

Implementasi Alat Pengusir Hama Burung & Tikus pada Tanamaan Padi Berbasis Internet Of Things

Implementation of Internet of Things-Based Bird & Mouse Pest Repellent Tools for Rice Plants

Ahmad Suja'i^{1*}, Lalu Delsi Samsumar², Zaenudin³
^{1,2,3},Teknologi Informasi, Universitas Teknologi mataram

E-mail: ¹ahmadsujai186@gmail.com, ²samsumarId@utmmataram.ac.id, ³zen3.itb@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi smart farming telah berkembang pesat, namun di Desa Montong Are, mayoritas petani padi masih menggunakan alat konvensional yang kurang efektif dalam mengusir hama burung dan tikus. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pengusir hama burung dan tikus pada tanaman padi berbasis Internet of Things (IoT) untuk membantu petani mengusir hama pada tanaman padi secara otomatis. Metode penelitian meliputi identifikasi kebutuhan melalui wawancara, observasi lingkungan, pengembangan, evaluasi, dan perbaikan prototype. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prototype ini dapat mengusir hama burung dan tikus secara otomatis menggunakan sensor PIR dan sensor Ultrasonic. Selain itu, petani dapat menerima notifikasi melalui aplikasi Telegram, yang memungkinkan mereka untuk segera mengambil tindakan jika diperlukan. Sistem ini sangat efektif, memudahkan petani, dan dapat mengusir hama burung dan tikus secara lebih efisien dibandingkan alat konvensional yang kurang efektif. Implementasi teknologi IoT ini memberikan solusi inovatif untuk masalah hama, meningkatkan produktivitas pertanian, dan mengurangi kerugian akibat hama.

Kata kunci: Pengusir hama burung dan tikus, sensor PIR, sensor ultrasonic, aplikasi telegram, Internet of things(IoT).

Abstract

The development of smart farming technology has developed rapidly, but in Montong Are Village, the majority of farmers still use conventional tools which are less effective in repelling pest birds and mice. This research aims to develop an Internet of Things (IoT) based bird and mouse pest repellent tool for rice plants to help farmers effectively repel pests on rice plants. Research methods include identifying needs through interviews, environmental observation, development, evaluation and improvement of prototypes. The results of this research show that this prototype can repel pest birds and mice automatically using PIR sensors and Ultrasonic sensors. Additionally, farmers can receive notifications via the Telegram app, allowing them to take immediate action if necessary. This system is very effective, makes things easier for farmers, and can repel pest birds and mice more efficiently than conventional tools which are less effective. The implementation of IoT technology provides innovative solutions to pest problems, increases agricultural productivity and reduces losses due to pests.

Keywords: bird and mouse repellent, PIR sensor, ultrasonic sensor, telegram application, Internet of things (IoT).

1. PENDAHULUAN

Desa Montong Are di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, memiliki pertanian padi sebagai kegiatan utama penduduknya. Pertanian di desa ini dikelola secara turun-temurun oleh petani lokal yang menggunakan metode tradisional[1]. Meskipun teknologi Internet of Things (IoT) telah banyak diadopsi dalam pertanian modern di Indonesia, Desa Montong Are belum memanfaatkan teknologi tersebut, sehingga seluruh proses pertanian, mulai dari penanaman hingga panen, masih dilakukan secara konvensional[2].

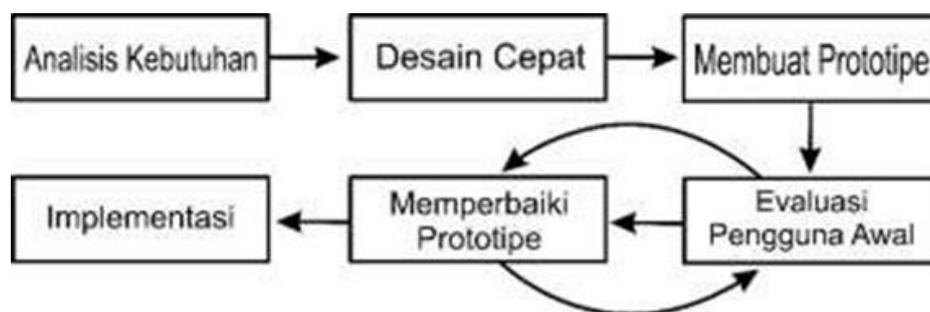
Salah satu masalah utama yang dihadapi petani padi di Desa Montong Are adalah serangan hama burung dan tikus[3], yang secara rutin menyebabkan kerusakan pada tanaman padi. Metode pengendalian hama yang digunakan petani, seperti kaleng berisi batu dan jebakan jaring burung[4][5], belum efektif. Akibatnya, hasil panen pada tahun 2024 menurun menjadi 5 ton per hektar dari 7 ton per hektar pada tahun sebelumnya.

