pengendalian hama, khususnya bagi sektor pertanian dan perkebunan yang memerlukan metode yang efisien dan berkelanjutan. Dengan demikian, sistem ini memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan produktivitas pertanian sambil menjaga kelestarian lingkungan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian alat yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan :

- a. Diharapkan penelitian mendatang dapat merancang alat dengan ukuran yang lebih besar agar produk ini dapat diaplikasikan pada area yang lebih luas.
- b. Diharapkan penelitian mendatang dapat memakai aki dengan kapasitas yang lebih besar sehingga alat dapat aktif dan berfungsi lebih lama, seperti aki 24v.
- c. Diharapkan penelitian mendatang dapat menggunakan speaker dengan kualitas yang lebih bagus, sehingga jangkauannya lebih jauh lagi. Seperti speaker jenis *Ultrasonic Transducer with High Power Output* atau *Directional Ultrasonic Speakers* yang mampu menjangkau hingga 100m-200m.
- d. Diharapkan penelitian mendatang dapat menambahkan fitur jika alat tersebut mengalami *trouble* atau tidak aktif secara otomatis pada malam hari, maka akan menyampaikan notifikasi ke pemilik.
- e. Diharapkan penelitian mendatang dapat menggunakan *timer* atau kontrol otomatis, seperti *timer analog*, *timer digital* atau mikrokontroler untuk mengatur kapan fotocel menerima daya dari aki. Dengan cara ini, bisa menghindari fotocel mengonsumsi daya secara terus-menerus aki.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rusdi Evizal, *Dasar-dasar produksi perkebunan*. Yogyakarta, 2014. Diakses: 3 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://repository.lppm.unila.ac.id/17361/>
- [2] Agus Subiantara, Arief Rahman Hakim, Ratna Diana, Novita Chandra Wijaya, Muhammad Yusuf dan Silvia Arianti, “ANALISIS KERUGIAN SERANGAN HAMA TIKUS DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (STUDI KASUS DI PT.SAKTI MAIT JAYA LANGIT),”2022. Diakses : 30 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.uppr.ac.id/index.php/PUPPR/article/view/9>
- [3] Joan Angelina Widians dan Farahdina Nur Rizkyani, “Identifikasi Hama Kelapa Sawit menggunakan Metode Certainty Factor,” *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 12, no. 1, hlm. 58–63, Apr 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i1.526.58-63.
- [4] Jian Krisna, Khairul Rizal, Yusmaidar Sepriani, dan Siti Hartati Yusida Saragih, “PENGENDALIAN HAMA ULAT API (*Setothosea Asigna*) SECARA KIMIA PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis Guinenensis Jacq*) MENGGUNAKAN FOOGING DI PT SUPRA MATRA ABADI (SMA) KEBUN AEK NABARA CHEMICAL CONTROL OF THE CHEMICAL APPLICATION OF THE WOOD SERVER (*Setothosea Asigna*) ON OIL PALM (*Elaeis Guinenensis Jacq*) USING FOOGING AT PT SUPRA MATRA ABADI (SMA) AEK NABARA GARDENS,” *Jurnal Pertanian Agros*, vol. 25, no. 1, hlm. 1093–1100, 2023, Diakses: 30 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/view/2619>

- [5] Qory Hidayati, Erick Sorongan, Angga Wahyu Aditya, Zulkarnain, dan Asra'af Mustaqim, "TEKNOLOGI LIGHT TRAP DETEKSI HAMA MENGGUNAKAN PANEL SURYA," 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/prosiding/index>
- [6] Nur Faisal Andani dan Mohamad Nasirudin, "EFEKTIFITAS WARNA LIGHT TRAP BERSUMBER LISTRIK PANEL SURYA DI TANAMAN BAWANG MERAH," 2021. Diakses: 30 Juli 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://ojs.unwaha.ac.id/index.php/epic/article/view/445>
- [7] Alfian Amar Mujab, Mia Rosmiati, dan Marlindia Ike Sari, "RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA MENGGUNAKAN GELOMBANG ULTRASONIK," Apr 2020. Diakses: 30 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/11739/11604>
- [8] Yuniarti, Mardiyah Nas, Egy Diasafitri Muhti, dan Rahma Hamsi, "Implementasi Sistem Pembasmi Hama Pada Budi Daya Bawang Merah Berbasis Mikrokontroler," Sep 2021. Diakses: 30 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/sntei/article/view/2839>
- [9] Wahyu Hidayat dan Rezky Rizaldi, "PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) PEMBASMI SERANGGA PADA TANAMAN BAWANG MERAH DI KECAMATAN ANGGERAJA KABUPATEN ENREKANG," vol. 2, no. 7, hlm. 45–68, 2024, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>

