

## PROTOTYPE PENGUSIR TIKUS DAN BURUNG BERBASIS ARDUINO DAN SENSOR CAHAYA BERTENAGA PANEL SURYA

**Akram Gangsar Wijaya<sup>1</sup>, Ina Sunaryantiningsih<sup>2</sup>, Ridam Dwi Laksono<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universitas PGRI Madiun, Indonesia, Fakultas Teknik, Prodi Teknik Elektro

e-mail: [\\*1Gangsarakram85@gmail.com](mailto:*1Gangsarakram85@gmail.com), [2inas@unipma.ac.id](mailto:2inas@unipma.ac.id), [3ridam.dl@unipma.ac.id](mailto:3ridam.dl@unipma.ac.id)

### *Abstrak*

Dalam bidang pertanian khususnya padi, fenomena kerusakan tanaman padi yang disebabkan oleh serangan tikus dan burung selalu menjadi masalah bagi petani. Berkurangnya hasil panen akibat serangan tikus dan burung. Dengan perkembangan teknologi yang maju saat ini, peneliti membangun suatu sistem yang terintegrasi secara elektronika yang dapat melakukan otomatisasi yang mampu mengantisipasi dan meminimalisir serangan hama padi sehingga dapat menggantikan peran manusia dalam bekerja dengan memanfaatkan energy panas matahari panel surya. Pembuatan sistem ini menggunakan arduino sebagai komponen processing, sensor PIR dan HCSR-04 sebagai komponen input, buzzer dan servo sebagai komponen output. hasil pengujian kinerja sistem yang dapat mendeteksi hama padi yang kemudian arduino sebagai processor memberikan data keluaran berupa buzzer dan servo dengan tujuan mengusir hama yang terdeketsi oleh sensor.

**Kata Kunci : Arduino, Hama Padi, Panel Surya**

### *Abstract*

*In agriculture, especially rice, the phenomenon of damage to rice plants caused by rats and birds has always been a problem for farmers. Reduced crop yields due to rat and bird attacks. With the development of advanced technology today, the authors build an electronically integrated system that can perform automation that is able to anticipate and minimize rice pest attacks so that it can replace the role of humans in working by utilizing solar thermal energy from solar panels. Making this system using Arduino as processing component, PIR sensor and HCSR-04 as input components, buzzer and servo as output components. the results of testing the performance of a system that can detect rice pests which then arduino as a processor provides output data in the form of a buzzer and servo with the aim of expelling pests detected by the sensor.*

**Keywords: Arduino, Rice Pests, Solar Panels**

## I. PENDAHULUAN

Tikus merupakan hewan pengerat yang mendatangkan kerugian, baik di rumah, industri maupun pertanian. (*Rattus argenti-venter*) merupakan hal yang cukup menjengkelkan bagi banyak orang. Selain menjijikkan, tikus juga dapat mengganggu kesehatan. [2] Dalam bidang pertanian khususnya padi, fenomena kerusakan tanaman padi yang disebabkan oleh serangan tikus sawah dan burung selalu menjadi masalah

bagi petani. Berkurangnya hasil panen akibat serangan tikus dan burung hampir terjadi setiap menjelang musim panen dengan kerusakan mencapai 15-20% tiap tahunnya [4].

Hama merupakan musuh petani dalam proses tanam hingga pasca panen. Salah satu hama yang seringkali membuat gagal panen adalah burung, hama ini menyerang ketika menjelang masa panen. Hama ini dapat menyebabkan kerugian yang serius dan biasanya menyerang secara berkelompok mulai puluhan sampai ribuan dari populasinya. Dampak dari serangan hama burung dapat mengakibatkan butir padi menjadi kering, biji padi hampa, dan biji padi rontok. Pengendalian hama ini biasanya bersifat mekanis memakai peralatan yang dapat mengusir burung, namun terkadang membutuhkan waktu dan kesabaran dalam menunggu di sawah.

