

PENGUSIR BURUNG PINTAR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Gatot Santoso¹, Suwanto Raharjo^{2*}, Slamet Hani³, Aditya Faizus Rohman⁴
^{1,2,3,4} Universitas AKPRIND Indonesia, *Penulis Koresponden
e-mail :¹gatsan@akprind.ac.id, ²wa2n@akprind.ac.id, ³shan.akprind@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to design an intelligent bird repellent automation system based on the Internet of Things (IoT) designed for smart farming in Pandan Village. The system uses an ESP32 module as the central controller, paired with ultrasonic sensors to detect pest birds, and includes a buzzer and servo motor for repelling them. Controlled via the Blynk app, the system allows remote manual and automatic operation through a smartphone. The design process involves creating the schematic diagram and wiring diagram, which are implemented into a physical module. The programming of the ESP32 was successfully uploaded and tested, ensuring the device operates according to the specified settings. Testing was conducted to measure the performance of the ultrasonic sensor, the activity of the buzzer and servo, and the effectiveness of both manual and virtual control through the Blynk application. The manual control distance test operated well and the average delay was 1.55 seconds – 1.59 seconds, which was only slightly different because it was caused by the signal from the smartphone. In the data sheet, the ultrasonic sensor component can detect objects up to 5 meters away but the system's ultrasonic sensor effectively detects objects within a 3-meter range, and both the buzzer and servo operate as intended. Control via Blynk is reliable when the device is connected to Wi-Fi., so that this bird repellent tool can work well.

Keywords : ESP32, Ultrasonic, Motor Servo, Buzzer, Blynk

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem otomasi pengusir burung pintar berbasis Internet of Things (IoT). yang dirancang untuk pertanian pintar di Desa Pandan. Sistem ini menggunakan modul ESP32 sebagai pengendali utama, yang dipasangkan dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi burung hama, serta termasuk buzzer dan motor servo untuk mengusir burung tersebut. Sistem ini dikendalikan melalui aplikasi *blynk*, memungkinkan pengoperasian manual dan otomatis dari jarak jauh menggunakan smartphone. Proses perancangan alat mencakup pembuatan skematik rangkaian dan desain wiring diagram yang diterapkan dalam bentuk modul fisik. Hasil pemrograman ESP32 berhasil diupload dan diuji, memastikan alat beroperasi sesuai dengan pengaturan yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan untuk mengukur kinerja sensor ultrasonik, keaktifan buzzer dan servo, serta efektivitas kontrol manual dan virtual melalui aplikasi *Blynk*. Pengujian jarak kontrol manual beroperasi dengan baik dan deley rata-rata berada di 1,55 detik – 1,59 detik yang di peroleh hanya selisish sedikit hanya karena diakibatkan oleh sinyal dari *smartphone*. Pada data sheet sensor ultrasonik komponen dapat mendeteksi objek hingga jarak 5 meter tetapi sensor ultrasonik sistem ini efektif mendeteksi objek dalam jangkauan 3 meter, dan buzzer serta servo berfungsi sesuai harapan. Kontrol melalui *blynk* bekerja dengan baik selama perangkat terhubung ke Wi-Fi, sehingga alat pengusir burung ini dapat kerja dengan baik.

Kata kunci : ESP32, Ultrasonic, Motor Servo, Buzzer, Blyn

1. PENDAHULUAN

FAO memperkirakan populasi dunia akan mencapai 9,6 miliar pada tahun 2050, sehingga diperlukan peningkatan produksi pertanian sebesar 70% dan subsidi pangan yang memadai. Indonesia, sebagai negara agraris, memiliki sektor pertanian yang krusial untuk keberlangsungan hidup masyarakat, terutama dalam budidaya padi. Pada tahun 2021, Indonesia memiliki lahan panen padi seluas 10,52 juta hektar, memberikan potensi produksi yang besar. Namun, petani sering menghadapi masalah dengan hama, terutama burung pipit, yang merusak tanaman padi saat pematangan. Serangan burung pipit menyebabkan kerusakan pada bulir dan malai padi, berdampak negatif pada produksi dan menyebabkan gagal panen.