- [10] Gwayne Clievert Evan Rumbajan, Glanny Ch. Mangindaan, dan Meyta Rumbayan, “Rancang Bangun Penggerak Pompa Air Menggunakan Solar Panel Untuk Hidroponik,” Sep 2021. Diakses: 30 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://repo.unsrat.ac.id/3338/>
- [11] Muhammad Junaldy, Sherwin R.U.A. Sompie, dan lily S. Patras, “Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 8 No.1, Apr 2019, Diakses: 30 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/23647>
- [12] Bagus Yudha Saputra dan Agus Kiswanton, “RANCANG BANGUN ALAT PERANGKAP SERANGGA DI PERSAWAHAN BERTENAGA SURYA DAN MENGGUNAKAN BLOWER,” vol. 3 No. 1 , 2020, Diakses : 30 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/277>
- [13] DION PASARIBU, “RANCANG BANGUN PENGUSIR OTOMATIS HAMA PADI DI SAWAH BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN DAYA PANEL SURYA,” 2024. Diakses: 14 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/23792>
- [14] Ika Widiastuti dan Andriani Widya, “GELOMBANG ULTRASONIK SEBAGAI ALAT PENGUSIR TIKUS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8,” 2017, Diakses: 14 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://jtit.polije.ac.id/index.php/jtit/article/view/79>

- [15] Azhar Afrizal, Irma Yulia Basri, M. Nasir, dan Toto Sugiarto, “Perancangan Sistem Keamanan dan Start Engine Fingerprint pada Mobil,” *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, vol. 1, no. 1, hlm. 85–92, Feb 2023, doi: 10.24036/jtpvi.v1i1.16.
- [16] Lanina Milenise Fisabili dan Tri Wahyu Oktaviana Putri, “Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Box Panel Outdoor Menggunakan Arduino Uno Berbasis GSM SIM800L V1,” *SUTET*, vol. 11, no. 1, hlm. 51–60, 2021, doi: 10.33322/sutet.v11i1.1494.



**L**

**A**

**M**

**P**

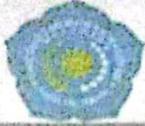
**I**

**R**

**A**

**N**





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
**FAKULTAS TEKNIK**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 412/05/C.4-VI/VI/45/2024  
 Lamp. : -  
 Hal : **Penelitian dalam Penyelesaian Tugas Akhir**

Makassar, 17 Dzulhijjah 1445 H  
 24 Juni 2024 M

Kepada yang Terhormat,  
**Laboratorium Teknik Elektro Unismuh Makassar**  
 Di -  
 Tempat

*Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan Rahmat Allah SWT, Sehubungan dengan rencana penelitian tugas akhir, mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar tersebut di bawah ini

No	NIM	NAMA	JUDUL
1	10582 11107 20	Yuyun Paradita	Pengembangan Prototype Sistem Pengusir Hama Pada Perkebunan Menggunakan Lampu UV Dan Gelombang Ultrasonik Berbasis Smart Panel Surya
2	10582 11114 20	Dilan Adrian Mushim Putra	

Untuk Keperluan diatas, kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian selama 1 Bulan guna keperluan penelitian. Data Penelitian tersebut diperlukan dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu di haturkan banyak terima kasih

*Jazakumullah Khaeran Katsiran*  
*Wassalamu 'Alaikum warahmatullah Wabarakatuh*

Wakil Dekan I,



**S Kuba, S.T, M.T**  
 NIM. 975 288

- Tembusan: Kepada Yang Terhormat,*
1. Wakil Dekan I Fakultas Teknik
  2. Ketua Prodi Teknik Elektro
  3. Tata Usaha
  4. Arsip