Tikus sawah (*Rattus argenti-venter*) adalah jenis hama pengganggu pertanian utama dan sulit dikendalikan karena tikus mampu belajar dari tindakan-tindakan yang telah dilakukan sebelumnya. Sedangkan burung merupakan musuh bagi petani, karena mereka menyerang padi pada saat menjelang musim panen dan dapat mengakibatkan berkurangnya hasil panen padi. [3]. Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) merupakan salah satu hama mengerat yang seringkali merugikan manusia, terutama di bidang pertanian salah satunya di lahan pertanian padi yang dapat menyebabkan tanaman puso atau gagal panen. Petani kehilangan hasil panen padi akibat serangan hama itu hampir terjadi setiap musim tanam, mulai dari proses semai sampai padi akan di panen bahkan juga di gudang penyimpanan.

Kerusakan tanaman padi karena serangan tikus umumnya terjadi pada fase vegetatif atau pada saat umur padi sewaktu muda, batang padi tersebut digigit atau dipotong karena pada saat fase ini batang padi lebih cenderung berasa manis dibandingkan pada saat umur padi sudah tua. Seekor tikus dapat merusak antara 11-176 batang padi per malam [6]. Sedangkan pada fase generatif pada saat tikus dalam masa mengandung kemampuan merusak meningkat, menjadi 24-246 batang per malam, pada kerusakan berat biasanya hanya tersisa beberapa baris tanaman terutama pada bagian tepi) Keberadaan hewan pengerat seperti tikus di rumah sangat tidak diharapkan bagi pemilik rumah . Untuk mengusir tikus tidaklah mudah, karena mereka umumnya hanya keluar pada malam hari [5].

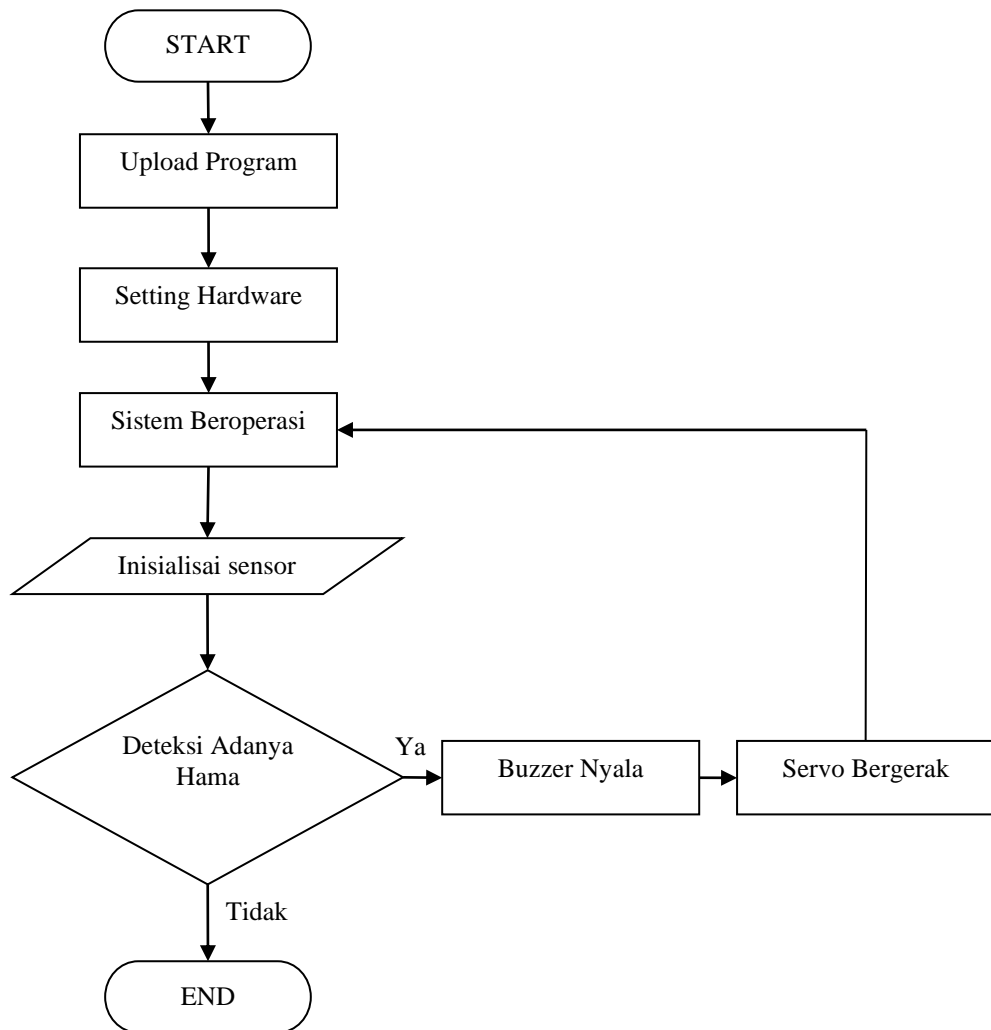
Kawat yang dialiri arus listrik tersebut tentu sangat bahaya dan sangat berdampak pada ekosistem sawah Petani biasa membuat alat untuk mengendalikan hama burung ini dengan menggunakan orang-orangan sawah dan lonceng yang diberi tali yang dapat menggerakkan orang-orangan sawah dan menimbulkan suara ketika tali ditarik. Hal itu akan menyebabkan burung kaget dan terbang meninggalkan padi, sehingga tidak jadi untuk memakan padi tersebut.