Untuk mengatasi masalah ini, teknologi IoT dapat menawarkan solusi berupa alat pengusir hama burung dan tikus yang lebih efektif[6]. Alat berbasis IoT diharapkan dapat membantu petani padi di Desa Montong Are dalam meningkatkan produksi dengan mengurangi kerugian akibat hama[7]. Oleh karena itu, skripsi ini akan mengangkat judul "Implementasi Alat Pengusir Hama Burung dan Tikus pada Tanaman Padi Berbasis IoT" sebagai solusi inovatif bagi pertanian di desa ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan dengan fokus pada penciptaan alat pengusir hama burung dan tikus berbasis Internet of Things (IoT). Metode yang digunakan adalah prototyping, di mana model awal dari alat ini dibuat untuk memberikan gambaran cara kerja sistem kepada pengguna dan pemilik sistem. Prototipe ini kemudian dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem yang dapat mendeteksi keberadaan hama secara otomatis dan mengirimkan peringatan kepada petani melalui aplikasi Telegram. Komponen utama dalam penelitian ini adalah sensor PIR, sensor ultrasonik, motor driver, DFPlayer Mini, serta mikrokontroler ESP-WROOM-32 yang memungkinkan konektivitas internet untuk mengirimkan notifikasi secara real-time[8].



Gambar 1 Tahap penelitian Prototpe

2.1 Pengumpulan kebutuhan

Tahap pertama dalam mengidentifikasi alat pengusir hama burung dan tikus pada tanaman padi melibatkan beberapa langkah kunci. Langkah pertama adalah mengumpulkan dan menganalisis informasi tentang jenis hama dan tikus yang paling sering menyerang tanaman

padi, termasuk pola gerak mereka. Selain itu, wawancara dengan petani dilakukan untuk memahami kebutuhan dan harapan mereka terhadap alat pengusir. Selanjutnya, teknologi yang tersedia dievaluasi berdasarkan ketersediaan, keandalan, biaya, dan kemudahan penggunaan untuk memastikan efektivitas dalam mendeteksi dan menghilangkan hama.

2.2 *Proses Desain*

Setelah semua persyaratan dikumpulkan, langkah berikutnya adalah merancang konsep sistem secara lebih mendalam dengan membuat skema rangkaian dengan aplikasi fritzing. Selanjutnya, peneliti akan membuat perancangan sistem alat berdasarkan konsep desain.

2.3 *Evaluasi Dan pengujian*

Setelah alat dirancang, evaluasi dan uji coba pada prototipe dilakukan. Dengan menguji setiap bagian sistem, seperti sensor yang mendeteksi hama burung dan tikus, memastikan alat pengusir bekerja secara efektif untuk menghilangkan hama burung dan tikus dari tanaman padi, dan memastikan bahwa semua bagian berkomunikasi dan berinteraksi dengan baik untuk mencapai tujuan pengusiran hama.

2.4 *Perbaikan*

Setelah mengevaluasi dan menguji prototype, peneliti akan membuat perubahan untuk meningkatkan kinerja dan menyelesaikan masalah. Mengidentifikasi masalah yang ditemukan selama pengujian, seperti masalah fungsional, kinerja, atau kendalan. Lakukan dokumentasi yang jelas tentang perbaikan dan hasil evaluasi.

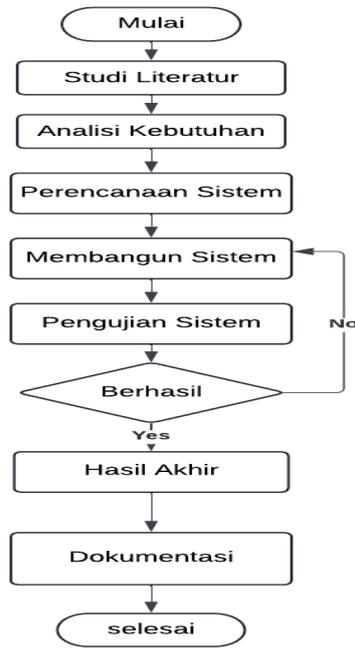
2.5 *Implementasi*

Pada tahap akhir, peneliti tidak menerapkan sistem pada objek sebenarnya, tetapi hanya di implementasikan pada objek miniatur yang telah di rancang menyerupai objek yang akan dipasang pada sistem pengusir hama burung dan tikus pada tanaman padi .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini pengembangan prototype alat pengusir hama burung & tikus pada tanaman padi berbasis IoT. Alat ini dirancang untuk membantu petani dalam mengatasi masalah hama yang sering merusak tanaman padi, terutama burung dan tikus, yang dapat menyebabkan penurunan hasil panen.

