

# Rancang Bangun Prototipe Pengusir Hama Burung Dan Tikus Sawah Berbasis IoT Terintegrasi Aplikasi Android

Febrian Rizky<sup>1</sup>, Syafarudin Ch<sup>1</sup>, Budi Darmawan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received February 9, 2024

Revised March 29, 2024

Accepted March 29, 2024

### Keywords:

Bird and rat pests;  
Prototype;  
ESP32;  
PIR sensor;  
Arduino Cloud IoT;

## ABSTRACT

*Pests are one of the scourges that often lead to crop failure. Some challenges faced by farmers in growing rice include rat and bird pests. Therefore, this study designs a system to repel pests. It uses an ESP32 microcontroller connected to a PIR (Passive Infrared Sensor) to detect pest movement. When pests are detected, the system will activate several pest repelling components, including a buzzer to produce a sound that scares rats, an electrified wire fence to repel rats, and a servo that moves to repel birds, where the servo will also be active if an anemometer detects winds of 3000-4000 m/s. The tool is monitored in real time using Arduino Cloud IoT software connected to the internet. The purpose of monitoring is to determine the success of the tool in repelling pests. This prototype system has been tested on a small scale, with separate tests for rat and bird pests. The PIR sensor successfully detected pest movement within a range of up to 4 meters. From the testing on 8 birds, 5 were successfully repelled by the servo movement. For rats, the buzzer effectively disturbed rats up to a distance of 40 cm, and with the support of a high voltage module kit, rats were successfully repelled up to a distance of 80 cm. Then the pests can be monitored in real time using Arduino Cloud IoT software. Then field testing was conducted on the prototype for 6 days, where the development of the success rate of the tool was observed from 3 days without repelling and 3 days of repelling to find out the difference in the number of pests repelled. The results of the testing showed a decrease in rat and bird pests, with a decrease in the number of rats and birds detected.*

## Corresponding Author:

Syafarudin Ch, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram

Email: [syafaruddin@unram.ac.id](mailto:syafaruddin@unram.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Hama merupakan musuh petani pada saat penanaman sampai dengan pada pasca panen. Hama merupakan salah satu wabah yang sering mengakibatkan kegagalan panen. Hama ini menyerang tepat sebelum musim panen yang dapat menimbulkan kerugian yang besar dan cenderung datang menyerang secara berkelompok sampai dengan puluhan ribu populasi yang datang menyerang. Bagi mereka yang tidak punya waktu di ladang untuk mengusir hama dan menghabiskan uang untuk membayar orang untuk membasmi hama terkadang tidak optimal.

Kemajuan teknologi sangat membantu di banyak bidang. Salah satunya adalah pertanian. Padi, atau *Oryza sativa* dalam bahasa Latin, adalah salah satu tanaman terpenting dalam peradaban modern. Beberapa tantangan yang dihadapi petani dalam menanam padi antara lain adalah hama tikus dan juga burung.

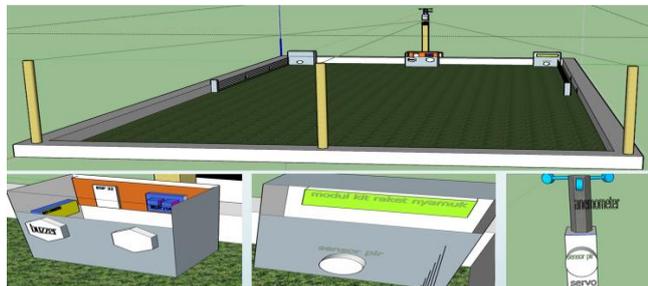
Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun model pengusir hama burung dan tikus sawah berbasis Internet of Things (IoT). Fokusnya adalah pada 2 hama yaitu burung pipit dan tikus. Dimana menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi hama tersebut menggunakan 2 metode pengusiran. yang pertama dengan tujuan hama tikus, yang dipasang di sekitar sarang tikus apabila pir mendeteksi hama tikus maka penggunaan *buzzer* yang dapat mengganggu hama tikus kemudian penggunaan modul kit setrum listrik untuk memberi sengatan pada hama apabila hama menyentuh kawat dimana kawat tersebut sudah dialiri dengan tegangan listrik yang tinggi walaupun dengan input tegangan listrik yang kecil. Kemudian, metode pengusiran hama burung dimanfaatkan dengan menggunakan motor servo dan anemometer. Motor servo berfungsi untuk menggerakkan tali pengusir burung secara otomatis ketika sensor PIR mendeteksi keberadaan burung di sekitar area yang dipasang. Selain itu, servo juga akan bergerak secara otomatis jika anemometer mendeteksi kecepatan angin dalam kisaran 5-10 m/s. Prototipe Itu terhubung ke internet yang dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan desktop dan android. Dan sebagai sumber energi digunakan yaitu aki.

