

**RANCANG BANGUN PENGUSIR OTOMATIS HAMA PADI DI  
SAWAH BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN DAYA  
PANEL SURYA**

**SKRIPSI**

**OLEH:  
DION PASARIBU  
19.812.0019**



**PROGRAM STUDI ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/4/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)26/4/24

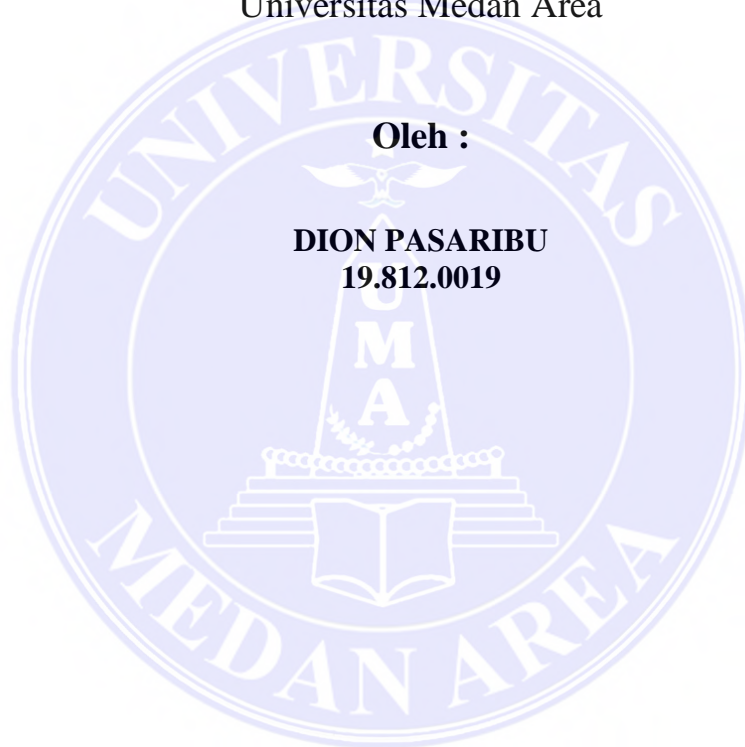
**RANCANG BANGUN PENGUSIR OTOMATIS HAMA PADI DI  
SAWAH BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN DAYA  
PANEL SURYA**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

Oleh :

**DION PASARIBU  
19.812.0019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/4/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)26/4/24

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Pengusir Otomatis Hama Padi Di Sawah  
Berbasis Arduino Menggunakan Daya Panel Surya

Nama : Dion Pasaribu

NPM : 19.812.0019

Fakultas : Teknik

Disetujui oleh  
Komisi Pembimbing



Fadhillah Azmi, S.Pd, M.Kom

Pembimbing



Dr. Eng. Sunjarto S.T, M.T

Dekan



Ir. Habib Satria, M.T, IPM

Ka. Prodi

## HALAMA PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan,

Dion Pasaribu  
NPM. 19.812.0019

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawahini:

Nama : Dion Pasaribu  
NPM : 198120019  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Rancang Bangun Pengusir Otomatis Hama Padi Di Sawah Berbasis Arduino Menggunakan Daya Panel Surya” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal :  
Yang menyatakan

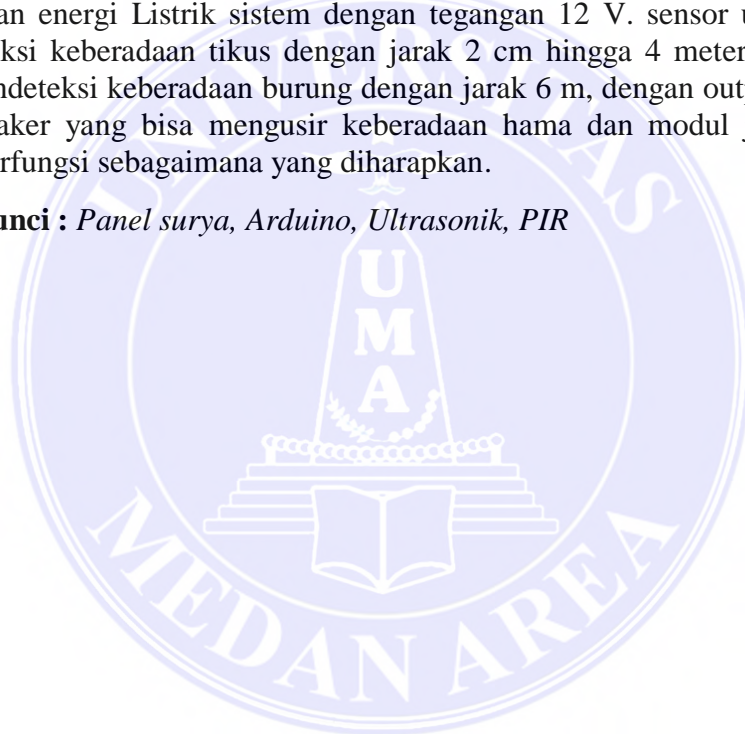


(Dion Pasaribu)

## ABSTRAK

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang berarti negara yang mengandalkan sektor pertanian baik sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan. Dalam budidaya tanaman, maka tidak akan terlepas dari ancaman hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman tersebut Sehingga peneliti membuat sebuah rancang bangun pengusir otomatis hama padi, Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pengusir hama padi berbasis arduino dapat mengganggu hama padi. Metode penelitian ini adalah metode perancangan menggunakan panel surya sebagai sumber tegangan sistem, sensor ultrasonic dan sensor pir untuk mendeteksi keberadaan hama, sedangkan mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Uno dengan sistem pemrograman menggunakan Arduino Idea. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang berhasil di bangun, terbukti dari panel surya 50 wp yang mensupply kebutuhan energi Listrik sistem dengan tegangan 12 V. sensor ultrasonic dapat mendeteksi keberadaan tikus dengan jarak 2 cm hingga 4 meter dan sensor pir bisa mendeteksi keberadaan burung dengan jarak 6 m, dengan output berupa laser dan speaker yang bisa mengusir keberadaan hama dan modul jejaring wereng dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan.

**Kata Kunci :** *Panel surya, Arduino, Ultrasonik, PIR*

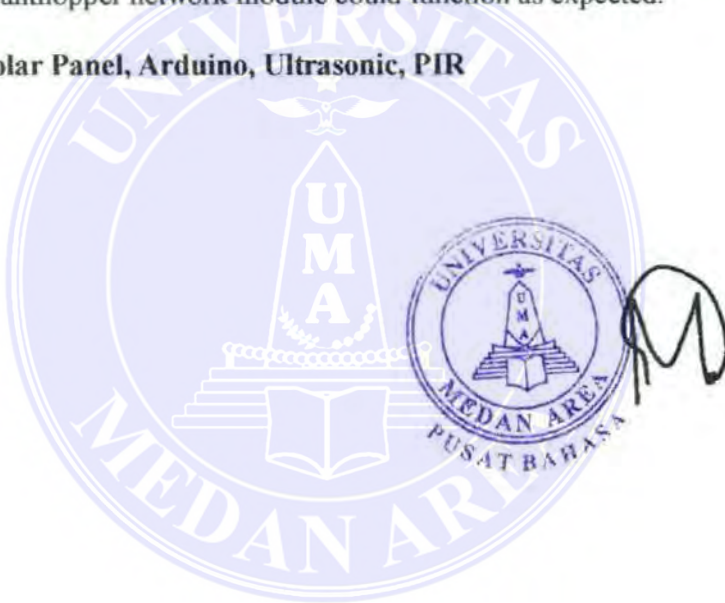


## ABSTRACT

**Dion Pasaribu. 198120019. "The Design of Arduino-Based Automatic Rice Pest Repellent in Rice Fields Using Solar Panel Power". Supervised by Fadhillah Azmi, S.Pd., M.Kom.**

Indonesia is known as an agrarian country, that is, a country that relies on the agricultural sector, both as a source of livelihood and as a support for development. In growing crops, it is not free from the threat of pests and diseases that often attack crops. So the researcher created a design for automatic rice pest repellent. This research aimed to create an Arduino-based rice pest repellent system that can disturb rice pests. This research method was a design method using solar panels as a system voltage source, ultrasonic sensor, and PIR sensor to detect the presence of pests, while the microcontroller used in this research was Arduino Uno with a programming system using Arduino Idea. The research results showed that the designed device was successfully built, as evidenced by the 50-watt solar panel that supplied the system's electrical power needs with a voltage of 12 V. The ultrasonic sensor could detect the presence of mice at a distance of 2 cm to 4 m, and the PIR sensor could detect the presence of birds at a distance of 6 m, with output in the form of a laser and speaker that could repel pests and the planthopper network module could function as expected.