Oleh karena itu dilakukan penelitian merancang sebuah sistem otomasi untuk mengusir hama burung ini guna menjaga keberlangsungan tumbuhan padi. Pada Penelitian yang telah dilakukan oleh M Zikri Herida, Muhammad Idkham, Mustaqimah.2022 dengan judul “Perancangan Perangkat Keras Alat Pengusir Hama Burung

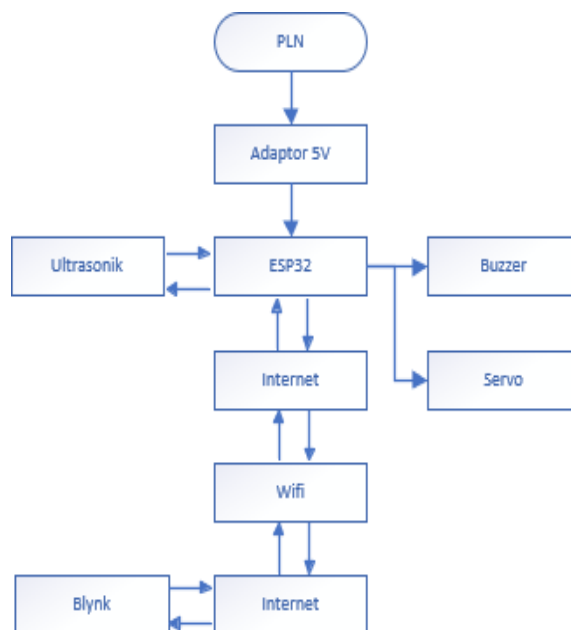
mengggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno”. Penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek dalam radius yang diatur lalu akan memberi informasi kepada arduino yang berperan menjadi otak dari alat kemudian speaker akan aktif dan mengeluarkan suara yang disetting (M.Zikri Herida,Muhammad Idkham,Mustaqimah.2022)

Menurut Nanang Ika Adhitya.2018 dengan judul “Prototype Alat Pengusir Hama Burung Pemakan Padi Disawah Berbasis Arduino Uno” Penelitian ini menggunakan Arduino uno sebagai otak kontrol dari alat dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek dan motor dc yang berfungsi untuk menggerakkan alat, seluruh tenaga dari alat ini menggunakan PLTS mini (Adhitya, 2018).

Daniel Kambuno,Simon Ka’ka. Melakukan penelitian pada tahun 2019 dengan judul “Pengusir Burung Pemakan Padi Berbasis Mikrokontroler” Penelitian ini menggunakan PIC16C54 sebagai otak kendalinya alat dan driver untuk pengaktifan bunyi bila ada objek yang dideteksi alat pada penelitian ini juga menggunakan power dari PLTS mini. (Daniel Kambuna, 2019)

2. METODE PENELITIAN

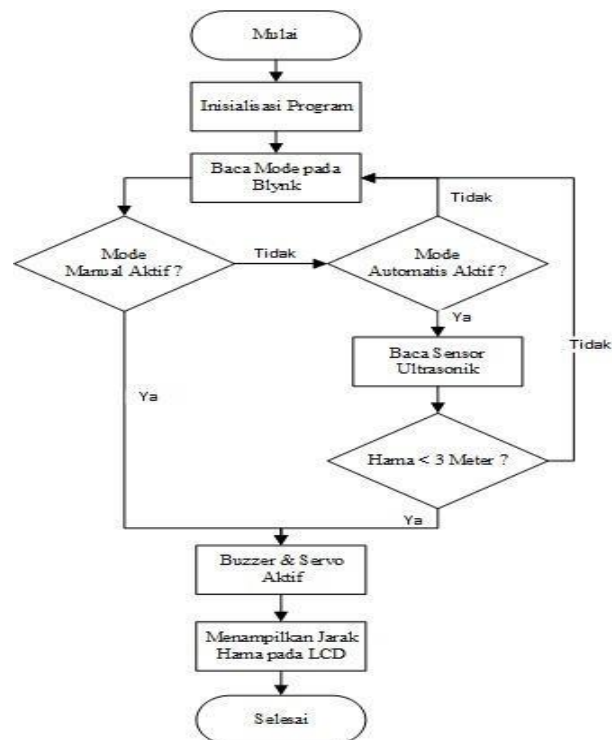
Pada proses tahapan penelitian ini metode yang digunakan adalah melakukan studi literature, membuat rumuan masalah, memberi batasan masalah, mempersiapkan alat dan bahan, melakukan perancangan alat, pengujian alat dilakukan jika pengujian berhasil pengambilan data dapat dilakukan, jika pengujian alat gagal maka akan ditinjau kembali dengan menganalisa kesalahan dan akan kembali ke tahap perancangan, setelah pengambilan data berhasil yang dilakukan adalah analisa dan membuat pembahasan, selanjutnya adalah menarik kesimpulan dan saran, dan tahapan penelitian selesai. Adapun diagram alir tahapan penelitian yang dilakukan seperti yang ditunjuk pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Alat Pengusir Burung

Flowchart dari perangkat ini dimulai dari instalasi program dan kemudian dilanjutkan ke pembacaan mode pada blynk sesuai setingan, apa bila mode yang dibaca adalah manual maka buzzer dan motor servo yang berperan mengusir hama burung akan aktif dan cara mematakannya adalah dengan menonaktifkan mode manual, mode otomatis.