Prototipe pengusir hama burung dan tikus sawah berbasis IoT ini dirancang dengan integrasi aplikasi Android. Menggunakan sensor PIR untuk deteksi hama dan anemometer untuk angin, diproses oleh NodeMCU ESP32 dengan koneksi WiFi ke Arduino Cloud IoT. Prototipe ini mengirim notifikasi ke smartphone saat hama terdeteksi, menyertakan tanggal dan waktu. Pengaturan komponen aktif dapat diatur melalui software, memudahkan petani dalam mengendalikan populasi hama.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Perancangan Mekanik

Perancangan ini berfokus pada pembuatan prototipe pengusir hama sawah berbasis IoT terintegrasi aplikasi android. dengan memanfaatkan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan hama tikus dan burung dimana sensor akan menangkap pancaran sinar infrared pasif yang dapat dipantau menggunakan software IoT, dimana semua sistem tersebut dapat di pantau dengan smartphone yang terkoneksi dengan internet.



Gambar 1. Skema Hardware Alat

Dimana dalam perancangan terdapat tali yang terhubung ke servo dimana servo akan menggerakkan tali untuk menakuti hama burung dengan 2 kondisi Dimana jika angin dideteksi anemometer 5-10 m/s dan jika burung dideteksi oleh sensor PIR kemudian dibagian bawah terdapat dan dibagian bawah terdapat perangkap hama tikus yang dipasang sekitar sarang tikus Dimana jika tikus terdeteksi oleh sensor PIR akan mengaktifkan *buzzer* untuk menakuti tikus dan modul kit setrum Listrik akan mengalirkan tegangan listrik tinggi pada kawat untuk menyetrum hama tikus.

### A. Perangkat Keras

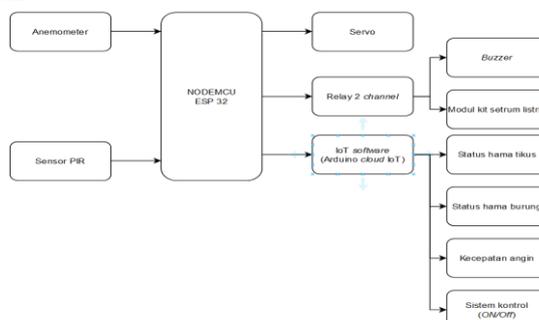
Adapun perangkat keras yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

- |                  |                              |                           |
|------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1. Laptop        | 2. <i>handphone</i>          | 3. NodeMcu ESP32          |
| 4. Motor servo   | 5. anemometer                | 6. <i>Breadboard</i>      |
| 7. <i>Buzzer</i> | 8. Aki                       | 9. Relay                  |
| 10. Sensor PIR   | 11. Modul kit setrum listrik | 12. <i>Buck converter</i> |