**Keywords: Solar Panel, Arduino, Ultrasonic, PIR**



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Limau Sundai pada tanggal 10 januari 2002 dari ayah Anton Pasaribu dan ibu Rukia Manurung. Penulis merupakan anak ke-4 dari 4 bersaudara.

Tahun 2019 Penulis lulus dari SMK GKPS 2 P.SIANTAR dan pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Pada tanggal 1 Agustus sampai 1 September tahun 2022 penulis melakukan praktek kerja lapangan (PKL) di PLTGU Unit Pembangkitan Belawan





## KATA PENGANTAR

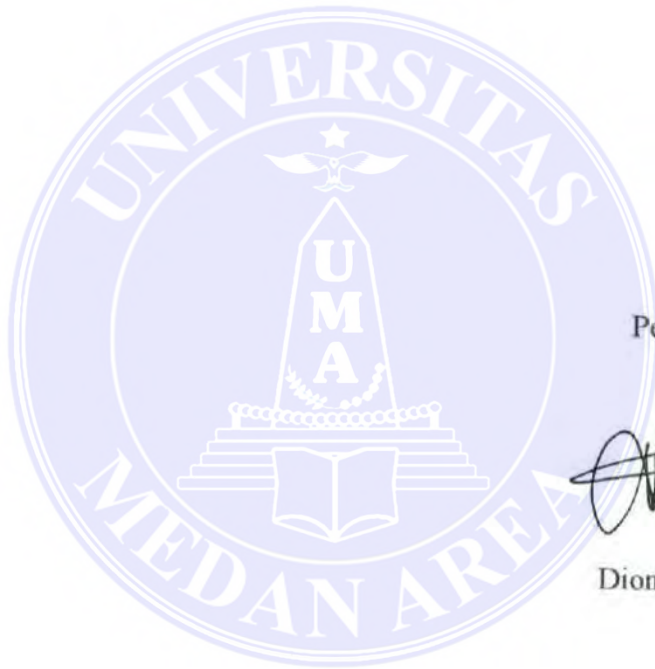
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Mahas Esa atas segala karunia-Nya sehingga proposal ini berhasil diselesaikan. Pembuatan alat ini berjudul **“RANCANG BANGUN PENGUSIR OTOMATIS HAMA PADI DI SAWAH BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN DAYA PANEL SURYA”**

Dalam penulisan proposal ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa materi, moral dan spiritual. Selayaknya Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng Supriatno S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Habib Satria, S. pd, M.T, IPP selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Ibu Fadhillah Azmi , M,KOM, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, pikiran, memberikan saran, kritik, imbingan, pengarahan yang membangun dalam penyusunan proposal.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro dan Staff Pegawai di Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area.
6. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya, yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Do'a yang tiada henti untuk penulis.

7. Serta teman-teman seperjuangan stambuk 2019 Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Medan Area, serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.



Penulis,

Dion pasaribu

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMA PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</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 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tanaman Padi.....	5
2.2 Hama Tikus.....	6
2.3 Hama Burung.....	7
2.4 Hama Wereng.....	8
2.5 Arduino Uno.....	8
2.6 Sensor Ultrasonik.....	9
2.7 Sensor Passive Infrared.....	11

2.8 Relay .....	12
2.9 Panel Surya .....	13
2.10 Solar Charge Controller .....	14
2.11 Baterai .....	16
2.12 Rangkaian Transmitter .....	17
2.13 Modul LM2596 DC .....	18
2.14 Speaker Tweeter .....	19
2.15 Modul Jejaring Wereng .....	20
2.16 Laser Pointer .....	21
2.17 Penelitian Terdahulu .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Waktu Penelitian .....	24
3.2 Tempat Penelitian .....	25
3.3 Alat dan Bahan yang digunakan .....	25
3.4 Prosedur Penelitian .....	26
3.5 Analisis Sistem .....	27
3.6 Perancangan Alat .....	27
3.7 Sketsa Alat .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil .....	30
4.2 Pembahasan .....	34
4.2.1 Pengujian Panel Surya .....	34
4.2.2 Pengujian Sensor Ultrasonik .....	36
4.2.3 Pengujian Sensor PIR .....	38

4.2.4 Pengujian Modul Jejaring wereng .....	39
4.2.5 Pengujian SCC ( <i>Solar Charge Controler</i> ).....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	24
Tabel 3. 2 Komponen – komponen yang dipakai .....	25
Tabel 4. 1 Data Hasil Panel surya Terhadap Sistem .....	31
Tabel 4. 2 Hasil data sensor ultrasonik .....	32
Tabel 4. 3 Hasil data sensor PIR Sr501.....	33
Tabel 4. 4 Pengujian Panel Surya pada Hari Pertama.....	34
Tabel 4. 5 Pengujian Panel Surya pada Hari kedua .....	35
Tabel 4. 6 Pengujian Panel Surya pada Hari ketiga .....	35
Tabel 4. 7 Pengujian Sensor Ultrasonic .....	36
Tabel 4. 8 Pengujian jarak deteksi oleh sensor PIR SR501 .....	38
Tabel 4. 9 Pengujian SCC .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman padi .....	5
Gambar 2. 2 Tikus sawah.....	6
Gambar 2. 3 Hama burung .....	7
Gambar 2. 4 Hama wereng.....	8
Gambar 2. 5 Arduino Uno.....	9
Gambar 2. 6 Sensor ultrasonik.....	10
Gambar 2. 7 Sensor PIR (Passive Infra Red).....	11
Gambar 2. 8 Relay.....	12
Gambar 2. 9 Fotovoltaik .....	14
Gambar 2. 10 Solar Charge Controller .....	15
Gambar 2. 11 Baterai .....	16
Gambar 2. 12 rangkaian transmitter.....	18
Gambar 2. 13 Modul Step Down LM2596 .....	19
Gambar 2. 14 Speaker Tweeter .....	20
Gambar 2. 15 Modul jejaring wereng .....	21
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Sistem .....	30
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Ultrasonik .....	37
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor PIR.....	38
Gambar 4. 4 Pengujian SCC .....	40

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang berarti negara yang mengandalkan sektor pertanian baik sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan. Sektor pertanian meliputi subsektor tanaman bahan makanan, subsektor hortikultura, subsektor perikanan, subsektor peternakan, dan subsektor kehutanan. Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat dominan dalam pendapatan masyarakat di Indonesia karena mayoritas penduduk Indonesia bekerja sebagai petani (Septia, 2017)

Sawah adalah tanah yang digarap dan diairi untuk tempat menanam padi untuk keperluan ini, sawah harus mampu menyangga genangan air karena padi memerlukan penggenangan pada periode tertentu dalam pertumbuhannya. Untuk mengairi sawah digunakan sistem irigasi dari mata air, sungai atau air hujan. Sawah yang terakhir dikenal sebagai sawah tadah hujan, sementara yang lainnya adalah sawah irigasi. Padi merupakan tanaman sereal penting dan digunakan sebagai makanan pokok oleh bangsa Indonesia. Itulah sebabnya produksi padi sangat perlu untuk ditingkatkan. Peningkatan produksi padi dipengaruhi faktor pengganggu yang dapat berakibat pada penurunan produksi. Beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya produksi padi adalah penggunaan varietas, pemakaian pupuk, cara bercocok tanam, serta jasad pengganggu (OPT)(Wati, 2017)

Dalam budidaya tanaman padi, maka tidak akan terlepas dari ancaman hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman tersebut. Serangan hama dan



penyakit apabila dalam pengendaliannya kurang tepat, maka dapat menurunkan produktivitas dari tanaman padi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan pengetahuan petani untuk bisa mengenal jenis-jenis hama dan penyakit tanaman padi agar petani mampu mengidentifikasi dan menerapkan pengendalian secara tepat, cepat, dan akurat. Dengan terkendalinya serangan hama dan penyakit, maka tujuan dari kegiatan budidaya akan tercapai.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang rancang bangun rangkaian elektronik penghasil gelombang ultrasound untuk mengendalikan hama tikus. Pada penelitian tersebut alat yang di rancang hanya berfokus pada satu jenis hama padi yaitu tikus putih. Selanjutnya penelitian model alat pengusir hama padi yaitu burung pipit. Pada penelitian ini belum menggunakan frekuensi untuk pengusiran hama padi. Keluaran dari alat ini hanya berupa pergerakan motor servo (Wijanarko, 2019). Penelitian selanjutnya ialah alat pengusir tikus menggunakan gelombang ultrasonik. Penulis memberikan saran agar membuat alat pengusir hama menggunakan gelombang ultrasonik yang dilengkapi dengan modul GSM sehingga alat dapat dioperasikan dari jarak jauh guna mempermudah para petani dalam mengoperasikan alat .