Dengan perkembangan teknologi yang maju saat ini, memungkinkan untuk membangun suatu sistem yang terintegrasi secara elektronika yang dapat melakukan otomatisasi yang mampu mengantisipasi dan meminimalisir serangan hama padi sehingga dapat menggantikan peran manusia dalam bekerja [1]. Salah satunya adalah menggunakan frekuensi gelombang ultrasonik sebagai pengusir tikus dan pergerakan

boneka sawah sebagai pengusir burung. Tujuan dibuatnya alat ini yaitu untuk mengetahui penerapan alat pengusir tikus dan burung pada tanaman padi berbasis tenaga surya sekaligus untuk mengetahui tingkat akurasi keberhasilan pada alat pengusir tikus dan burung.

## II. METODE PENELITIAN

### Flowchart

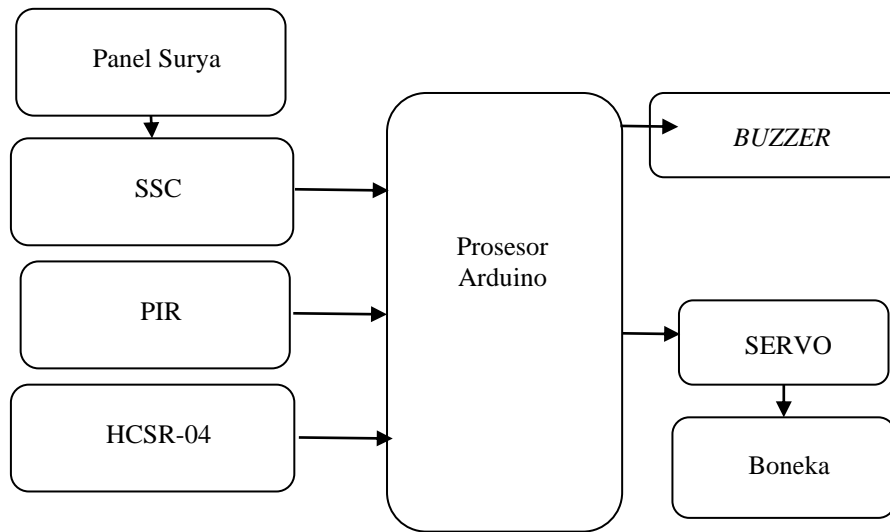


Gambar 1 Flowchart Kerja Sistem

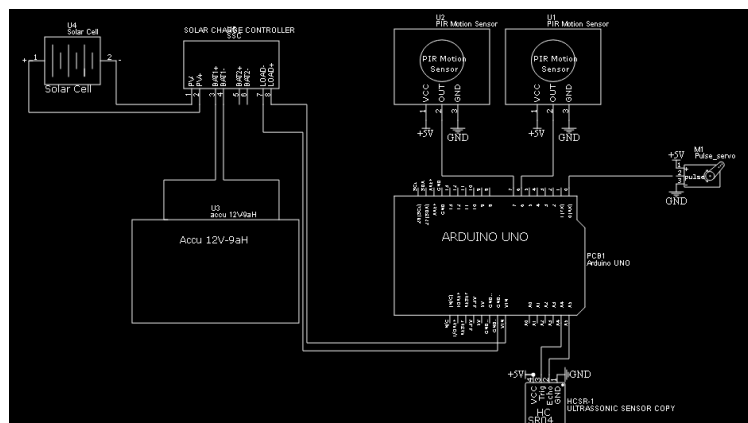
### Diagram Blok Sistem

Untuk mempermudah perancangan sistem diperlukan sebuah diagram blok sistem yang mana tiap blok mempunyai fungsi dan cara kerja tertentu. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar 1. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall. Adapun tahapan-tahapan yang terdapat dalam metode penelitian dengan waterfall menggunakan analisis dan desain terstruktur. Waterfall merupakan teknik pengembangan sistem yang

saling berhubungan antara proses satu dengan proses lainnya. Pada gambar 2 merupakan hasil perancangan *single line* dari sistem yang dibuat.



Gambar 2 Diagram Blok Sistem



Gambar 3 Wiring Elektronika

Pada gambar 3 merupakan hasil perancangan wiring sistem yang akan dibuat. Pada gambar tersebut pin dari panel surya akan dihubungkan dengan pin yang ada modul *solar charge*. Konfigurasi pin + dan pin – pada panel surya masing masing akan terhubung dengan pin Pv+ dan Pv- pada *solar charge*. Pin bat1+ dan bat1- pada modul *solar charge* akan dihubungkan dengan baterai [7]. Untuk pin load+ dan load- merupakan keluaran dengan tegangan 5 vdc yang akan