## B. Perangkat Lunak

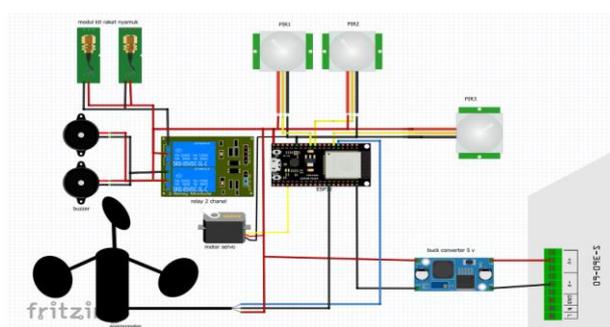
Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat ini adalah sebagai berikut: *Arduino IoT cloud*, *Skech up*, *Fritzing*, dan *Arduino IDE*

### 2.2. Perancangan Sistem



Gambar 2. Blok Diagram

Berikut menunjukkan hasil skema perancangan perangkat keras pembuatan prototipe perangkat tikus dan pengusir hama burung sawah berbasis IoT terintegrasi aplikasi android. berbasis NodeMcu ESP32 sebagai mikrokontrollernya.

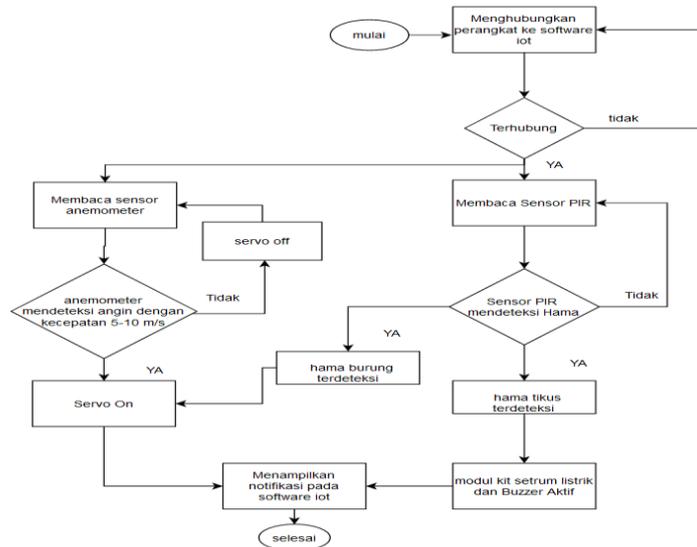


Gambar 3. Rangkaian Perangkat Keras

1. Sumber Tegangan  
Sumber tegangan menggunakan aki untuk mensuplai tegangan ke mikrokontrollernya beserta modul yang digunakan.
2. Mikrokontroler  
Pada mikrokontroler ini menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP32 karena pada NodeMcu ini memiliki koneksi wifi, yang berfungsi untuk memproses keseluruhan alat yang digunakan dan sebagai pemrosesan data yang di input dan digunakan untuk menghasilkan sebuah output data berupa waktu hama terdeteksi
3. Sensor PIR  
Sensor PIR di gunakan untuk mendeteksi hama tikus dan burung dengan cara menangkap sinar infra merah pasif
4. Motor servo  
Motor servo digunakan untuk menggerakkan kaleng-kaleng sawah pengusir hama burung yang akan aktif jika sensor PIR mendeteksi hama burung dan anemometer mendeteksi angin 5-10 m/s.
5. *Buzzer*  
*Buzzer* digunakan untuk menakuti hama tikus yang Dimana *buzzer* akan berbunyi jika hama tikus terdeteksi oleh sensor PIR
6. Anemometer/sensor angin

- Sensor angin berguna untuk mendeteksi angin dimana jika angin 5-10 m/s maka servo akan aktif untuk mengusir burung
7. Modul kit setrum listrik  
Modul kit berfungsi sebagai penghantar listrik ke kawat untuk menyetrum hama tikus
  8. Kawat  
Kawat berfungsi sebagai media perangkap hama tikus yang dialiri oleh Listrik bertegangan tinggi

### 2.3. Diagram Alir Program



Gambar 4. Diagram Alir Program

### 2.4. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Elektronika dan digital Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, dan Jl melawai 73 gebang baru.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Perancangan