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas , Pada tugas akhir ini saya hanya berfokus dalam melakukan pengendalian hama padi, seperti pada hama tikus, burung, dan hama wereng. Pengendalian (pengontrolan) yang dimaksud merupakan alat untuk mengontrol berdasarkan jenis hama padi, kemudian memberikan keluaran berupa frekuensi suara yang dapat mengganggu hama padi. Maka tugas akhir ini dengan judul “Rancang bangun pengusir otomatis hama padi di sawah berbasis arduino menggunakan daya panel surya”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yakni:

1. Bagaimana petani dapat mengusir hama padi dengan mudah dan efisien.
2. Bagaimana cara merancang sistem pengusir otomatis hama padi berbasis Arduino agar dapat menjangkau area persawahan dengan ukuran sawah panjang 10 meter , lebar 10 meter.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk dapat mengusir hama padi dengan mudah dan efisien bagi petani
2. Untuk merancang sistem pengusir otomatis hama padi berbasis arduino yang dapat menjangkau area persawahan yang berukuran dengan panjang 10 meter, dan lebar 10 meter.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah pada perancangan alat ini agar tetap fokus dan sesuai dengan alur masalah yang diteliti adalah:

1. Sistem kontrol yang digunakan ialah Arduino Uno.
2. Panel surya digunakan sebagai sumber daya Listrik.
3. Ukuran sawah yang dapat dijangkau alat ialah 10 x 10 m.
4. Objek hama yang diteliti ialah hama Tikus, Burung, dan Wereng.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dari penelitian alat yang dirancang ialah:

1. Manfaat Bagi Masyarakat.

Manfaat bagi masyarakat diharapkan bisa membantu masyarakat

khususnya di bidang pertanian agar dapat mengurangi dampak kerugian yang disebabkan oleh hama yang merugikan.

## 2. Manfaat Bagi Institusi

Manfaat bagi suatu Institusi diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan informasi dalam bidang pertanian dan meningkatkan *output* pendidikan khususnya di perguruan tinggi, yakni universitas medan area.

## 3. Manfaat Bagi Mahasiswa

Manfaat bagi mahasiswa diharapkan perancangan alat ini agar dapat mengasah ketrampilan dan kemampuan mengolah data yang telah diterima di kelas dan mengaplikasikan ke lapangan tentang teori-teori tersebut.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan deskripsi agar terlihat lebih konkrit maka materi yang dibahas dalam Tugas Akhir ini disusunlah sistematika sebagai berikut

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Padi

Padi merupakan komoditas tanaman pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia. Yaitu beras sebagai makanan pokok sangat sulit digantikan oleh bahan pokok lainnya. Diantaranya jagung, umbi-umbian, sagu dan sumber karbohidrat lainnya. Sehingga keberadaan beras menjadi prioritas utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat yang dapat mengenyangkan dan merupakan sumber karbohidrat utama yang mudah diubah menjadi energi (Oryza, 2017). Padi sebagai tanaman pangan dikonsumsi kurang lebih 90% dari keseluruhan penduduk Indonesia untuk makanan pokok sehari-hari.



Gambar 2. 1 Tanaman padi  
(Oryza, 2017)

Penggunaan jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal mengambil air, unsur-unsur hara, dan cahaya matahari. Jarak tanam yang tepat penting dalam pemanfaatan cahaya matahari secara optimal untuk proses

fotosintesis. Dalam jarak tanam yang tepat, tanaman akan memperoleh ruang tumbuh yang seimbang.

## 2.2 Hama Tikus

Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) sudah lama menjadi hama utama pada tanaman padi. Hewan ini dapat menimbulkan kerusakan mulai dari fase persemaian, fase generative dan fase penyimpanan di gudang-gudang penyimpanan produk pertanian. Kerusakan yang diakibatkan hama ini dapat berupa kerusakan kuantitatif, yaitu berkurangnya bobot produksi akibat dikonsumsi secara langsung dan juga dapat berupa kerusakan kualitatif akibat kontaminasi (Bari et al., 2017).



Gambar 2. 2 Tikus sawah  
(Bari *et al.*, 2017)

Serangan hama tikus sawah di Desa Bener berdasarkan pemetaan secara partisipatif menunjukkan serangan cukup berat diantara desa lainnya, di Kecamatan Wonosari, Kabupaten Klaten. Hal ini sudah berlangsung sejak tahun 2017, banyak petani mengeluhkan sering gagal panen bahkan ada beberapa petani yang sama sekali tidak panen karena sawahnya terserang hama tikus (Istiaji et al., 2020). Hal ini dapat diketahui dari pola serangan yang mendadak (padi habis dalam beberapa hari menjelang panen) dan lahan sawah yang dirusak yaitu pada

bagian tengahnya. Hal itu terjadi karena tikus biasanya menyerang pada malam hari dan memakan tanaman padi yang dimulai dari tengah lahan padi.

### 2.3 Hama Burung

Hama burung merupakan salah satu musuh utama bagi petani yang dapat menurunkan produksi tanaman. Meningkatnya populasi burung menyebabkan menurunnya hasil panen. (Hasanuddin et al., 2020), hama burung dapat memakan padi rata-rata sebanyak 5 g sehari. Serangan kelompok burung telah banyak meresahkan para petani.



Gambar 2. 3 Hama burung  
(Hardiansyah *et al.* 2020)

Serangan yang dilakukan oleh hama burung berupa memakan bulir pada malai padi yang sudah memasuki masa masak susu atau padi dengan masa tanam 70 hari. Akibat dari serangan burung produksi padi mengalami penurunan sebanyak 30-50%. Serangan terjadi saat kondisi cuaca teduh dan burung menyerang secara bergerombol (Hasanuddin et al., 2020). Dampak dari serangan tersebut mengakibatkan padi mengering bahkan biji hampa. Hal ini menyebabkan keresahan dan kerugian yang sangat besar bagi para petani.

## 2.4 Hama Wereng

Hama wereng adalah hama penghisap cairan tumbuhan yang berasal dari hemiptera dan subordo fulgomorpha. Ukuran wereng betina lebih besar daripada wereng jantan. Wereng betina berukuran 3-4mm sedangkan wereng jantan berukuran 3-4mm. Hama wereng betina dapat menghasilkan 100 sampai 500 telur pada suhu 25° selama satu siklus hidupnya. (Sofia et al., 2023)



Gambar 2. 4 Hama wereng  
(Akhiruddin *et al.* 2022)

## 2.5 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan terbaik untuk memulai dengan belajar elektronik dan coding. Papan jenis ini yang paling kuat dan yang paling banyak digunakan dari seluruh keluarga Arduino. Disini kita akan lebih sering menggunakan Arduino Uno karena lebih kuat dan banyak digunakan untuk memulai belajar elektronik dan coding. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus: Uno memiliki 6 input analog, berlabel A0 melalui A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari tanah ke 5 volt, meskipun adalah mungkin untuk mengubah batas atas dari kisaran mereka menggunakan pin AREF dan fungsi analog reference ().AREF(Sumampouw et al., n.d.). tegangan referensi untuk input analog. Digunakan dengan analog reference ()Tegangan Kerja Arduino.



Gambar 2. 5 Arduino Uno  
(Sumampouw *et al.*,n.d.)

Untuk Arduino yang mudah digunakan untuk belajar pertama kali adalah Arduino Uno. Cara menyakan arduino cukup mudah yaitu dengan menghubungkan port USB pada USB tipe B arduino dengan PC/Laptop atau bisa menggunakan tegangan eksternal melalui DC IN dengan tegangan yang dianjurkan 7 sampai 9V.