digunakan sebagai power supply untuk mikrokontroller arduino. Konfigurasi sensor yang digunakan menggunakan sumber tegangan dari arduino [8]. Konfigurasi sensor ultrasonik pin SDA dan SCL masing masing akan terhubung dengan pin A4 dan A5 pada arduino. Kofigurasi pin motor servo akan dihubungkan dengan pin D0 pada arduino. Konfigurasi sensor pir untuk pin digital masing masing akan dihubungkan dengan pin D7 dan D6 pada arduino[9].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

Berdasarkan hasil desain dan perancangan alat yang telah di bahas pada bab sebelumnya, bisa dilihat pada gambar dibawah ini hasil dari pemodelan yang dilakukan pada bab sebelumnya Dengan menggabungkan seluruh rangkaian, bahan dan komponen. Berikut rincian komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem.

Tabel 1 Rincian Komponen

Komponen	Keterangan
Panel Surya	20 wp
Baterai	8AH
Mikrokontroler	Arduino Uno
Motor Servo	MG90S <i>Tower Pro</i>
Sensor PIR	HC-SR501 <i>Passive Infrared Sensor</i>
Sensor ultrasonic	HC-SR 04
Buzzer	<i>Piezoelectric Passive Buzzer 12 Volt</i>

Pada gambar 4 merupakan hasil rancangan perangkat keras yang telah dibuat. Perancangan perangkat keras ini mencakup koneksi antara *device* prosesor dengan sensor-sensor sebagai input, koneksi dengan komponen output berupa *buzzer* dan gerakan motor servo, dan koneksi *device* dengan *power supply* dari panel surya. Pada implementasi sistem ini menggunakan panel surya dengan kapasitas 10 WP yang dapat dilihat pada gambar 5. Pada gambar 5 merupakan hasil dari perakitan panel surya yang digunakan sebagai *power supply* dari sistem yang telah dibuat. Dari gambar tersebut panel surya diberikan sebuah penampang yang dibuat dari besi agar panel dapat tetap menghadap ke atas. Panel surya yang dipakai dengan daya 20 wp dengan maksimum power 20 Watt dan arus maksimal saat pada keadaan *peak* sebesar 1.16 Ampere. Berikut rumus daya yang dihasilkan panel.