#### A. Perancangan Hardware

Untuk merancang sistem pengusir hama burung dan tikus sawah berbasis IoT terintegrasi aplikasi *android* memerlukan alat seperti ESP 32, sensor PIR, anemometer, *buzzer*, modul kit setrum listrik, kawat, relay dua *channel*, motor servo, *buck converter*, aki 12 volt dan kabel jamper sebagai penghubung. dimana alat pengusir hama burung akan bekerja dari jam 05:00 pagi sampai 19:00 malam dan alat pengusir hama tikus bekerja selama 24 jam Adapun hasil skema perancangan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil perancangan prototipe pengusir hama burung dan tikus sawah

#### B. Perancangan Software

Hasil perancangan perangkat lunak/*software* yang telah dibuat dapat diakses melalui *Arduino cloud* dan aplikasi *IoT remote*. Halaman *software* terdiri dari 4 fitur fitur status hama tikus dan status

hama burung yang dimana berkecepatan angin, pemberian pakan. Selain fungsi mengontrol pengguna juga dapat diberikan notifikasi dari *software* berupa grafik yang menunjukkan waktu hama terdeteksi. Gambar 6 merupakan hasil perancangan tampilan *user interface* dari *software* Arduino cloud IoT



Gambar 6. Tampilan *software* arduino IoT cloud

### 3.2. Pengujian Sistem

#### A. Pengujian Catu Daya

Pengujian catu daya dilakukan dengan memberikan tegangan masukan aki sebesar 12 volt pada *Step down buck converter* 5 volt. Tegangan keluaran dari *step down buck converter* adalah 5 volt dengan cara memutar potensimeter untuk menurunkan tegangan.

Tabel 1. pengujian pengukuran catu daya

Rangkaian	Tegangan yang diinginkan	Tegangan hasil pengukuran
Tegangan masukan	12 Volt	12.88 Volt
Tegangan keluaran	5 Volt	4.93 Volt

#### B. Pengujian Sensor PIR

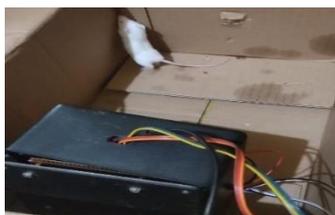
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh sensor PIR dapat mendeteksi hama burung dan tikus, apakah sistem komponen pengusir hama dapat aktif jika hama terdeteksi sesuai pengujian dapat ditampilkan ada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian sensor PIR

PIR	Jarak(m)	Komponen pengusir hama
PIR	1	Aktif
	2	Aktif
	3	Aktif
	4	Aktif
	5	Tidak aktif
	6	Tidak aktif

#### C. Pengujian Buzzer Dan Modul Kit Setrum Listrik

pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah suara yang di hasilkan oleh *buzzer* dapat membuat tikus merasa terancam, dan juga apakah modul kit setrum listrik efektif dalam menyetrum tikus. hasil dari pengujian ini menggunakan *buzzer* tikus merasa terganggu dengan suara yang di timbulkan dari *buzzer* dan menjauhi alat dan hasil dari pengujian modul kit setrum listrik yang di alirkan listrik bertegangan tinggi berhasil melumpuhkan tikus.



(a) Pengujian *buzzer* pada tikus putih



(b) Pengujian modul kit setrum listrik pada tikus putih

Gambar 8. Pengujian *buzzer* dan modul kit setrum listrik**D. Pengujian Motor Servo**

Pengujian ini menggunakan anemometer dan motor servo yang dihubungkan pada esp 32 fungsi dari anemometer ini untuk mendeteksi angin dengan satuan m/s. angin yang menggerakkan pengusir burung jika kondisi kecepatan angin yang dideteksi oleh anemometer 5 m/s sampai dengan 10 m/s dimana pengusir burung tidak bergerak maka motor servo akan membantu menggerakkan pengusir burung secara otomatis.