Adapun flowchart dari alat ini seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Alat Pengusir Burung

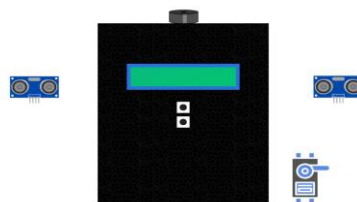
Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut penunjang atau untuk mempermudah penelitian, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan

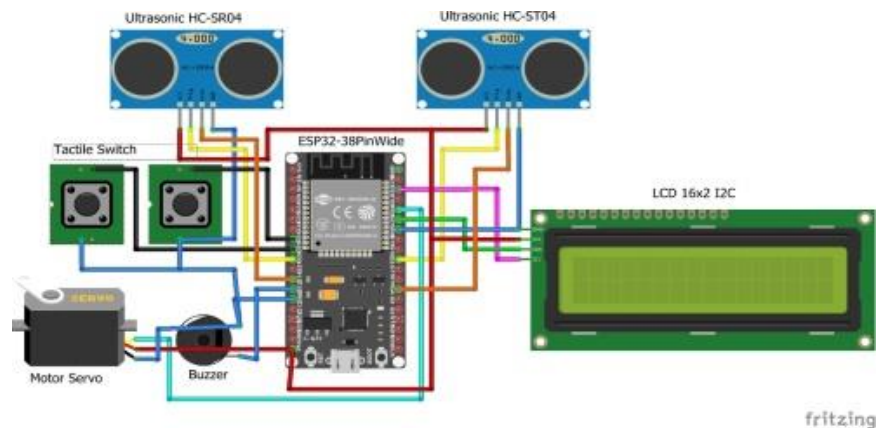
No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1.	ESP32	WROOM-32E	1
2.	LCD	2x16 i2c	1
3.	Box	X5	1
4.	Banana Jack	Male-female	8 pasang
5.	Speser	1mm	4
6.	Pushbutton		2
7.	Kabel USB	Type C	1
8.	Adaptor	3 A	1
9.	Ultrasonik	HC-SR04	2
10.	Motor Servo	9g SG90	1
11.	Kabel	NYM	8 meter
12.	Kabel Pelangi	Male/female	Secukupnya
13.	Buzzer	5V	1

Adapun desai *mockup* alat pengusir burung seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desai *Mockup* Alat Pengusir Burung

Adapun desain *wairing* diagram seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain *Wairing* Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai data hasil yang telah diukur. Data hasil tersebut berfungsi untuk mengetahui tingkat keberhasilan satu alat yang dibuat serta diambil kesimpulan hasil beserta analisisnya.

3.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Tahap pengujian 3 ultrasonik adalah dilakukan dengan menguji jarak sensitifitas sensor untuk mendapatkan hasil deteksi sensor yang baik pada jarak yang masih terdeteksi hingga jarak sensor tidak mendeteksi hama. Adapun pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Jarak	Ultrasonik 1	Ultrasonik 2
1	5cm	Mendeteksi	Mendeteksi
2	30cm	Mendeteksi	Mendeteksi
3	50cm	Mendeteksi	Mendeteksi
4	80cm	Mendeteksi	Mendeteksi
5	120cm	Mendeteksi	Mendeteksi
6	180cm	Mendeteksi	Mendeteksi
7	250cm	Mendeteksi	Mendeteksi
8	300cm	Mendeteksi	Mendeteksi
9	320cm	Tidak mendeteksi	Tidak mendeteksi
10	380cm	Tidak mendeteksi	Tidak mendeteksi

Pada tahap pengujian sensor ultrasonik adalah dilakukan pengujian dengan menguji sensitifitas sensor mendeteksi objek yang berada didalam jangkauannya seperti pada table 3.3. dimana sensor dapat mendeteksi objek saat berada dalam radius 3 meter dengan baik.

3.2 Pengujian Buzzer dan Servo

Pada tahap pengujian ini adalah dilakukan dengan menguji keadaan buzzer dan motor servo yang diharapkan sesuai, dimana buzzer dan servo akan aktif dikala sensor ultrasonik mendeteksi objek di dalam radius jarak 3 meter.

Tabel 3. Pengujian Buzzer dan Servo

No	Sensor Ultrasonik	Buzzer	Motor Servo
1	Mendeteksi objek	Aktif	Aktif
2	Tidak mendeteksi	Mati	Mati

Pada tahap ini buzzer dan servo aktif bersamaan saat menerima input ultrasonik yang mendeteksi hama dalam jarak 3 meter.