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT**

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,  
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Dilan Adrian Muslimin Putra / Yuyun Paradita

Nim : 105821111420 / 105821110720

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	5 %	10 %
2	Bab 2	4 %	25 %
3	Bab 3	5 %	10 %
4	Bab 4	2 %	10 %
5	Bab 5	3 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 03 Agustus 2024

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,

  
NBM. 964 591

Bab I Dilan Adrian Muslimin  
Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

by Tahap Tutup



**Submission date:** 03-Aug-2024 01:17PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2426584452

**File name:** BAB\_I\_-\_2024-08-03T131712.059.docx (34K)

**Word count:** 850

**Character count:** 5682

Bab I Dilan Adrian Muslimin Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

ORIGINALITY REPORT

<b>5%</b> SIMILARITY INDEX	<b>5%</b> INTERNET SOURCES	<b>6%</b> PUBLICATIONS	<b>3%</b> STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<b>4%</b>
<b>2</b>	<a href="http://eprints.ukmc.ac.id">eprints.ukmc.ac.id</a> Internet Source	<b>2%</b>

Exclude quotes  Exclude matches   
Exclude bibliography



Bab II Dilan Adrian Muslimin  
Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

by Tahap Tutup



**Submission date:** 03-Aug-2024 01:18PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2426584545

**File name:** BAB\_II\_-\_2024-08-03T131712.052.docx (48.9K)

**Word count:** 1337

**Character count:** 8531

Bab II Dilan Adrian Muslimin Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[putrarmd.blogspot.com](http://putrarmd.blogspot.com)  
Internet Source

2%

2

[eprints.umsb.ac.id](http://eprints.umsb.ac.id)  
Internet S

2%

Exclude quotes

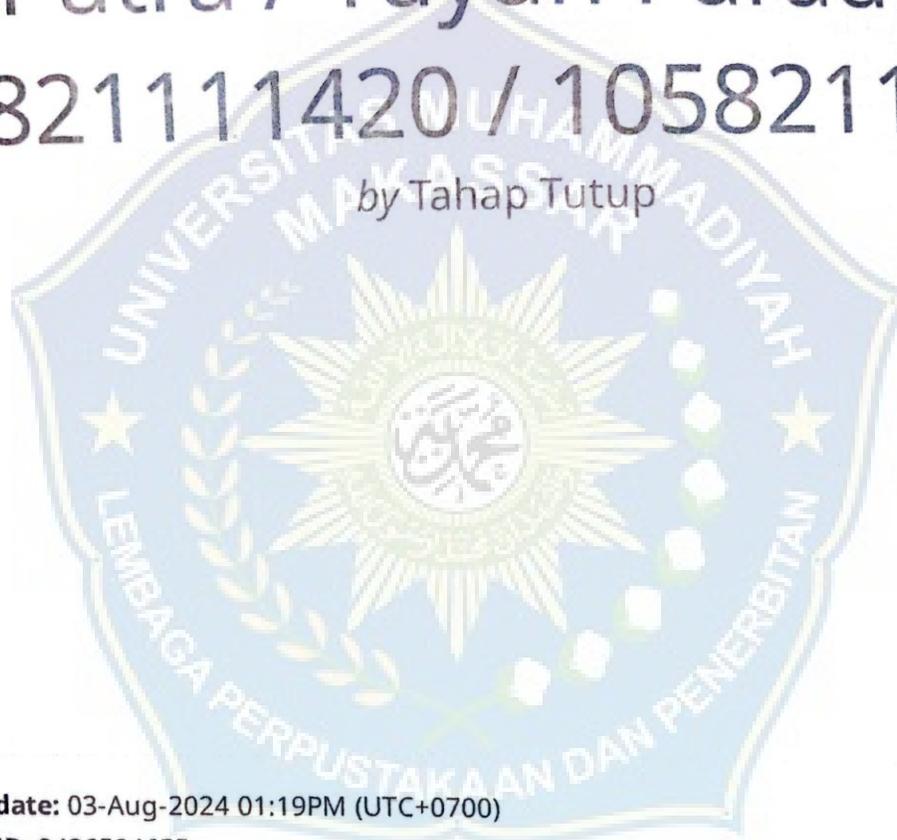
Exclude bibliogra

Exclude matches



# Bab III Dilan Adrian Muslimin Putra / Yuyun Paradita 105821111420 / 105821110720

by Tahap Tutup



**Submission date:** 03-Aug-2024 01:19PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2426584655

**File name:** BAB\_III\_-\_2024-08-03T131712.022.docx (26.14K)

**Word count:** 588

**Character count:** 3854

Bab III Dilan Adrian Muslimin Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