Gambar 9. Pengujian anemometer

**E. Pengujian Software Arduino Cloud**

Pada Gambar 10, terlihat tampilan perangkat lunak Arduino IoT Cloud yang menunjukkan status hama saat terdeteksi oleh perangkat. Jika status hama tikus dan burung menunjukkan nilai 0, hal ini menandakan bahwa komponen pengusir hama burung dan tikus dalam keadaan tidak aktif. Sebaliknya, jika nilai yang muncul dalam grafik adalah 1, maka komponen pengusir hama burung dan tikus dalam keadaan aktif. Pengguna dapat mengontrol komponen pengusir hama melalui fitur status kontrol pada perangkat lunak. Lebih lanjut, kecepatan angin dapat dipantau pada bagian kecepatan angin. Data mengenai deteksi burung dan tikus dapat diunduh untuk analisis lebih lanjut.

Gambar 10. Tampilan *software* Arduino cloud IoT Ketika Hama Terdeteksi**F. Pengujian Prototipe**

Pengujian prototipe ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat berfungsi dengan baik untuk mengusir hama burung dan tikus dengan skala prototipe untuk mengetahui apakah perangkat keras maupun perangkat lunak dapat bekerja dengan baik. Pada pengujian pengusiran hama burung dan tikus,



Gambar 11. Prototipe pengusir hama burung dan tikus

Tabel 3. Pengujian pengusiran burung

Jumlah burung	Jumlah burung berhasil di usir	Jumlah burung tidak berhasil di usir	Tampilan Software
1	0 Berhasil terusir	1 Tidak terusir	Terdeteksi
2	1 Berhasil terusir	1 Tidak terusir	Terdeteksi
3	2 Berhasil terusir	1 Tidak terusir	Terdeteksi
4	4 Berhasil terusir	2 Tidak terusir	Terdeteksi
5	3 Berhasil terusir	2 Tidak terusir	Terdeteksi
6	4 Berhasil terusir	2 Tidak terusir	Terdeteksi
7	4 Berhasil terusir	3 Tidak terusir	Terdeteksi
8	5 Berhasil terusir	3 Tidak terusir	Terdeteksi

Berdasarkan Tabel 3. Dalam pengujian prototipe pengusir hama, delapan ekor burung diuji dengan melepaskannya satu per satu. Dari total burung yang diuji, prototipe berhasil mengusir 5 ekor, sedangkan 3 ekor tidak terusir. Pengusiran ini menggunakan motor servo yang menggerakkan kaleng otomatis, dipicu oleh sensor PIR saat mendeteksi burung. Informasi deteksi burung dapat dipantau via Arduino Cloud IoT.

Tabel 4. Pengujian pengusiran burung

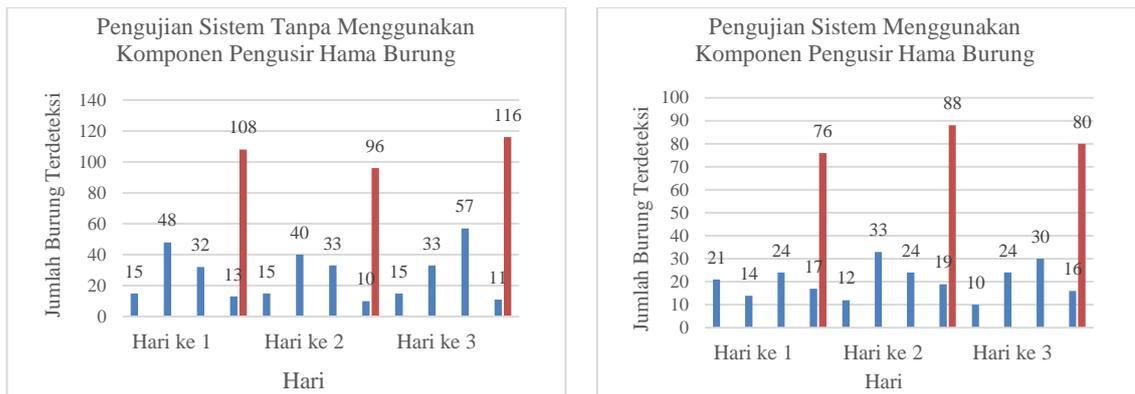
Jarak tikus	Perilaku tikus	Tampilan software
10 cm	Terganggu	Terdeteksi
20 cm	Terganggu	Terdeteksi
30 cm	Terganggu	Terdeteksi
40 cm	Terganggu	Terdeteksi
50 cm	Terganggu	Terdeteksi
60 cm	Terganggu	Terdeteksi
70 cm	Terganggu	Terdeteksi
80 cm	Terganggu	Terdeteksi
90 cm	Terganggu	Terdeteksi
100 cm	Terganggu	Terdeteksi
110 cm	Terganggu	Terdeteksi
120 cm	Terganggu	Terdeteksi