3.3 Pengujian Jarak Kontrol Manual

Pada tahap pengujian ini adalah dilakukan dengan menguji keadaan perangkat dalam jarak jangkau untuk mengetahui keadaan dan respon alat.

Tabel 4. Pengujian Jarak Kontrol Manual

No	Jarak(m)	delay	Status Perangkat
1	3	1,58	Aktif
2	5	1,57	Aktif
3	7	1,64	Aktif
4	9	1,53	Aktif
5	11	1,57	Aktif
6	13	1,69	Aktif
7	15	1,65	Aktif
8	19	1,52	Aktif
9	21	1,55	Aktif
10	23	1,59	Aktif

2.4 Pengujian Push Button Virtual Blynk

Pada tahap ini pushbutton di uji dengan cara di tekan untuk mengetahui apakah dapat bekerja semestinya untuk menyeting mode manual dan otomatis pada alat.

Tabel 5. Pengujian Push Button Virtual Blynk

No	Status Wifi	Status Awal Alat	Status Pushbutton	Kondisi buzzer /servo Sebelum dan sesudah	
1		Aktif	Ditekan	Nonaktif	Nonaktif
2	Terputus	Nonaktif	Ditekan	Nonaktif	Nonaktif
5		Aktif	Ditekan	Aktif	Nonaktif
6	Terhubung	Aktif	Ditekan	Nonaktif	Aktif
7		Nonaktif	Ditekan	Nonaktif	Nonaktif
8		Nonaktif	Ditekan	Nonaktif	Nonaktif

Pada tahap ini pengujian adalah dilakukan dengan mengujian pushbutton virtual blynk pada aplikasi dari indikasi Wifi terhubung dan Wifi terputus. Pada Gambar 5 menunjukkan pengujian pushbutton virtual blynk pada ststus wifi terhubung dan terputus yang status awal peralatan dari kondisi aktif dan nonaktif.

4. KESIMPULAN

1. Perancangan alat diperoleh dengan membuat skematik rangkaian yang diimplementasikan dalam bentuk modul yang didalamnya terdiri dari LCD, ESP32, buzzer, motor servo, dan sensor ultrasonik.
2. Pada data sheet sensor ultrasonik komponen dapat mendeteksi objek hingga jarak 5 meter, namun akan tetapi pada pengaplikasian alat ini sensor dapat mendeteksi dengan baik hanya pada jarak 3 meter.
3. Pengaplikasian alat dilakukan menggunakan blynk sebagai penghubung antar smartphone dan alat untuk kontrol manual maupun otomatis.
4. Pengujian Jarak kontrol manual beroperasi dengan baik dan deley rata-rata berada di 1,55 detik – 1,59 detik yang di peroleh hanya selisish sedikit hanya karena diakibatkan oleh sinyal dari smartphone.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DP2M dan Laboratorium Teknik Elektro Universitas AKPRIND Indonesia yang telah memberikan fasilitas sehingga penelitian ini bisa terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifandi, R. J., Junus, M., & Kusumawardani, M. (2021). *Sistem Pengusir Hama Burung dan Hama Tikus Pada Tanaman Padi Berbasis Raspberry pi*. 11(2), 92–95.
- Daniel Kambuna, S. K. (2019). *rumit . Terdapat beberapa cara petani mengusir burung pemakan padi , mulai dari yang tradisional hingga yang modern . Beberapa diantaranya adalah : a . Menggunakan plastik / kresek*. 2019, 159–164.
- Rachmawati, R. R. (2020). SMART FARMING 4.0 UNTUK MEWUJUDKAN PERTANIAN INDONESIA MAJU, MANDIRI, DAN MODERN Smart Farming 4.0 to Build Advanced, Independent, and Modern Indonesian Agriculture Rika Reviza Rachmawati. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 137–154. <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154>
- Stevano, S., Yudha, F., & Sani, R. A. (2017). Jurnal einstein. *JURNAL EINSTEIN*.

- Adhitya, N. I. (2018). PROTOTIPE ALAT PENGUSIR HAMA BURUNG PEMAKAN PADI DISAWAH BERBASIS ARDUINO UNO. *Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika*, 67-78.
- Dani Sasmoko, S. (2019). *Arduino dan Sensor pada Project Arduino DIY*. Yogyakarta: Yayasan Prima Agus Teknik.
- Fitria, I. A. (2023). *RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN PENGUSIR HAMA*. Semarang: Universitas Diponegoro, Departemen Teknologi Industri.
- Raja salim Harahap, H. M. (2020). *PERANCANGAN ALAT PENGUSIR HAMA PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN ARDUINO NANO*. Medan: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi.