

# Perancangan Alat Untuk Pengusiran Hama Burung Menggunakan Arduino Uno

Muhammad Farhan Fauzi<sup>1</sup>, Eko Handoyo S.T., M.T.<sup>2</sup>

Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

<sup>1</sup>mfarhanfauzi@students.undip.ac.id

<sup>2</sup>ekohandoyo@lecturer.undip.ac.id

**Intisari** — Burung pemakan biji sering menjadi masalah bagi para petani karena dapat merusak tanaman dan mengurangi hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengusir burung yang efektif untuk melindungi tanaman. Penelitian ini mengembangkan sistem alarm berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan Arduino uno R3 untuk mendeteksi dan mengusir burung secara otomatis. Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan burung di area yang dilindungi. Sensor ultrasonik bekerja dengan mengukur jarak objek di sekitarnya berdasarkan pantulan gelombang suara ultrasonik yang dipancarkan. Ketika sensor mendeteksi adanya burung pada jarak yang telah ditentukan, sistem akan mengaktifkan buzzer sebagai alarm untuk mengusir burung tersebut. Sistem ini dirancang dengan menggunakan Arduino uno R3 sebagai mikrokontroler utama karena kemampuannya yang handal dan mudah diprogram. Data dari sensor ultrasonik dikirimkan ke Arduino uno R3, yang kemudian memproses data tersebut dan memutuskan kapan harus mengaktifkan buzzer. Implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan efisien untuk masalah burung pemakan biji, serta memberikan kemudahan bagi petani dalam melindungi tanaman khususnya tanaman padi di sawah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat mendeteksi keberadaan burung dengan akurasi yang tinggi dan mengusirnya dengan efektif melalui suara buzzer yang dihasilkan.

**Kata kunci** — Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Buzzer

**Abstract** — *Seed-eating birds are often a problem for farmers as they can damage crops and reduce yields. Therefore, an effective bird repellent system is needed to protect crops. This research develops an Internet of Things (IoT)-based alarm system using Arduino uno R3 to detect and repel birds automatically. The system utilizes ultrasonic sensors to detect the presence of birds in the protected area. Ultrasonic sensors work by measuring the distance of surrounding objects based on the reflection of emitted ultrasonic sound waves. When the sensor detects the presence of birds at a predetermined distance, the system will activate the buzzer as an alarm to repel the birds. The system is designed using Arduino uno R3 as the main microcontroller due to its reliable and easy to program capabilities. Data from the ultrasonic sensor is sent to the Arduino uno R3, which then processes the data and decides when to activate the buzzer. The implementation of this system is expected to provide an effective and efficient solution to the problem of seed-eating birds, as well as provide convenience for farmers in protecting crops, especially rice plants in rice fields. The test results show that this system can detect the presence of birds with high accuracy and repel them effectively through the buzzer sound produced.*

**Keywords**— Arduino Uno, Ultrasonic Sensor, Buzzer.

## I. PENDAHULUAN

Desa Jabungan, yang dikenal dengan sawah padi yang luas, sedang berada dalam masa panen. Pada masa ini, banyak petani yang harus menghabiskan waktu di sawah untuk menjaga padi mereka dari serangan hama, khususnya burung. Burung-burung ini sering datang pada pagi dan sore hari untuk memakan padi, sehingga para petani harus selalu waspada. Metode konvensional yang digunakan petani di Jabungan meliputi penggunaan tali tambang, orang-orangan sawah, jerat, dan penghalang fisik seperti

jaring atau kain penutup. Meskipun metode ini memiliki efektivitas tertentu, mereka memerlukan perhatian dan tenaga yang cukup besar serta memiliki keterbatasan dalam hal kepraktisan dan efisiensi.