$$P_{out} = W_p \times t \tag{1}$$

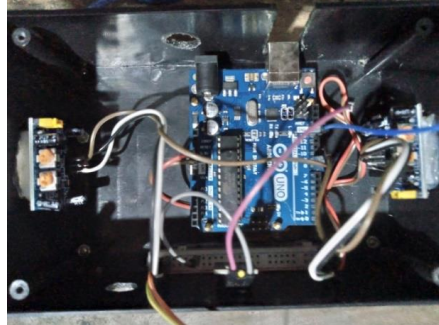
$P_{out}$  = Energi / Daya yang dihasilkan panel surya (watt)

WP = Watt Peak (wp)

t = Lama waktu Penyerapan (jam)

Dari rumus daya panel surya maka dalam satu hari dengan rata rata panas yang diserap oleh panel selama 8 jam perhari maka akan didapatkan perhitungan  $20wp \times 8jam = 160$  Watt. Dalam satu hari panel surya dapat menghasilkan daya sebesar kurang lebih 160 watt. Berikut merupakan hasil implementasi rancangan sensor PIR yang dapat dilihat pada gambar 6. Pada gambar 6 merupakan hasil rangkain sensor *PIR*. Pada implementasi alat ini menggunakan dua buah sensor *PIR* yang ditempatkan disisi samping dari box batrei yang digunakan. Tujuan dari penggunaan dua sensor ini agar alat dapat mendeteksi objek secara dua arah. Sensor pir ini mendeteksi adanya objek

yang bergerak dalam jangkauan tertentu. Berikut merupakan hasil dari perancangan elektronika kendali yang dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 4. Rangkaian Perangkat Keras



Gambar 5. Perakitan Panel Surya



Gambar 6 Rangkaian Sensor PIR

Pada gambar 7 merupakan rangkaian elektronika kendali yang merupakan perkabelan antara komponen *input*, *output*, dan *processor*. Pada pembuatan alat ini menggunakan mikrokontroler arduino sebagai pemroses data. Pada gambar tersebut dapat dilihat

terdapat dua buah sensor pendeteksi gerakan yang masing masing terhubung dengan pin arduino yang telah dikonfigurasi. Pada gambar tersebut juga terdapat rangkaian *buzzer* yang menggunakan supply eksternal dari pin vin arduino. Pada implementasi sistem ini menggunakan sumber daya listrik yang berasal dari aki dengan kapasitas 8AH yang dihubungkan dengan solar charge yang dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Solar Charge

Pada gambar 7 merupakan hasil dari implementasi rancangan *solar charge* yang digunakan untuk mengontrol agar daya yang masuk ke aki tetap dalam batas aman tidak lebih dari 14 volt. *Solar charge* yang dipakai dengan kapasitas arus maksimal 10 Ampere. Pada gambar tersebut dapat dilihat di monitor *solar charge* terdapat angka 12,4 vdc yang merupakan tegangan yang terdapat pada aki. Pada implementasinya sistem ini dapat beroperasi dengan minimal tegangan 5 vdc.



Gambar 8 .Gambar Baterai dan Sensor PIR

Pada gambar 8 merupakan gambar dari baterai yang digunakan. Dalam implementasinya menggunakan baterai kapasitas 8AH dengan tegangan 12 volt dan kapasitas dalam 8 jam sebesar 8AH dan dalam 20 jam sebesar 8.3AH. Dalam implementasinya rumus pengisian aki sebagai berikut.

$$AH = I \times t \tag{2}$$

AH = Ampere Hour (AH)

I = Arus (A)

t = Lama waktu pengisian (Jam)

Sesuai *datasheet* dari panel surya 20 wp dapat menghasilkan arus maksimal sebesar 1.16 Ampere dengan kapasitas maksimal batrai sebesar 8AH maka didapatkan hasil perhitungan  $8AH = 1.16A \times t$  Jam maka lama waktu pengisian adalah  $8AH/1.16A = 6.8$  jam. Untuk mengisi batrai secara penuh dibutuhkan waktu kurang lebih 7 jam dengan menggunakan panel surya 20wp. Sesuai dengan *datasheet* baterai yang dipakai maka rumus daya yang dapat diberikan aki sebagai berikut.

$$P = V \times I \quad (3)$$

P = Daya (Watt)

V = Tegangan Baterai (Volt)

I = Arus Baterai (A)

Kapasitas daya yang dapat diberikan baterai selama 10 jam adalah 8AH. Arus yang diberikan sebesar  $8Ah/10Jam = 0.8$  Ampere. Maka daya =  $12 \times 0.8 = 9.6$  watt secara terus menerus selama 10 jam. Kapasitas daya yang dapat diberikan baterai selama 20 jam adalah 8.3Ah. Arus yang diberikan sebesar  $8.3AH/20Jam = 0,4$  Ampere. Maka daya =  $12 \times 0.4 = 4,8$  watt secara terus menerus dalam 20 jam.

Perancangan perangkat lunak meliputi proses pemrograman dengan memasukkan algoritma pemrograman ke *device* arduino. Pada implementasinya digunakan *software* Arduino IDE untuk melakukan *programming*. Program tersebut merupakan program deklarasi tiap variabel dan merupakan program untuk *setting* library yang akan dimasukkan ke arduino ide. Pemanggilan library dapat dilakukan dengan menggunakan kode `#include`. Misal untuk memanggil library sensor ultrasonik dapat ditulis dengan `include <NewPing.h>`. Pada program tersebut juga digunakan untuk konfigurasi pin yang akan dipakai untuk sensor. Sebagai contoh `int pir1 = 8;` yang berarti pada pin 8 arduino digunakan untuk mengirimkan data dari sensor *pir* ke arduino. Berikut merupakan program *setup* yang digunakan untuk pengaturan sistem.

Pada program tersebut dapat dibaca terdapat *code* dengan `void setup()` yang digunakan sebagai *case* tersendiri untuk melakukan *setting* pada program yang dibuat. Pada program tersebut terdapat konfigurasi *input* dan *output* yang digunakan untuk *setting* pin pada arduino. Konfigurasi *input* berarti pin tersebut diatur sebagai pin masukan sehingga alur data yang dikirim dari sensor ke arduino. Konfigurasi *output* berarti pin tersebut diatur sebagai pin sehingga data hasil olah dari arduino akan dikeluarkan melalui pin *output*. Berikut merupakan program yang digunakan untuk impelemntasi logika pemrograman yng dibuat.

Pada program ini merupakan program inti yang digunakan untuk operasi sistem. Pada `void loop()` ini terdapat pemrograman untuk mendapatkan nilai sensor dari parameter



yang telah ditentukan. Data sensor yang didapat mencakup data sensor pir 1, sensor pir 2, dan sensor ultrasonik. Data sensor tersebut akan diolah dan dijadikan data keluaran dalam bentuk suara melalui modul *buzzer* dan dalam bentuk mekanik melalui gerakan motor servo.

#### **Pembahasan**

Pembahasan sistem mencakup penjelasan tentang kelemahan dari sistem yang telah dibuat. Dalam implementasinya kekurangan pada sistem ini terdapat pada aki tempat penyimpanan listrik yang dalam implementasinya hanya bisa untuk mensupply operasi sistem selama 2 hari jika batrai dalam keadaan full. Jika dalam masa penghujan maka secara otomatis panel surya akan sedikit mensupply listrik ke batrai, akibatnya sistem akan terdapat kendala dalam operasinya.