id.123dok.com

Internet Source

2%

2

docplayer.info

Internet Source

2%

3

123dok.com

Internet Source

2%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches



Bab IV Dilan Adrian Muslimin  
Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

by Tahap Tutup



**Submission date:** 03-Aug-2024 01:20PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2426584895

**File name:** BAB\_IV\_-\_2024-08-03T131710.000.docx (27.65K)

**Word count:** 1285

**Character count:** 7902

Bab IV Dilan Adrian Muslimin Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

2%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

docplayer.info

Internet Source

2%

Exclude quotes

Exclude

Exclude matches

Exclude bibliography

Exclude



Bab V Dilan Adrian Muslimin  
Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

by Tahap Tutup



**Submission date:** 03-Aug-2024 01:20PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2426585064

**File name:** BAB\_V\_-\_2024-08-03T131709.957.docx (15.91K)

**Word count:** 256

**Character count:** 1684

Bab V Dilan Adrian Muslimin Putra / Yuyun Paradita  
105821111420 / 105821110720

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[repo.bunghatta.ac.id](http://repo.bunghatta.ac.id)

Internet Sources

3%



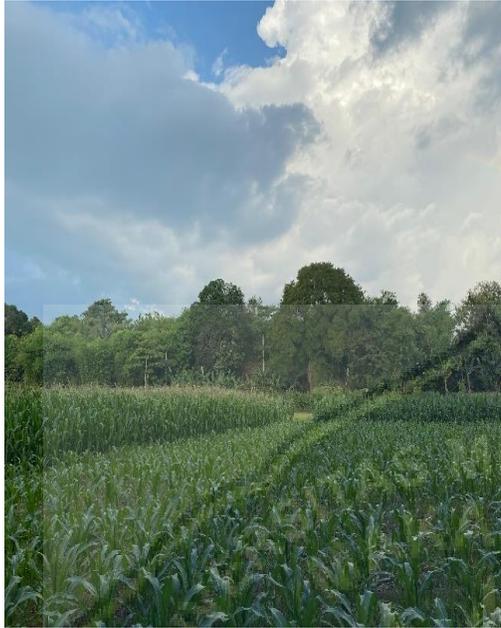
## Dokumentasi

- Mengintegrasikan komponen-komponen yang terpisah menjadi satu kesatuan



- Melakukan survei dan observasi pada lingkungan perkebunan jagung

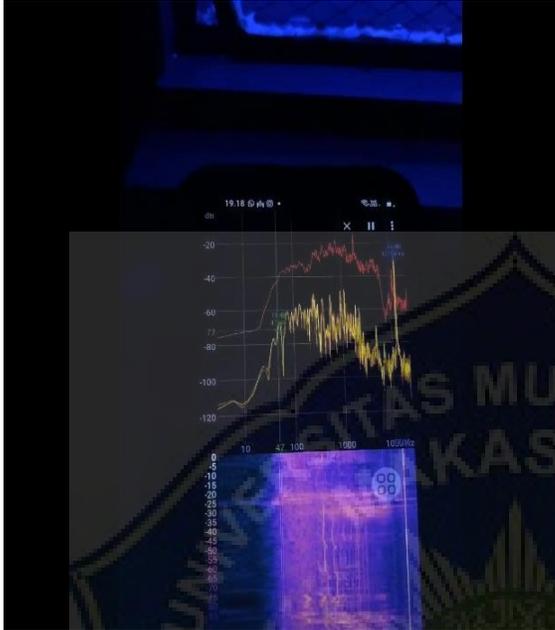




- Pemasangan alat pada kebun



○ Pengujian alat









- Foto uji coba ultrasonik kepada hewan



- Foto bersama pemilik kebun jagung