Berikut spesifikasi dari arduino uno:

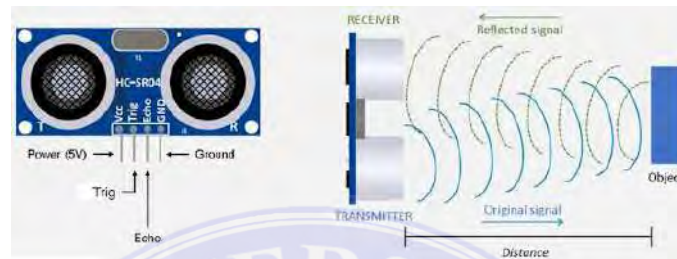
- a. Tegangan operasi 5V
- b. Analog input pins 6
- c. Tegangan: 5V
- d. Mikrokontroler Atmega328P
- e. Digital I/O Pins: 14 (*off which 6 provide PWM output*)
- f. Tegangan masukan yang disarankan sekitar 7-12V
- g. Batas tegangan 6-20V

## 2.6 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ini terdiri dari dua bagian pokok, yakni transmitter dan receiver. Pada dasarnya, modul sensor ini



terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40 KHz, dua buah sensor ultrasonik, satu sensor ultrasonik yang dipakai untuk memancarkan gelombang ultrasonik sedangkan sensor yang lainnya digunakan untuk menerima gelombang ultrasonik (Sumampouw et al., n.d.).



Gambar 2. 6 Sensor ultrasonik (Sumampouw et al., n.d.)

Berikut spesifikasi dari sensor ultrasonik:

- a. Tegangan : 5 VDC
- b. Arus : 15 mA
- c. Frekuensi Kerja : 40 KHz
- d. Jarak Minimum : 2 cm
- e. Jarak Maksimum : 400 cm (4 meter)
- f. Sudut Pengukuran : 15 Derajat
- g. Input Sinyal Trigger : 10uS pulsa TTL
- h. Output Sinyal Echo : Sinyal level TTL
- i. Dimensi : 45mm x 20 mm x 15 mm

Pada sensor ultrasonik terdapat empat pin utama yang digunakan yaitu:

- a. Power Supply +5V (Vcc)

- b. Pin trigger (trig) : Sebagai pin/kaki input dari sensor untuk memicu (mentrigger) pemancaran gelombang ultrasonik. Cukup dengan membuat logika “HIGH – LOW” maka sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik
- c. Pin echo : sebagai pin/kaki output dari sensor untuk mendeteksi ultrasonik, apakah sudah diterima atau belum selama gelombang ultrasonik belum diterima, maka logika pin ECHO akan “HIGH”. Setelah gelombang ultrasonik diterima maka pin ECHO berlogika “LOW”. Pin ini akan bernilai Low (0V) hingga modulnya menerima pantulan sinyal yang sebelumnya dikirim. Kemudian pin ini akan berubah nilainya menjadi High (5V)
- d. Ground : untuk memberikan perlindungan pada sistem elektronik maupun listrik

### 2.7 Sensor Passive Infrared

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang menggunakan sinar inframerah yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan dari pembacaan radiasi inframerah yang terdapat pada tubuh manusia dan hewan. Sensor ini terdiri dari 3 pin yaitu pin VCC, pin ground, dan pin Out.



Gambar 2. 7 Sensor PIR (*Passive Infra Red*)  
(Sumampouw et al. 2022)

### Spesifikasi sensor *Passive Infra Red*:

- a. Jarak pendeteksian: +/- 6 m.
- b. Menggunakan 1 pin *output*.
- c. Dua jenis *output*:
  1. *Continuous high/low*.
  2. *High-low pulse*.
- d. Terdapat *jumper* konfigurasi pemilihan *output*.
- e. Menggunakan *header* 3x1 dengan *pitch* 2.54 mm.
- f. Tegangan kerja : 3.3 VDC - 5 VDC.
- g. Dimensi : 32.2 mm x 24.3 mm x 25.4 mm.
- h. Kompatibel dengan berbagai macam mikrokontroler.

### 2.8 Relay

Relay adalah komponen yang digunakan untuk memutus-sambungkan suatu koneksi yang konsep kerjanya seperti saklar pada lampu rumah, hanya menjadi pembedanya dimana menggunakan medan magnet untuk memutus-sambungkan untuk menarik tuas didalam relay tersebut (Studi et al., 2009).



Gambar 2. 8 Relay  
(Lubis *et al.* 2019)

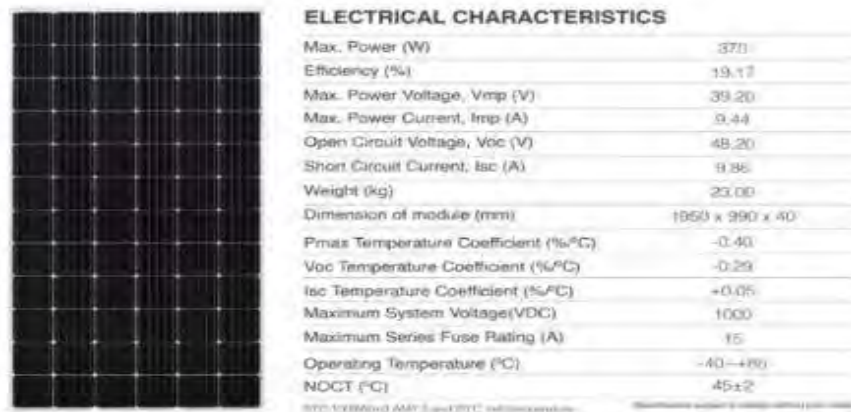
Pada Gambar diatas relay menerima daya 5 V untuk mengaktifkan modul rangkaian ultrasonik. Relay pada rangkaian ini berfungsi sebagai saklar.

Spesifikasi :

- a. AKTIF LOW (Bekerja pada posisi LOW) Low Triggered.
- b. Daya 5V 1-Channel Relay interface board, and each one needs 15-20mA Driver Current
- c. Equiped with high-current relay, AC250V 10A ; DC30V 10A.
- d. Standard interface that can be controlled directly by microcontroller (Arduino , 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic).
- e. Indication LEDs for Relay output status.

## 2.9 Panel Surya

Panel surya adalah alat yang di gunakan untuk merubah energi matahari menjadi energi listrik. Panel surya dibuat dari material semikonduktor terutama silikon yang dilapisi oleh bahan tambahan khusus. Jika cahaya matahari mencapai cell maka electron akan terlepas dari atom silikon dan mengalir membentuk sirkuit listrik sehingga energi listrik dapat dibangkitkan. Cara kerja dari photovoltaic cell sangat tergantung kepada sinar matahari yang diterimanya. Panel sel surya menghasilkan arus yang digunakan untuk mengisi batere. Panel surya terdi dari photovoltaic, yang menghasilkan listrik dari intensitas cahaya, saat intensitas cahaya berkurang(berawan, mendung, hujan) arus listrik yang dihasilkan juga berkurang(Purwoto et al., 2000).



Gambar 2. 9 Fotovoltaik  
(Purwoto et al., 2000)

### Jenis Panel Surya

Panel surya dikelompokan berdasarkan material sel surya yang menyusunnya. Terdapat perbedaan jenis-jenis panel surya yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Secara umum ada 3 jenis panel surya yang banyak digunakan di masyarakat yaitu:

1. Monocrystallin
2. Polycrystallin
3. Thin Film

### 2.10 Solar Charge Controller

SCC adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. Solar charge controller mengatur overcharging (kelebihan pengisian karena baterai sudah penuh) dan kelebihan tegangan dari panel surya (Prosudin et al., 2020). Charge controller juga ber-fungsi melindungi baterai ketika sedang mengalami proses pengisian dari modul surya untuk menghindari arus berlebih dari proses pengisian tersebut, yang akan menyebabkan kerusakan pada baterai. Sehingga dengan cara

tersebut baterai dalam pemakaiannya memiliki usia yang lebih lama. Charge controller juga mengatur arus yang dibebaskan atau diambil dari baterai agar baterai tidak full discharge dan over loading. Monitoring temperatur baterai Charge controller biasanya terdiri dari satu input (dua terminal) yang terhubung dengan output panel sel surya, satu output (dua terminal) yang terhubung dengan baterai/aki dan satu output (dua terminal) yang terhubung dengan beban.