Prototipe dalam penelitian ini merupakan model awal dari alat pengusir hama yang digunakan untuk uji coba sebelum diterapkan secara luas di lapangan. Prototipe ini tidak langsung diterapkan di lapangan dalam skala besar, melainkan diuji dalam lingkungan terkendali untuk memastikan efektivitas sistem dalam mendeteksi dan mengusir hama secara otomatis[9].



Gambar 2 Tahap Penelitian

3.1 Analisis Kebutuhan

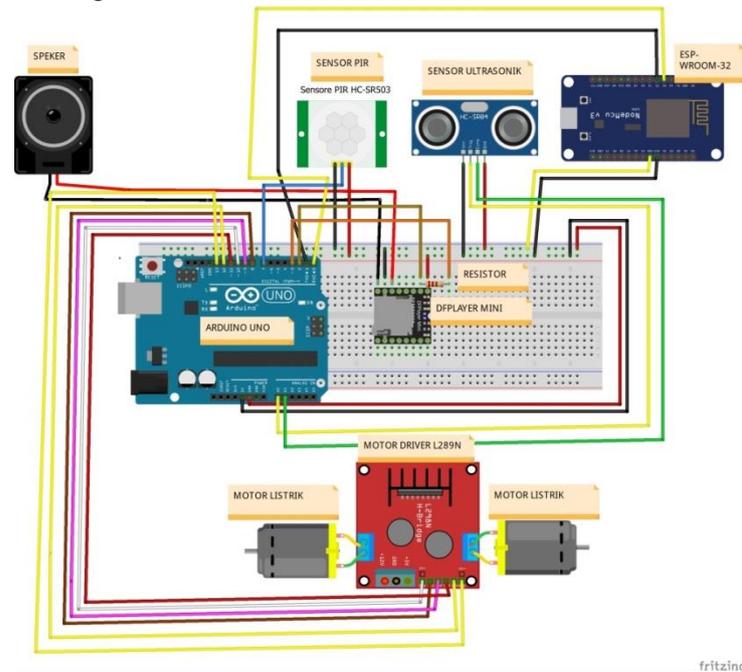
Ini mencakup analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak [10] dari sistem yang akan dibangun. Perangkat keras seperti sensor ultrasonik, sensor PIR, motor driver, arduino uno, dfplayer mini, esp-wroom-32, motor listrik, selain itu perangkat lunak yang digunakan aplikasi telegram berfungsi untuk menampilkan notifikasi / informasi adanya hama terdeteksi. Berikut ini analisis kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian ini:

Table 1 Hasil Analisis kebutuhan

No	Kebutuhan	Jumlah
1	Arduino Uno	1
2	Motor Listrik	2
3	Sensor PIR	2
4	Seneor Ultrasunik	1
6	Breadboard	1
7	Kabel jumper	Secukupnya
8	DFPlayer Mini	1
9	Motor listrik	1
12	Motor Driver L298n	1
13	Speker	1
14	Esp-wroom-32	1
15	Resistor	1
16	Leptop	1
17	Aplikasi telegram	1

3.2 Desain perancangan

Perencanaan desain dalam pengembangan prototipe alat pengusir hama burung & tikus pada tanaman padi berbasis IoT terbagi atas dua bagian yaitu, perencanaan desain perangkat keras yang terdiri dari penggunaan, sensor ultrasonic, sensor pir, dflyer mini, Arduino Uno, motor driver dan perencanaan perangkat lunak yang menggunakan aplikasi telegram untuk memberi informasi ke pengguna. Selain itu, langkah ini juga melibatkan perancangan dari rangkain elektronik menggunakan perangkat pemodelan seperti fritzing. Berikut rangkaian gambar di software fritzing :



Gambar 3 Hasil rancangan elektronik

3.3 Membuat desain prototype

Pada tahap ini peneliti membuat prototype fisik dengan mengintegrasikan sensor ultrasonic, sensor PIR, dfplayer mini, motor driver, esp- wroom-32, arduino uno. Kemudian sistem dikonfigurasi menggunakan kode pemrograman bahasa C++ supaya dapat menampilkan notifikasi di aplikasi telegram. Prototype ini bertujuan untuk mengusir hama burung & tikus pada tanaman padi secara otomatis. Berikut hasil prototype yang sudah dibuat :



Gambar 4 Hasil pembuatan Prototype

3.4 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas pengusir hama burung & tikus dilakukan untuk memastikan bahwa setiap bagian dari sistem beroperasi dengan benar. Ini termasuk memeriksa apakah sensor dapat mendeteksi gerakan dengan baik, apakah aplikasi telegram dapat menampilkan notifikasi berjalan lancar, apakah semua komponen berfungsi seperti yang diharapkan, dan apakah sistem memberikan respons yang tepat dalam berbagai situasi.

- a. **Pengujian sensor inframerah pasif (PIR):** Memastikan bahwa sensor pir dapat mendeteksi gerakan dengan akurat. Fungsi dari sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan hama burung.

Table 2 Hasil Pengujian sensor PIR

Jarak (cm)	Kondisi	Hasil Deteksi	Keterangan
100	Gerakan	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi gerakan pada jarak 1 meter.
200	Gerakan	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi gerakan pada jarak 2 meter.
300	Gerakan	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi gerakan pada jarak 3 meter.
350	Gerakan	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi gerakan pada jarak 4 meter.
400	Tidak berakan	Tidak terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi gerakan pada jarak 4 meter.
Diatas 400	Tidak bergerak	Tidak terdeteksi	Sensor tidak berhasil mendeteksi dalam jangkauan 4 meter ke atas

- b. **Pengujian sensor Ultrasonic:** Memastikan bahwa sensor ultrasonic dapat mendeteksi gerakan hama dengan akurat. Fungsi dari sensor Ultrasonic untuk mendeteksi pergerakan hama tikus.

Table 3 Hasil Pengujian sensor ultrasonic

Jarak (cm)	Kondisi	Hasil Deteksi	Keterangan
20	Gerakan	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi gerakan pada jarak 20 cm.
50	Tidak ada gerakan	Tidak terdeteksi	Sensor tidak berhasil mendeteksi gerakan pada jarak 50 cm
100	Tidak ada gerakan	Tidak terdeteksi	Sensor tidak berhasil mendeteksi gerakan pada jarak 1 meter.

- C. **Pengujian motor listrik:** Memastikan bahawa motor listrik bergerak atau tidak pada jarak yang sudah ditentukan. Fungsi dari motor listrik untuk memukul kaleng.

Table 4 Hasil pengujian motor listrik

Jarak	Motor listrik		Keterangan
	Sensor ultrasonic	Sensor PIR	
20 cm	Bergerak memukul kaleng	Bergerak memukul kaleng	Berhasil
50 cm	Tidak bergerak	Bergerak memukul kaleng	Berhasil
100 cm	Tidak bergerak	Bergerak memukul kaleng	Berhasil
400 cm	Tidak bergerak	Bergerak memukul kaleng	Berhasil

- D. **Pengujian speaker:** Pengujian dilakukan dengan terdeteksi gerakan dari sensor PIR dan sensor Ultrasonic untuk memastikan speaker berbunyi dengan penanda sensor PIR dengan suara elang dan sensor Ultrasonic suara kucing menyala apa tidak.

Table 5 Hasil pengujian speaker

Jarak	Speaker		Keterangan
	Sensor ultrasonic	Sensor PIR	
20 cm	Berbunyi	Berbunyi	Berhasil
50 cm	Tidak berbunyi	Berbunyi	Berhasil
100 cm	Tidak berbunyi	Berbunyi	Berhasil
400 cm	Tidak berbunyi	Berbunyi	Berhasil

- E. **Hasil Pengujian Aplikasi Telegram:** Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah aplikasi telegram terhubung dengan sistem dan apakah bisa menampilkan notifikasi.



Gambar 5 Hasil pengujian notifikasi di telegram

3.5 Dokumentasi

Dalam tahap dokumentasi, dipastikan untuk mencatat semua langkah yang diambil selama pembangunan alat pengusir hama burung & tikus pada tanaman padi. Ini termasuk spesifikasi perangkat keras yang digunakan, desain perangkat keras, pengaturan perangkat lunak, hasil pengujian, perubahan yang dilakukan, dan panduan pengguna. Dokumentasi yang baik membantu memahami sistem secara menyeluruh dan memudahkan pemeliharaan dan penggunaannya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan alat pengusir hama burung dan tikus pada tanaman padi berbasis IoT dengan menggunakan perangkat Arduino, sensor PIR, sensor ultrasonik, motor driver, DFPlayer Mini, dan esp32. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi kehadiran hama secara efektif dan mengusirnya melalui kombinasi suara dan gerakan. Selain itu, sistem notifikasi yang terhubung ke Telegram berfungsi dengan baik, memungkinkan pengguna mendapatkan informasi secara real-time. Efektivitas alat ini dalam mendeteksi dan mengusir hama berpotensi mengurangi kerusakan tanaman dan meningkatkan efisiensi operasional.

Meskipun demikian, alat ini masih memiliki keterbatasan, terutama dalam hal ketergantungan pada sumber daya listrik konvensional yang dapat membatasi durasi operasionalnya. Di sisi lain, komponen yang digunakan relatif terjangkau, sehingga alat ini dapat diterapkan secara luas dengan biaya operasional yang rendah. Namun, potensi gangguan suara terhadap lingkungan dan ketergantungan energi menjadi tantangan yang perlu diatasi.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut meliputi penambahan panel surya sebagai sumber energi alternatif, yang dapat memperpanjang masa operasional alat dan mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional. Selain itu, integrasi aplikasi Blynk memungkinkan kontrol jarak jauh, meningkatkan fleksibilitas pengguna. Penelitian lebih lanjut mengenai pengoptimalan suara juga diperlukan agar alat dapat mengusir hama lebih efektif tanpa mengganggu lingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. A. Andi taufiq, A. Latief Arda2, dan I. Taufiq, "Alat Pengusir Burung Pada Tanaman Padi Berbasis IoT," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, hal. 101–107, 2022,

-
- doi: 10.35329/jiik.v8i2.234.
- [2] T. Andriani, S. Bahri, dan A. Satriawansyah, “Alat Pengusir Hama Burung pada Tanaman Padi Menggunakan Proteksi Ganda dengan Memanfaatkan Sinar Matahari Sebagai Sumber Energi Listrik,” *J. Dielektr.*, vol. 10, no. 1, hal. 34–40, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://dielektrika.unram.ac.id>
- [3] R. Mardiani, “Alat pengusir hama burung berbasis motor listrik menggunakan panel surya di persawahan desa gunung panah aceh barat,” *Fak. Tarb. dan Keguruan, Univ. Islam Negeri Ar-Raniry, Darussalam Banda Aceh*, hal. 18–20, 2023.
- [4] R. Meiardy dan N. Fithri, “Alat Pengusir Hama Burung Pemakan Padi di Sawah (Scarecrow) menggunakan Panel Surya sebagai Sumber Energi,” *J. Darma Agung*, vol. 31, no. 5, hal. 407–415, 2023.
- [5] D. Hidayatullah dan S. Sulistiyanto, “Perancang Alat Pengusir Hama Burung Pipit Pada Tanaman Padi Menggunakan Gelombang Kejut Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT),” *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 4, no. 2, hal. 74–78, 2022, doi: 10.33650/jeeecom.v4i2.4464.
- [6] M. Zulfikri, Ramayanty Bulan, “Alat Pengusir Hama Burung Pipit Menggunakan Sensor Gerak Berbasis Arduino UNO,” *J. Ilm. Mhs. Pertanian, Vol. 7, Nomor 3, Univ. Syiah Kuala, Banda Aceh*, vol. 7, hal. 332–337, 2022.
- [7] D. Irmawati, “Alat Pengusir hama padi (Burung) dan monitoring kelembapan tanah berbasis website,” *Progr. Stud. DIII Tek. Komputer, Politek. Harapan Bersama Tegal*, hal. 13-14., 2019.
- [8] S. ZUHRI, “Tugas akhir prototipe alat pengendali hama padi di lahan pertanian,” 2024.
- [9] I. Sufaat dan J. Juliandri, “IOT Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Burung pada Padi Sawah Petani Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 2, hal. 306–314, 2024, doi: 10.47065/josyc.v5i2.4921.
- [10] A. L. Oktivira, “Prototype Sistem Pengusir Hama Burung Dengan Catu Daya Hybrid Berbasis IOT,” *J. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 1, hal. 735–741, 2017.