Berdasarkan hasil dari Tabel 4. pengujian terhadap tikus dilakukan dalam rentang jarak 10 hingga 120 cm untuk mengevaluasi efektivitas *buzzer*. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi *buzzer* dan pagar listrik efektif dalam mengendalikan tikus, bahkan hingga jarak 120 cm.

### G. Pengujian Sistem Keseluruhan

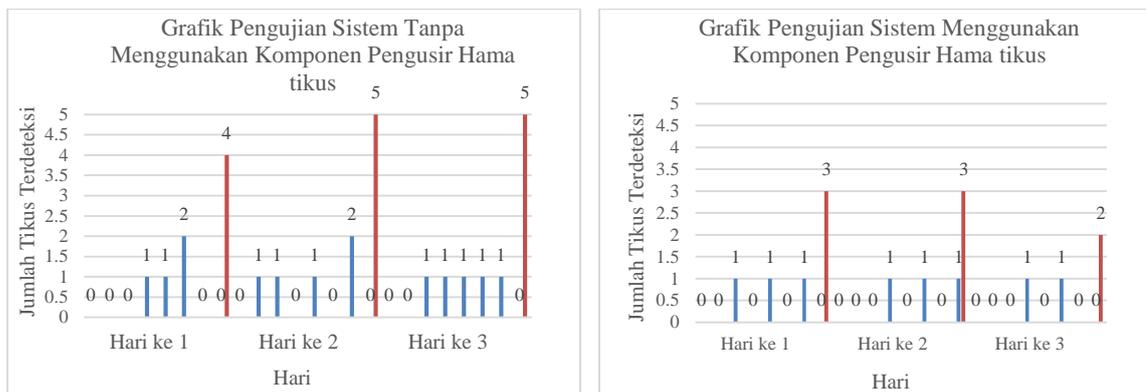
Pada pengujian sistem ini dilakukan untuk mengusir hama burung dan tikus secara langsung dimana alat di pasang disekitar area yang diyakini terdapat banyak burung dan sarang tikus. prototipe menggunakan sumber daya berupa aki serta memanfaatkan koneksi internet disekitar untuk menyambungkan alat agar dapat terhubung pada *software* Arduino *cloud* IoT.

Pengujian dilakukan selama 6 hari, dibagi menjadi dua fase: 3 hari pertama dengan sistem kontrol mati untuk menghitung hama yang terdeteksi oleh sensor PIR tanpa pengusiran, dan 3 hari berikutnya dengan sistem kontrol hidup, di mana motor servo bergerak untuk mengusir hama burung berdasarkan deteksi PIR atau anemometer pada kecepatan angin 5m/s-10m/s, serta *buzzer* dan modul kit setrum untuk mengusir tikus saat PIR mendeteksi tikus. Hasil pengujian membandingkan efektivitas pengusiran hama dengan dan tanpa alat



a. Tanpa menggunakan komponen pengusir  
b. Menggunakan komponen pengusir  
Gambar 12. Grafik pengujian sistem pengusir hama burung