*Gambar 2. 10 Solar Charge Controller (Prosidin et al., 2020)*

Arus listrik DC yang berasal dari baterai tidak mungkin masuk ke panel surya karena biasanya ada dioda proteksi yang hanya melewatkan arus listrik DC dari panel surya ke baterai, bukan sebaliknya. Adapun dua jenis teknologi charge controller yang digunakan, yaitu: PWM (Pulse Wide Modulation), seperti namanya menggunakan lebar pulse dari on dan off electrical, sehingga menciptakan seakan akan *sine wave electrical form*.

Spesifikasi dari solar charge controller sebagai berikut:

- a. *Equalize Charging Voltage* 14,8 V
- b. *Rated Battery Current (A)* 30 A
- c. *Rated Voltage* 12 V / 24 V
- d. *Boost Charging Voltage* 14,6 V
- e. Tegangan maksimum PV 50 V
- f. *Low Voltage Disconnect Voltage* 11.1 V
- g. Tegangan maksimum baterai 32 V
- h. *Float Charging Voltage* 13,8 V

## 2.11 Baterai

Baterai pada PLTS berfungsi untuk menyimpan arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya sebelum dimanfaatkan untuk mengoperasikan beban. Beban dapat berupa lampu refrigerator atau peralatan elektronik dan peralatan lainnya yang membutuhkan listrik DC. Accumulator atau yang akrab disebut accu/aki adalah salah satu komponen penting pada kendaraan bermotor. Selain berfungsi untuk menggerakkan motor starter, aki juga berperan sebagai penyimpan listrik dan sekaligus sebagai penstabil tegangan dan arus listrik kendaraan.



Gambar 2. 11 Baterai  
(Hari Purwoto *et al.* n.d. 2019)

Menurut Syam Hardi akumulator ini berasal dari bahasa asing yaitu: *accu* (*mulator*) = *baterij* (Belanda), *accumulator* = *storage battery* (Inggris), *akkumulator* = *bleibatterie* (Jerman). Pada umumnya semua bahasa itu mempunyai satu arti yang dituju, yaitu “*acumulate*” atau *accumuleren*. Ini semua berarti *menim-bun*, *mengumpulkan* atau *menyimpan*. Menurut Daryanto akumulator adalah baterai yang merupakan suatu sumber aliran yang paling populer yang dapat digunakan dimana-mana untuk keperluan yang beranekaragam.

Spesifikasi dari Baterai sebagai berikut:

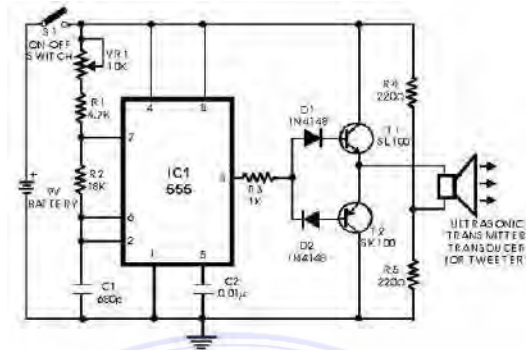
- a. Tegangan 12V
- b. Kapasitas 10 Ah
- c. Ukuran: 15 cm x 9,8 cm x 9,8 cm [PxLxT]
- d. Model YUASA YTX7L
- e. Efisiensi aki 30%

## 2.12 Rangkaian *Transmitter*

*Transmitter* adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik dengan frekuensi tertentu (misal, sebesar 40 kHz) yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus di buat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen RLC / kristal tergantung dari desain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke piezoelektrik dan terjadi reaksi mekanik



sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.



Gambar 2. 12 rangkaian transmitter

### 2.13 Modul LM2596 DC

Modul LM2596 DC mempunyai 4 pin, diantaranya 2 pin input di posisi kiri dan 2 pin output di posisi kanan. Modul LM2596 memiliki beberapa seri yang dapat digolongkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluaran-nya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yaitu tegangan keluarannya sudah tetap. Dalam penelitian ini menggunakan modul jenis LM2596 *adjustable* yang digunakan untuk menurunkan tegangan dc sesuai dengan kebutuhan . Penurunan tegangan dari modul ini dapat dilakukan dengan cara memutar posisi potensio dan diukur tegangan keluaran-nya menggunakan alat ukur listrik multimeter/voltmeter DC. Dapat dilihat pada Gambar 2. 15 merupakan wujud fisik daripada modul LM2596.



Gambar 2. 13 Modul *Step Down* LM2596  
(Diana Rahmawati *et al.* n.d. 2021)

LM2596 memiliki keunggulan dibandingkan dengan *step down* (penurun) tahanan dengan jenis seperti potensiometer / resistor adalah besar tegangan output stabil (tidak berubah) walaupun tegangan input naik turun. Untuk perhitungan *duty cycle* dengan menggunakan komponen yang ideal dirumuskan pada persamaan berikut:

$$d = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

Spesifikasi dari Modul LM2596 DC sebagai berikut:

- a. *Input voltage* 1,23 – 37 V
- b. Penurun tegangan (*stepdown*) listrik searah
- c. *Output voltage* 1,5 – 35 V (nilai tegangan dapat diubah-ubah)
- d. Arus maksimal keluar 3A
- e. Osilator Internal Frekuensi Tetap 150 kHz
- f. Efisiensi hingga 92%

## 2.14 *Speaker Tweeter*

*Speaker Tweeter* adalah jenis speaker terkecil yang juga dikenal sebagai speaker treble. Speaker dirancang untuk mereproduksi batas atas rentang frekuensi yang dapat didengar. Istilah 'tweeter' berasal dari kata 'tweet' yang

mewakili suara nada tinggi yang dibuat oleh beberapa burung. Speaker tweeter mampu menghasilkan frekuensi suaranya pada kisaran 3.500 Hz – 20 kHz. Diafragma tweeter modern terbuat dari sutera, film atau kain poliester, aluminium dan paduan khusus lainnya atau bahkan titanium. Berbeda dengan speaker jenis subwoofer yang harus dipasangkan terlebih dulu pada box speaker khusus, tweeter bisa langsung dipasang



Gambar 2. 14 Speaker Tweeter  
(Hari Purwoto *et al.* n.d. 2019)

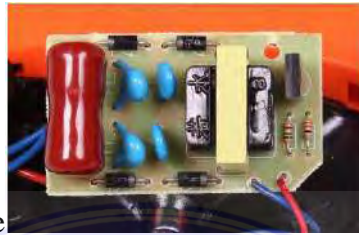
#### Spesifikasi

- a. Frekuensi Response : 4.000 Hz - 27.000 Hz
- b. Average Sensitivity : 94 dB 1 Watt/ 1 meter
- c. Max Power Handling : 75 W (EIA RS426) (8 Ohm system reference)
- d. Maximum Voltage : 15 V rms continuous, 35 V rms intermittent
- e. Size (HxWxD) : 89 x 89 x 55 mm.

### 2.15 Modul Jejaring Wereng

Skema yang terdapat pada modul jejaring wereng sangat mirip dengan skema rangkaian tegangan tinggi DC HV atau lebih dikenal dengan Catu Daya Tegangan Tinggi DC. Tegangan yang berasal dari 5 V digandakan berlipuh dan beratus kali lipat hingga bisa menghasilkan keluaran 2000 – 3000 VDC. Untuk mendapatkan tegangan tinggi diperoleh dengan tutorial DC to DC converter dari 5 VDC menjadi 3000 VDC. Dalam penggunaannya, semacam untuk mencatu

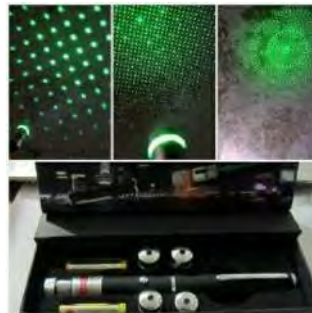
detektor nuklir, yang keluaran nya juga bersifat variabel. Rangkaian pada jaring menerima masukan 5 volt, dan kemudian menaikkan tegangan tersebut menjadi ribuan volt dengan rangkaian sederhana berbasis transistor, transformator, dioda dan kapasitor.