Dalam konteks ini, teknologi modern seperti sistem alarm berbasis IoT menggunakan Arduino uno menawarkan solusi yang lebih efisien dan efektif [1]. Teknologi pengusir burung berbasis speaker suara dapat menjadi alternatif yang inovatif untuk mengurangi serangan burung terhadap tanaman pertanian [2]. Namun, untuk mengimplementasikan teknologi ini,

beberapa pertanyaan penting harus dijawab. Pertama, seberapa efektif teknologi pengusir burung berbasis speaker suara dalam mengurangi serangan burung terhadap tanaman pertanian? Kedua, bagaimana pola perilaku burung berubah dalam merespons suara pengusir, dan seberapa lama efektivitasnya berlangsung sebelum burung kembali? Ketiga, apakah faktor lingkungan tertentu mempengaruhi efektivitas penggunaan teknologi pengusir burung?. Kontrol proses di desa Jabungan saat ini masih dilakukan secara manual. Petani menggunakan berbagai cara seperti aliran air untuk membersihkan hama dari tanaman, perangkap untuk menangkap hama, dan penghalang fisik untuk melindungi tanaman. Metode-metode ini, meskipun membantu, seringkali tidak cukup efektif dan efisien dalam jangka panjang.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem alarm burung berbasis IoT menggunakan Arduino uno [3]. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih praktis dan efisien dalam melindungi tanaman padi dari serangan 5 burung. Dengan memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan burung dan buzzer sebagai pengusir, sistem ini dirancang untuk bekerja secara otomatis dan dapat dipantau dari jarak jauh serta kelebihan gelombang ultrasonik yang tidak dapat didengar, bersifat langsung dan mudah difokuskan [4]. Jarak suatu benda yang memanfaatkan delay gelombang pantul dan gelombang datang seperti pada sistem radar dan deteksi gerakan oleh sensor pada robot atau hewan [5]. Penggunaan teknologi ini tidak hanya mengurangi beban kerja petani, tetapi juga meningkatkan efektivitas dalam menjaga tanaman padi.

## II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengembangkan dan menguji sistem alarm burung berbasis mikrokontroler menggunakan Arduino uno R3. Metode penelitian yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu [6]:

### A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimulai dengan menentukan komponen utama yang akan digunakan, yaitu Arduino uno R3, sensor ultrasonik, dan buzzer. Menurut Febriani, et al (2021) skema perancangan dibuat untuk memastikan komponen-komponen tersebut dapat bekerja sama dengan baik. Skema rangkaian elektronik dan alur kerja sistem dirancang menggunakan perangkat lunak perancangan elektronik seperti Fritzing atau Tinkercad [7].

### B. Pembuatan Prototipe

Setelah perancangan sistem selesai, langkah selanjutnya adalah pembuatan prototipe. Prototipe sistem dibuat dengan menghubungkan Arduino uno R3, sensor ultrasonik, dan buzzer sesuai dengan skema perancangan. Pengkodean dilakukan menggunakan Arduino IDE untuk memprogram Arduino uno R3 agar dapat menerima data dari sensor ultrasonik dan mengaktifkan buzzer ketika burung terdeteksi [8].

### C. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengujian laboratorium dan pengujian lapangan. Pada tahap pengujian laboratorium, sistem diuji dalam kondisi terkendali untuk memastikan semua komponen bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini meliputi pengujian jarak deteksi sensor ultrasonik, respons waktu sistem, dan efektivitas buzzer dalam mengusir burung.

Setelah pengujian laboratorium berhasil, pengujian lapangan dilakukan di sawah padi di Desa Jabungan. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas sistem dalam kondisi nyata. Sistem ditempatkan di sawah dan dioperasikan selama periode waktu tertentu [9]. Data pengujian meliputi jumlah burung yang terdeteksi, jumlah burung yang berhasil diusir, dan observasi perubahan perilaku burung terhadap suara buzzer.

### D. Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian lapangan dianalisis untuk menilai efektivitas sistem. Analisis data dilakukan dengan

menghitung persentase burung yang berhasil diusir dibandingkan dengan jumlah burung yang terdeteksi. Selain itu, dilakukan analisis terhadap pola perilaku burung sebelum dan sesudah pengoperasian sistem untuk menilai apakah burung kembali setelah beberapa waktu.

#### E. Evaluasi dan Penyempurnaan

Sistem Berdasarkan hasil analisis data, sistem dievaluasi untuk mengetahui kelemahan dan area yang perlu diperbaiki. Penyempurnaan sistem dilakukan dengan memperbaiki kekurangan yang ditemukan selama pengujian, seperti peningkatan sensitivitas sensor ultrasonik atau pengaturan intensitas suara buzzer. Setelah dilakukan penyempurnaan, sistem diuji kembali untuk memastikan perbaikan yang dilakukan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem.

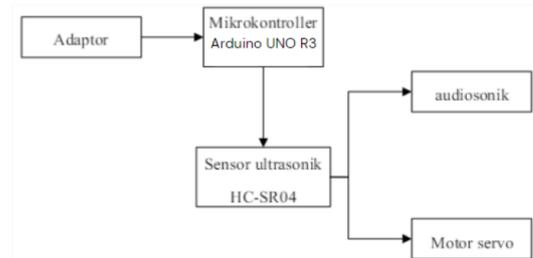
#### F. Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Perancangan alat ini hanya dirancang untuk mendeteksi dan mengusir burung pemakan biji.
- Sistem ini belum diuji coba dalam skala besar dan di berbagai kondisi lingkungan.
- Efektivitas sistem dalam jangka panjang masih perlu diteliti lebih lanjut.

nantinya data dari sensor ini dikirimkan ke Arduino uno R3.

- **Arduino Uno** : Ini adalah mikrokontroler yang berfungsi sebagai otak dari sistem. Arduino uno menerima data dari sensor ultrasonik dan berdasarkan data tersebut, mengontrol komponen lain seperti motor servo, buzzer, dan LCD.
- **Buzzer** : Buzzer digunakan sebagai indikator audio data yang dikirimkan oleh Arduino uno berdasarkan kondisi tertentu dari sensor ultrasonik, yaitu untuk membunyikan bahwa terdapat hama burung.
- **Motor Servo** : Motor Servo berfungsi sebagai indikator fisik bahwa terdapat hama burung berdasarkan data yang dikirimkan oleh sensor ultrasonik ke arduino uno R3
- **LCD** : LCD digunakan untuk menampilkan informasi kepada pengguna. Yaitu menampilkan data jarak hama burung yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik.



Gbr.1 Blok Diagram Sistem

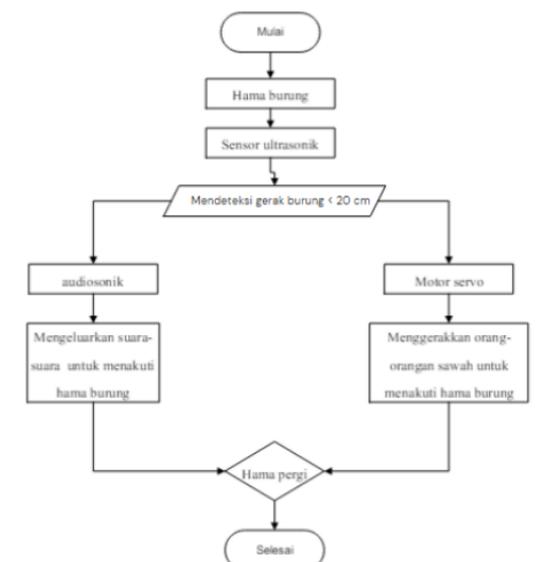
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perancangan Dan Analisis Sistem

Hasil rancangan sistem secara keseluruhan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu board arduino sebagai kontroler, sensor ultrasonik sebagai inputan untuk board arduino sebagai kontroler, buzzer, lcd dan motor servo sebagai output dari board arduino seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1.

Diagram blok di atas menggambarkan sistem pengendalian menggunakan *Arduino uno R3*. Berikut adalah penjelasan masing-masing komponen dalam diagram:

- **Sensor Ultrasonik** : Sensor ini digunakan untuk mendeteksi hama burung yang berada di dekat padi,



Gbr.2 Desain Sistem Elektronik



Pemrograman pada Arduino Uno R3 memungkinkan sistem untuk merespons dengan cepat terhadap perubahan data yang diterima dari sensor ultrasonik, memastikan bahwa tindakan yang diambil (seperti mengaktifkan buzzer atau menggerakkan motor servo) dilakukan secara tepat waktu (Fikriliyani, 2021) [12]. Buzzer digunakan sebagai indikator audio untuk mendeteksi keberadaan hama burung. Implementasi buzzer dalam sistem ini sangat membantu dalam memberikan peringatan langsung kepada pengguna tentang adanya hama burung [13]. Aktivasi buzzer berdasarkan data dari sensor ultrasonik menunjukkan bahwa sistem dapat merespons secara cepat dan memberikan peringatan yang jelas (Maulana, 2023) [14].

Motor servo berfungsi sebagai indikator fisik keberadaan hama burung. Pergerakan motor servo yang diatur berdasarkan jarak yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik memberikan umpan balik visual yang membantu pengguna dalam memahami kondisi di lapangan (Wiguna, 2020) [8]. Menurut Yuhdi, et al (2023) penggunaan motor servo sebagai bagian dari sistem ini juga menambah aspek interaktif, di mana pergerakan fisik dapat membantu dalam mengusir hama burung [15]. LCD digunakan untuk menampilkan informasi jarak hama burung yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Implementasi LCD dalam sistem ini sangat penting untuk memberikan informasi yang jelas dan langsung kepada pengguna. Dengan menampilkan jarak secara real-time, pengguna dapat memonitor kondisi lingkungan dengan lebih efektif (Sufiatika, 2024).

Analisis data dari pengujian lapangan memperkuat temuan bahwa sistem ini memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam mendeteksi dan mengusir burung. Menurut Yuhdi, et al (2023) efektivitas sistem dalam mengusir burung dengan persentase yang tinggi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi IoT dalam pertanian dapat memberikan manfaat yang signifikan. Burung yang diusir cenderung tidak kembali ke area yang dilindungi, yang berarti bahwa sistem ini dapat mengurangi beban kerja petani dan meningkatkan hasil panen.

Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa kelemahan dan area perbaikan yang perlu diperhatikan. Peningkatan sensitivitas sensor ultrasonik diperlukan untuk mendeteksi burung yang lebih kecil atau yang terbang lebih cepat. Selain itu, pengaturan intensitas suara buzzer perlu disesuaikan untuk meningkatkan efektivitas dalam kondisi lingkungan yang berisik. Penyempurnaan ini dilakukan berdasarkan temuan dari pengujian dan analisis data, dan hasil pengujian setelah penyempurnaan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam deteksi dan pengusiran burung.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem alarm burung berbasis IoT yang efektif dan efisien menggunakan Arduino Uno R3. Sistem ini tidak hanya menawarkan solusi yang lebih praktis dan efisien dibandingkan metode konvensional, tetapi juga dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi petani di Desa Jabungan dan daerah lainnya. Implementasi teknologi ini dalam pertanian modern dapat membantu mengurangi kerugian akibat serangan burung dan meningkatkan produktivitas pertanian. Hasil penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan sistem serupa dalam skala yang lebih luas, memberikan harapan bagi para petani dalam melindungi tanaman mereka secara lebih efektif.

#### IV. KESIMPULAN

Perancangan sistem pengusir hama burung otomatis menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan produktivitas dalam pertanian modern. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi gerakan hama burung melalui sensor. Ketika sensor mendeteksi gerakan makan, aktuator buzzer dan kincir akan secara otomatis diaktifkan untuk mengusir hama burung. Sistem ini mampu mendeteksi objek pada jarak kurang dari 20cm, memastikan akurasi pengusiran. Indikator buzzer memberikan notifikasi kepada petani ketika hama burung terdeteksi, dan informasi terkait sistem ditampilkan pada serial monitor dan layar LCD. Penerapan sistem

pengusir hama burung otomatis ini membantu petani meningkatkan hasil panen dan meminimalisir kerugian akibat hama burung, sehingga berkontribusi pada optimalisasi produktivitas pertanian modern.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Risanuri Hidayat yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini.

#### REFERENSI

- [1] J. Susetyo, "Insects pest trap monitoring system using Internet of Things based sensors," *Jurnal Internasional ETJ*, vol. 8, no. 6, pp. 2342-2349, 2023.
- [2] M. T. Arifin, "Implementasi Internet of Things pada Prototype Sistem Pengaman Rumah Burung Walet Berbasis Cloud Storage dan Android," Tugas Akhir, Universitas Hasanuddin, 2021.
- [3] E. Devia dan W. Satrio, "Rancang Bangun Prototype Penjemuran Gabah Otomatis Berbasis Internet of Things," *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, vol. 1, no. 2, pp. 139-149, 2022.
- [4] A. Darmawan, "Rancang Bangun Sepatu Tunanetra Dengan Sensor Ultrasonik, Sensor Warna, Dan Modul GSM/GPRS/GPS A7 AI Thinker Berbasis Arduino," 2019.
- [5] M. R. K. Fadli, "Rancang Bangun Robot Penyantasi Tangan Secara Otomatis Menggunakan LEGO Mindstorms EV3," Tugas Akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2020.
- [6] J. A. P. Nugraha, A. H. Iwan, E. F. Gumuljo, E. Graciella, N. Mulyadinata, K. O. Budiman, dan E. W. Nugroho, "Menguasai Arduino: Inspirasi Proyek-Proyek Arduino bagi Pemula," SIEGA Publisher, 2024.
- [7] F. Febriani, R. P. Mustira, M. Bakri, dan P. Prasetyawan, "Perancangan Alat Posisi pada Hewan Peliharaan," *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 106-120, 2021.
- [8] A. R. Wiguna, "Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonic Dan Motor Servo Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Pengusir Hama Disawah," *OSF Preprints*, 2020.
- [9] F. T. S. Atmaja dan S. Mandala, "Motion Detection and Pest Prevention System in Rice Plants Using Deep Learning," dalam *2023 International Conference on Data Science and Its Applications (ICoDSA)*, pp. 248-253, IEEE, Agustus 2023.
- [10] I. Wirajaya, K. A. Yasa, dan I. Yasa, "Penerapan Rancang Bangun Pintu Kunci Menggunakan Sensor Radio Frequency Identification (RFID)," Tugas Akhir, Politeknik Negeri Bali, 2023.
- [11] Z. Munawar, C. K. Sastradipraja, R. Komalasari, N. I. Putri, H. Ma'sum, S. A. Mandowen, dan H. Nurwarsito, "Fundamental Internet of Things (IoT): Memahami Teori dan Penerapannya," Kaizen Media Publishing, 2023.
- [12] C. Fikriliyani, "Rancang Bangun Robot Pembersih Serpihan Padat di Lantai Menggunakan LEGO Mindstorms EV3," Tugas Akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2021.
- [13] Noor et.al., 2019. Sistem Pengusir Hama Burung pada Sawah dengan Menggunakan Sensor PIR dan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(9), 9328– 9333.
- [14] H. Maulana, "Sistem Pengusiran Hama Tikus pada Tanaman Padi Menggunakan Sensor Gerak," Tugas Akhir, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2023.
- [15] M. H. Yuhdi, A. I. Yuliana, dan S. Sujono, "Rancang Bangun Alat Deteksi dan Pengendali Hama Burung Pipit Pada Pertanaman Padi Sawah Berbasis Arduino WeMos ESP8266," *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, vol. 5, no. 4, pp. 40-61, 2023.