Pada sistem ini menggunakan baterai dengan kapasitas 8AH yang di *supply* dengan tegangan 17,2 Volt 3 Ampere dari modul SSC. Dalam implementasinya baterai dapat terisi penuh dengan waktu kurang lebih 6 jam saat intensitas matahari berada pada kondisi *peak*. Dari data tersebut akan ada listrik yang terbuang karena *supply* listrik dari panel surya. Dalam satu hari rata rata penyerapan energy panas oleh panel surya selama 8 jam maka akan didapati total energy sebesar 8 jam x 1.16 ampere = 9.3 AH. Agar daya yang dihasilkan tidak terbuang maka seharusnya menggunakan baterai minimal dengan kapasitas 10 AH.

Dalam aplikasinya tuas servo dihubungkan dengan orang orangan sawah menggunakan tali untuk menggerakkan orang orangan sawah. Sistem yang dibuat dapat langsung ditancapkan ke tanah dengan posisi panel menghadap ke atas. Saat kabel arduino dihubungkan dengan PSU maka sistem sudah dapat beroperasi. Pada penelitian ini menggunakan data masukan dari sensor *pir* dan sensor ultrasonik yang kemudian diolah oleh arduino yang kemudian dijadikan keluaran dalam bentuk suara melalui *buzzer* dan dalam bentuk gerakan mekanik melalui servo. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil pengujian kinerja sistem yang dapat mendeteksi hama padi yang kemudian arduino sebagai *processor* memberikan data keluaran berupa *buzzer* dan servo dengan tujuan mengusir hama yang terdeteksi oleh sensor.

#### **IV. KESIMPULAN**

Dalam penelitian ini telah berhasil :

1. Diimplementasikan sistem pengusir hama tikus dan burung menggunakan arduino dengan sensor *pir* dan ultrasonik dengan *power supply* menggunakan panel surya.
2. Sistem yang telah dibuat diaplikasikan secara langsung pada lahan padi dengan usia padi yang rawan terhadap serangan hama.
3. Implementasi sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Aswin Rosadi<sup>1\*</sup>, S. B. (2020). System Control Pest Rice Plant based on Microcontroller. International Conference on Environment and Technology.
- [2] Denny Wijanarko, I. W. (2017). GELOMBANG ULTRASONIK SEBAGAI ALAT. *urnal Teknologi Informatika dan Terapan*, Vol. 04, No 01, Januari – Juni 2017 ISSN: 235.
- [3] S R Ningsih, A. H. (2020). Automatic farmer pest repellent with Arduino ATmega2560. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*.
- [4] M Sulton Bana (2020). Rancang Bangun Alat Pengusir Tikus Dan Burung Berbasis Panel Surya. *J-Eltrik*, Vol.2, No. 1, Juli 2020
- [5] Syamsudin<sup>1</sup>, E. (2018). PERANGKAP TIKUS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DENGAN FASILITAS. *T E S L A*, Vol 10 No.2.
- [6] N. M. S. Sukmawati (2017). Pengembangam Burung Hantu (Tyto Alba) Sebagai Pengendali Hama Tikus di Desa Babahan Dan Senganan, Penebel, Tabanan, Bali. *Volume 16 No. 1, Januari 2017*
- [7] RA. Yahya, C. Sari, RD. Laksono. PROTOTYPE SISTEM MONITORING ARUS DAN TEGANGAN PANEL SURYA BERBASIS IOT MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK. *Jurnal JE-UNISLA: Electronic Control, Telecommunication, Computer Information ...*, 2023
- [8] D. Susilo, B. Fandidarma. Alat Penghitung Bibit Ikan Lele Berbasis Mikrokontroller AT-Mega 8535. *ELECTRA: Electrical Engineering Articles* 3 (2), 14-20, 2023
- [9] IT. Yuniahastuti, I. Sunaryantiningsih, RA. Putra. Pembuatan Lampu Flip-Flop menggunakan Arduino Uno untuk mendukung Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi* 19 (2), 21-28, 2019