Gambar 2. 15 Modul jejaring wereng  
(Diana Rahmawati *et al.* n.d. 2021)

## 2.16 Laser Pointer

Laser adalah berkas cahaya terkonsentrasi yang kecil dan kuat yang bekerja untuk memperbesar sumber cahaya dan mengubahnya menjadi sinar terfokus yang kuat. Laser pointer paling sering digunakan selama presentasi untuk menunjukkan sesuatu yang penting pada slide atau membantu mengikuti diagram yang dijelaskan dari kejauhan saat presentasi. Pointer laser digunakan terutama untuk menyoroti titik menarik dengan menggunakan sinar cahaya yang sangat berwarna.



Laser Pointer  
(Diana Rahmawati *et al.* n.d. 2021)

## 2.17 Penelitian Terdahulu

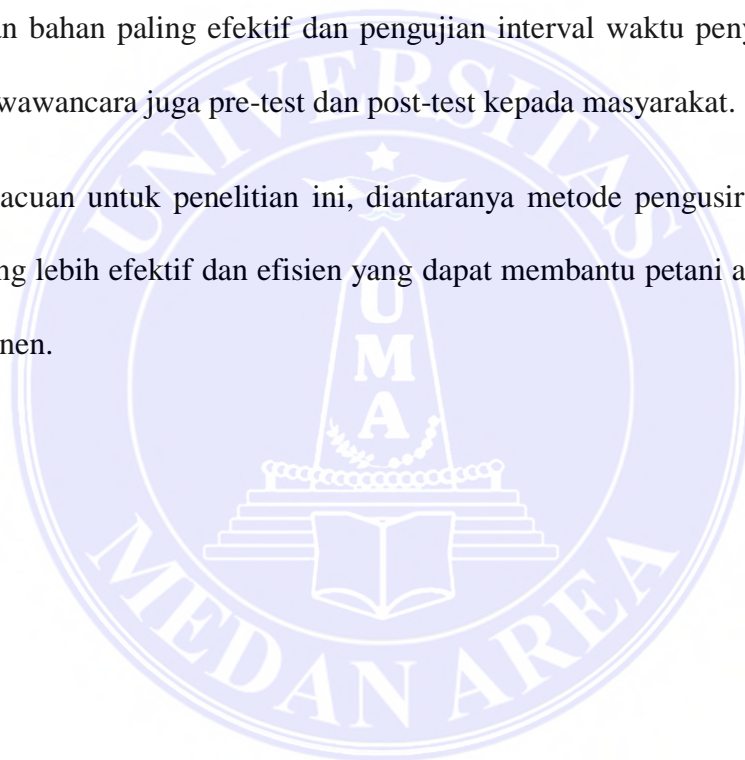
Pertanian merupakan salah satu mata pencaharian bagi rakyat Indonesia. Padi yang merupakan salah satu makanan pokok bagi rakyat Indonesia. Seperti mata pencaharian yang lainnya, pertanian juga memiliki gangguan tersendiri. Gangguan pada pertanian adalah cuaca dan hama yang menyebabkan pengurangan hasil panen. Seiring berkembangnya teknologi yang sangat pesat, teknologi dapat membantu para petani untuk mengusir hama seperti tikus, burung dan wereng. Tikus merupakan hewan pengerat yang menjadi salah satu musuh bagi para petani padi, karena tikus dapat menyebabkan padi roboh dan menjadikan padi sebagai makanannya. Tujuan dari literasi ini adalah untuk studi literatur pemanfaatan gelombang ultrasonik guna mengusir tikus. Hasil dari literasi ini adalah gelombang ultrasonik yang mampu mengusir tikus pada frekuensi khz, dari frekuensi yang bervariasi tersebut diambil frekuensi yang paling banyak mampu mengusir tikus adalah frekuensi 30 khz. Tikus merespon gelombang ultrasonik yang dikeluarkan setelah 4 detik. Sensor mampu mendeteksi dari jarak 1-5 meter dari alat, gelombang ultrasonik mempengaruhi tikus pada jarak 1,4 m dari umpan. Dan diperoleh hasil bahwa tidak hanya modul NE555 saja yang mampu menghasilkan gelombang ultrasonik, namun PIC16F767 dan twitter juga mampu menghasilkan gelombang ultrasonic. (Ningsih, 2020).

Sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian diantaranya penelitian oleh Irham Manthiqo Noor, Hurriyatul Fitriyah dan Rizal Maulana pada tahun 2020 dengan judul “Sistem Pengusir Hama Burung pada Sawah dengan menggunakan Sensor PIR dan Metode Naïve Bayes”. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah pemanfaatan sensor tersebut mampu mendeteksi sinar infra merah berupa

gelombang panas yang di keluarkan burung. Hasil deteksi tersebut kemudian dikirim ke Arduino UNO selanjutnya ke servo motor.

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Muhammad Yusril Hardiansyah pada tahun 2020 dengan judul “Pengusir Hama Burung Pemakan Padi Otomatis dalam Menunjang Stabilitas Pangan Nasional”. Pada penelitian ini dirancang pengusir hama burung secara otomatis diperoleh dari memadukan alat dengan mesin penyemprot pengharum ruangan dengan pengamatan berupa pengujian bahan paling efektif dan pengujian interval waktu penyemprotan serta metode wawancara juga pre-test dan post-test kepada masyarakat.

sebagai acuan untuk penelitian ini, diantaranya metode pengusir otomatis hama padi yang lebih efektif dan efisien yang dapat membantu petani agar tidak terjadi gagal panen.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang diperlukan dalam pengerjaan penelitian ini kurang lebih tiga bulan, Hal ini dapat ditunjukkan seperti pada tabel 3.1 berikut :

**Tabel 3. 1** Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan ke											
		I				II				III			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Studi Pustaka dan Perancangan	■	■										
2.	Pengumpulan Alat dan Bahan	■	■										
3.	Pembuatan Alat			■	■	■	■						
4.	Pengujian dan Perbaikan Alat						■	■					
5.	Pengumpulan Data								■				
6.	Analisa Data									■	■		
7.	Penulisan laporan Skripsi										■	■	■

### 3.2 Tempat Penelitian

Perancangan dan pengujian Rancang bangun deteksi pintar pengusir hama padi di sawah berbasis arduino dan panel surya dilakukan di:

Nama Tempat : CV ANGKASA MOBILE TECH

Alamat : Jalan Sultan Serdang Dusun II, Sena, Batang Kuis, Deli serdang – Sumatera utara

Waktu yang diperlukan pada penelitian ini adalah selama 1 bulan

### 3.3 Alat dan Bahan yang digunakan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada perancangan ataupun desain rangkaian alat pada penelitian ini berupa sebagai berikut :

**Tabel 3. 2** a. Komponen – komponen yang dipakai

No	Alat dan Bahan	Keterangan
1	Arduino	1 unit
2	Sensor Ultrasonik	3 unit
3	Sensor Pir	1 unit
4	Relay	1 unit
5	Panel Surya	1 unit
6	SCC	1 unit
7	Baterai	1 unit
8	Speaker tweter	2 unit
9	Modul jejaring wereng	1 unit
10	Laser pointer	2 unit