Berdasarkan Gambar 12 diatas. grafik menunjukkan bahwa setelah aktivasi komponen servo sebagai alat pengusir hama burung, terdapat penurunan dalam jumlah hama burung yang terdeteksi oleh PIR (passive infrared sensor) selama tiga hari. Rata-rata jumlah hama burung terdeteksi menurun menjadi 81 setelah pengaktifan komponen pengusir hama, dibandingkan dengan nilai rata-rata 106 selama tiga hari sebelumnya ketika komponen pengusir hama tidak diaktifkan.



a. Tanpa menggunakan komponen pengusir  
b. Menggunakan komponen pengusir  
Gambar 13. Grafik pengujian sistem pengusir hama tikus

Berdasarkan Gambar 13. diatas. dapat disimpulkan bahwa komponen pengusir hama tikus, yang terdiri dari buzzer dan modul kit setrum listrik, efektif dalam mengusir hama tikus. Hal ini terlihat dari penurunan jumlah tikus yang terdeteksi oleh sensor PIR. Rata-rata jumlah tikus yang terdeteksi saat komponen pengusir hama tikus tidak diaktifkan adalah 4, sementara nilai ini menurun menjadi 2 ketika komponen pengusir hama tikus diaktifkan.

#### 4. KESIMPULAN

Prototipe ini dirancang dengan sistem otomatis pengusir hama burung dan tikus, menggunakan sensor PIR yang efektif hingga 4 meter untuk burung dan 120 cm untuk tikus. Sistem ini aktif berdasarkan kondisi tertentu, mengusir hama burung dan tikus yang terdeteksi

Sistem ini terintegrasi dengan Arduino Cloud IoT, memungkinkan pemantauan real-time aktivitas hama burung dan tikus. Pengguna dapat menerima informasi waktu dan tanggal deteksi hama melalui platform ini secara akurat.

Pemantauan 6 hari pada prototipe pengusir hama menunjukkan efektivitasnya. Tanpa pengusir, tidak ada perubahan; namun, setelah diaktifkan, populasi hama burung menurun sebesar 20, 8, dan 36, sedangkan tikus menurun sebanyak 1, 2, dan 3 untuk masing-masing tiga hari berikutnya

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anjasmara, R., Suhendra, T., & Yuniarto, A. H. (2019). Implementasi Sistem Monitoring Kecepatan Angin, Suhu, dan Kelembaban Berbasis Web di daerah kepulauan. *JOURNAL OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING* (E-ISSN: 2548-9682), 30.
- [2] Halizah, N., Zahro, H. Z., & Rudhistiar, D. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Polusi Udara Pada Budidaya Tanaman Sayur Hidroponik. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 309.
- [3] Hidayatullah, D., Sulistiyanto, & Pribadi, M. (2022, Oktober). Perancangan Alat Pengusir Hama Burung Pipit Pada Tanaman Padi Menggunakan Gelombang Kejut Otomatis Berbasis Internet Of Things. *JEECOM*, 4, 74.
- [4] Hikmah, N., & Khumaidi, A. (2020). Rancang Bangun Prototipe Pengusir Hama Burung Menggunakan Sensor Gerak RWCL Microwave Berbasis internet of things. *Jurnal SIMETRIS*, 1-2.
- [5] Manurung, S. M., Wanto, A., & Gunawan, I. (2022). Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Burung Berbasis Arduino Uno. *ISSN*, 10, 85-86.
- [6] Nurdian, Wiko. 2019. "Arduino IDE". <https://www.idebebas.com/arduino-ide/>, Diakses pada 28 Mei 2023.
- [7] Pratama, H. A., Ashari, M. I., & Limpratono, Y. (2019). Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Monyet Dan Tikus Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Skripsi ELEKTRO S-1 ITN Malang*, 1.
- [8] Qomariah, U. K., & Santoso, T. A. (2023). Prototipe Alat Pengusir Hama Tikus Pada Tanaman Jagung Menggunakan Mikrokontroler. *EPIC Exact Papers In Complilation*, 14-21.
- [9] Roja, A. (2009). Pengendali An Hama Dan Penyakit Secara Terpadu (Pht) Pada Padi Sawah. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian An Sumatera Barat*, 3-17.