**Tabel 3.3** b. Komponen – komponen yang dipakai (lanjutan)

11	Modul rangkaian transmitter	1 unit
----	-----------------------------	--------

### 3.4 Prosedur Penelitian

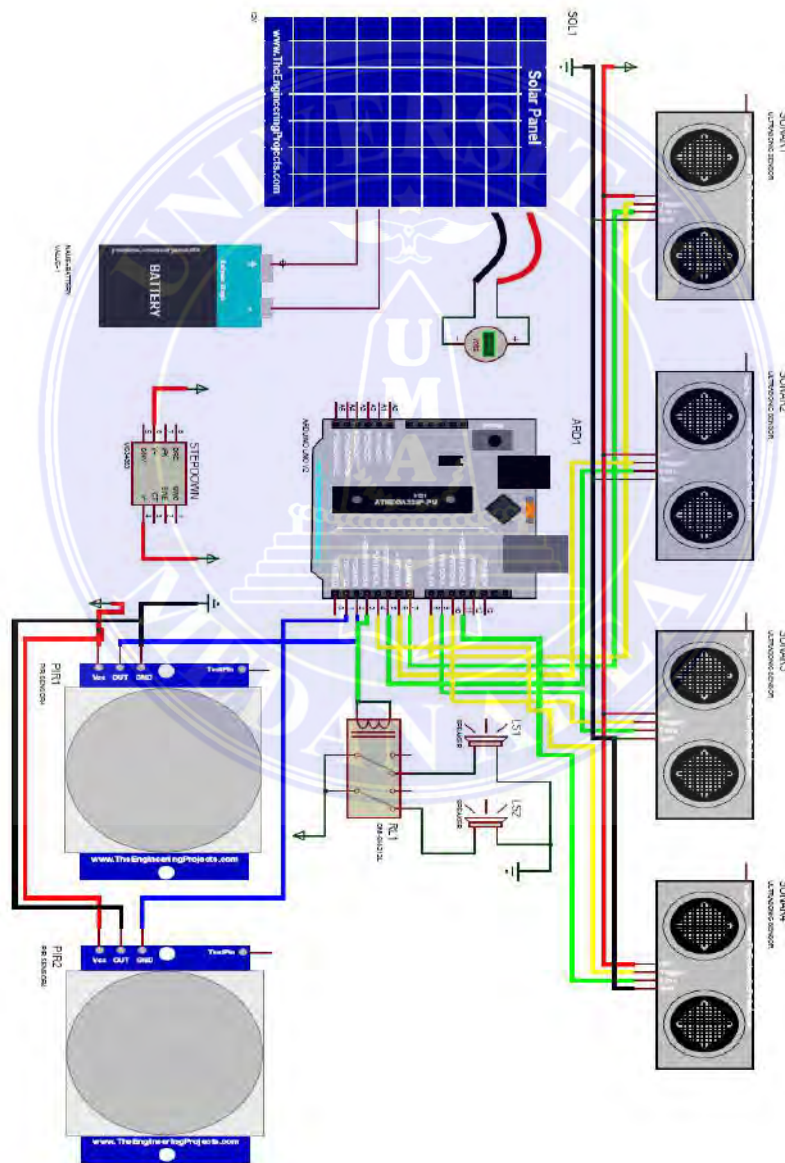
Metode-Metode pada penelitian ini meliputi beberapa cara, penulis menggunakan strategi sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan alat, pada tahap ini dilakukan perancangan alat baik itu dari segi skema atau wiring diagram rangkaian dan juga dengan melakukan pengamatan terhadap komponen-komponen yang diperlukan untuk membuat prototipe yang diinginkan.
2. Membuat alat atau prototipe yang sudah dirancangan Pada Tahap ini dilakukan pembuatan alat atau prototipe yang sudah dirancang, pembuatan alat dilakukan untuk menguji apakah alat dapat berfungsi seperti yang diharapkan.
3. Melakukan observasi terhadap alat yang dibuat Pada tahap ini dilakukan pengamatan dan observasi terhadap rancangan alat yang telah dibuat apakah sesuai atau tidak sesuai yang direncanakan.
4. Melakukan pengambilan data dari rancangan yang dibuat Pada tahap ini dilakukan pengambilan data yang berguna untuk menguji bahwa alat telah sesuai dengan yang dirancangkan, dan data tersebut dapat dibuktikan bahwa pengambilan langsung dari penelitian sistem rancangan bukan data dari penelitian orang lain.

### 3.5 Analisis Sistem

Analisis sistem bertujuan untuk memecah sistem menjadi komponen subsistem yang lebih sederhana untuk mengetahui bagaimana masing-masing komponen bekerja sama untuk mencapai tujuan.

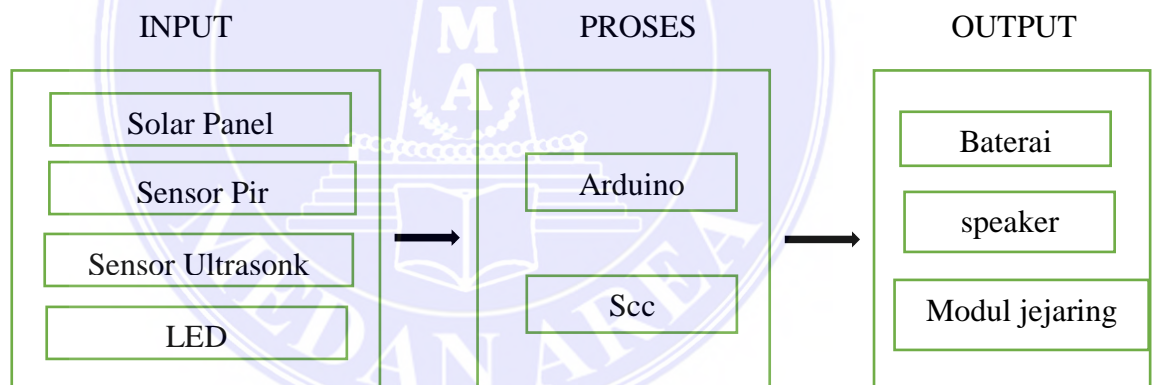
### 3.6 Perancangan Alat



Gambar 3 1 Wiring diagram rangkaian keseluruhan

keterangan dari gambar diatas ialah :

- a. — digunakan sebagai vcc, pin power supplay
- b. — digunakan sebagai Gnd/ 0V power supplay
- c. — digunakan untuk signal out dari sensor pir ke Arduino
- d. — digunakan untuk pin trigger/ pin ini yang digunakan untuk membangkitkan siyal utrasonik
- e. — digunakan untuk pin echo / pin ini yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
- f. — digunakan untuk pin in untuk relay



Gambar 3 2 Diagram blok perancangan alat

### 1. Input

- a. Solar panel bertujuan menyerap panas yang dihasilkan dari energi matahari dan mengkonversikan energi cahaya matahari menjadi energi listrik
- b. Sensor pir digunakan untuk mendeteksi jika ada burung yang melintas area persawahan

- c. Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi apabila adanya tikus /yang melintasi area persawahan
- d. Led digunakan untuk daya tarik wereng pada malam hari sehingga wereng masuk kedalam perangkap.

## 2. Proses

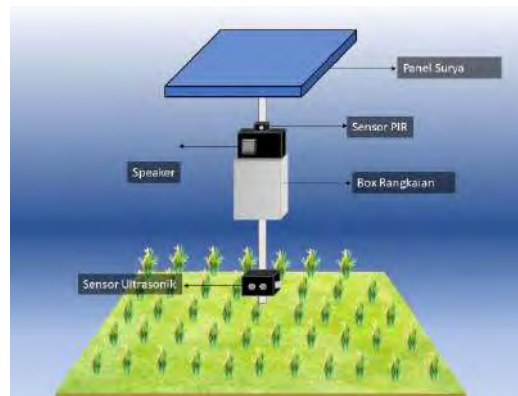
- a. Arduino bekerja sebagai pengontrol atau otak dari deteksi otomatis hama padi ini
- b. Scc digunakan untuk mengoptimalkan pengisian baterai yang dicas dari listrik yang dihasilkan panel surya.

## 3. Output

- a. Pengisian baterai dihasilkan dari pengkonversian solar panel
- b. Speaker pembangkit frekuensi jika sensor mendeteksi adanya hama
- c. Modul jejaring digunakan sebagai perangkap hama wereng

### 3.7 Sketsa Alat

Sistem perancangan pada penelitian ini memiliki fungsi untuk mempermudah, memahami, dan merancang ukuran pada alat. Untuk ukuran sawah pada penelitian ini berukuran panjang 20 meter, lebar 10 meter.



Gambar 3 3 sketsa alat

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

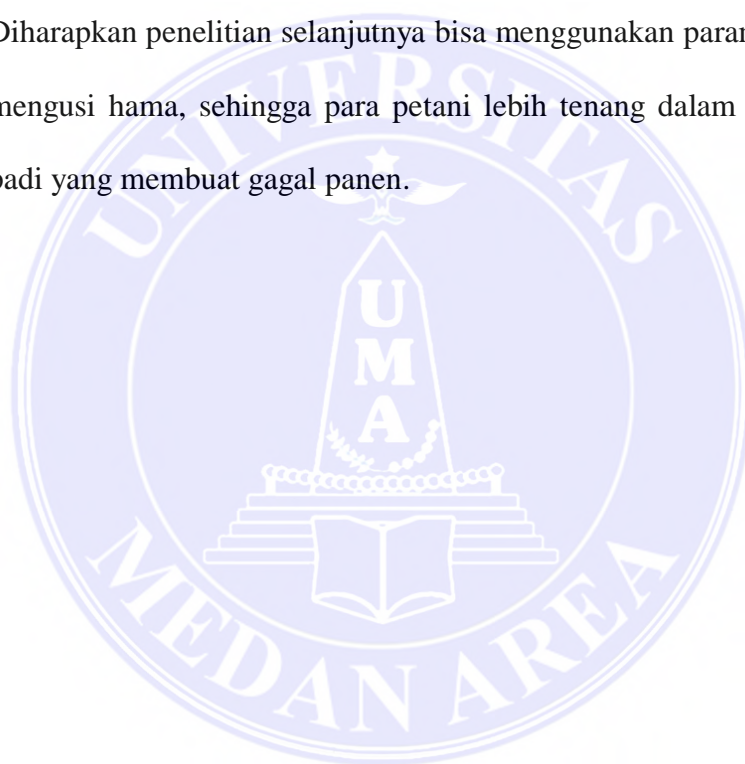
Setelah melakukan tahap mekanik, elektrik dan input program yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisis maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem berhasil di bangun dapat dibuktikan bahwa sistem dapat mengeluarkan output berupa suara speaker untuk mengusir burung dan laser untuk mengusir tikus, kedua output di kendalikan oleh sensor ultrasonik dan sensor PIR yang keduanya mendeteksi keberadaan hama padi.
2. Sistem dibangun dengan kode program yang cukup baik dan pembacaan sensor yang cukup akurat, dapat di buktikan dari sensor ultrasonik ketika berjarak 5 hingga 10 cm atau bahkan lebih maka sensor ultrasonik akan memerintahkan Laser untuk ON sehingga hama tikus akan menjauh dari padi yang sedang di incar, begitupun sensor PIR yang mendeteksi keberadaan burung hingga jarak 6 meter sehingga ketika terdeteksi keberadaan burung maka secara otomatis speaker akan on untuk mengusir burung, seluruh sistem sudah menggunakan panel surya sebagai sumber energi listrik, energi disimpan kedalam baterai sehingga bisa digunakan tanpa harus pakai arus PLN.

## 5.2 Saran

Hasil penelitian dalam menerapkan sistem ini mengungkapkan sejumlah kekurangan dan hambatan. Agar sistem ini lebih baik, beberapa aspek telah diidentifikasi sebagai rekomendasi untuk penelitian mendatang:

1. Diharapkan untuk pengembangan selanjutnya alat bisa lebih efisien terhadap petani, sehingga kebermanfaatan kepada petani bisa menyebar luar.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya bisa menggunakan parameter lain untuk mengusi hama, sehingga para petani lebih tenang dalam mengusir hama padi yang membuat gagal panen.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ayu Siregar, D. (2020). Alat Pembasmi Hama Tanaman Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Tegangan Kejut Listrik. In *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia* (Vol. 1, Issue 2).
- Bagus, I., Kesuma, D., Sudarma, M., & Swamardika, A. (2016). E-Journal SPEKTRUM. In *E-Journal SPEKTRUM* (Vol. 3, Issue 2).
- Bari, I. N., Hama, D., Pertanian, F., & Padjadjaran, U. (2017). *Pengaruh Suara Predator terhadap Metabolisme dan Aktivitas Harian Tikus Sawah ( Rattus argentiventer ) di Laboratioum*. 28(3), 157–160.
- Dan, P., Tanaman, H., & Oryza, P. (2017). *PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI ( Oryza sativa L ) PADA BERBAGAI POLA JAJAR LEGOWO DAN JARAK TANAM*. 24(April), 27–35.
- Firdaus, F., & Haryadi, N. T. (2022). FLUKTUASI POPULASI WERENG BATANG COKLAT Nilaparvata lugens (Stål) PADA PADI DI DESA SUMBERAGUNG KECAMATAN SUMBERBARU KABUPATEN JEMBER. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 10(2), 46–59. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2022.010.2.1>
- Firmana Isnijar, W., Hanifah Salwa, Z., Putri Endah Sari, H., & Purnamawati, J. (2023). *Keanekaragaman Hama Dominan pada Tanaman Padi (Oryza sativa L.) Di Langsa Timur, Aceh*. <https://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife>
- Hasanuddin, U., Stabilitas, M., & Nasional, P. (2020). *Jurnal abdi*. 2(1).
- Hulu, D. S., Azmi, Z., & Syahril, M. (2018). Rancang Bangun Pendeteksi Dan Pengusir Burung Pada Padi Menggunakan Metode PWM (Pulse Width Modulation) Berbasis Arduino. *Jurnal CyberTech*, 1(6). <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- Istiaji, B., Priyambodo, S., Sanmas, A. A., & Rosidah, A. (2020). *Efektifitas Kegiatan gropyokan Tikus Sawah ( Rattus argentiventer ) di Desa Bener , Kabupaten Klaten ( Effectiveness of rice-field rat ( Rattus argentiventer ) activities in Bener Village , Klaten Regency )*. 2(2), 163–168.
- Jurusan, D., Elektro, T., Negeri, P., & Pandang, U. (2020). *Prosiding 4*. 168–173.
- Lestari, M. D., Faisal, H. N., Prasekti, Y. H., Dewi, E., Sajali, U., & Solikah, U. N. (n.d.). *PENYULUHAN PENGENDALIAN WERENG PADA TANAMAN PADI DALAM BENTUK GERAKAN PENGENDALIAN (GERDAL) DI DESA BOYOLANGU KECAMATAN BOYOLANGU KABUPATEN TULUNGAGUNG*.
- Marcos, H. (n.d.). *ALAT PEMBASMI HAMA WERENG OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN TEGANGAN KEJUT LISTRIK*.

- Oleh. (n.d.). *Prototipe Alat Pengusir Hama*. <http://harian.analisdaily.com/>
- Pratama, A., Retno Andani, S., & Wanto, A. (2021). Penerapan Mikrokontroler Arduino Uno pada Desain Perancangan Sistem Ayunan Bayi Otomatis. In *Journal of Informatics Management and Information Technology* (Vol. 1, Issue 3). <https://hostjournals.com/>
- Purwoto, B. H., Huda, I. F., Teknik, F., Surakarta, U. M., & Surya, P. (2000). *EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER*. 10–14.
- Sembiring, J. A., & Mendes, J. A. (2022). Padat Populasi Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*) dan Wereng Hijau (*Nephotettix virescens*) pada Tanaman Padi Varietas Inpara 2 di Kampung Bokem Kabupaten Merauke Papua. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 201–207. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v19i2.9321>
- Septia, 2017 S Teknik, Teknik, F., & Surabaya, U. N. (n.d.). *STUDI LITERATUR : PEMANFAATAN GELOMBANG ULTRASONIK SEBAGAI PERANGKAT PENGUSIR TIKUS* Septia Wahyuni Surya Ningsih [ 1 ]. 325–331.
- Sofia, A. D., Novitasari, D. N., Rahmah, M., & Idhoh, N. H. (2023). *Sosialisasi Hama Wereng pada Tanaman Padi di Desa Gedangkulut Kecamatan Cerme*. 2(3).
- Studi, P., Elektronika, T., Elektro, J. T., Medan, P. N., Controller, S. C., Uno, A., Ultrasonik, S., & Pendahuluan, I. (2009). *Rancang Bangun Alat Pembasmi Hama Bebas Insektisida Berbasis Arduino UNO*. 1099.
- Sumampouw, G., Saputra, R. D., Sandy, M., Hidayat, A. M., & Mukti, R. (n.d.). *Prototype Sistem Pengaturan Kecepatan Kipas DC Otomatis Menggunakan Sensor PIR , Sensor Ultrasonik , Sensor DHT11 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Node MCU*. 16(1).
- Wati, C. (2017). *IDENTIFIKASI HAMA TANAMAN PADI ( Oriza Sativa L ) DENGAN PERANGKAP CAHAYA DI KAMPUNG DESAY DISTRIK PRAFI PROVINSI PAPUA BARAT IDENTIFICATION OF RICE PLANT ( Oriza Sativa L .) WITH LIGHT TRAP IN DESAY VILLAGE PRAFI DISTRICT WEST PAPUA PROVINCE* Identifikasi Hama Tanaman Padi ( *Oriza Trap* ) di Kampung Desay Distrik Prafi. 8(2), 81–87.



## LAMPIRAN



