

Sistem Pengusiran Hama Tikus Pada Tanaman Padi Menggunakan Sensor Gerak.

Haris Maulana¹⁾.

¹⁾Pendidikan Teknik Elektro, UIN Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia

Email:

160211024@student.arraniry.ac.id

Abstrak. Pemanfaatan sensor gerak berbasis *Arduino Uno* memberikan dampak yang signifikan bagi pencegahan serangan hama tikus di areal persawahan. Pencegahan tersebut akan memberikan nilai tambah bagi petani dalam produktivitas hasil panennya. Di samping itu, pemanfaatan sensor gerak dalam penelitian ini dipandang lebih efisien dan efektif. Pokok permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana merancang alat pengusir hama tikus pada tanaman padi menggunakan sensor gerak dan bagaimana prinsip kerja alat pengusir hama tikus pada tanaman padi menggunakan sensor gerak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengusir hama tikus pada tanaman padi menggunakan sensor gerak dan mengetahui prinsip kerja alat pengusir hama tikus pada tanaman padi menggunakan sensor gerak. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dan studi praktek. Perancangan elektrik menggunakan *software fritzing*. Proses instalasi perangkat lunak menggunakan *Arduino IDE* dan melakukan pengodan pada *Arduino Uno* untuk mengaktifkan *buzzer* dan sensor ultrasonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian *prototype* alat pengusir hama tikus ini menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Arduino Uno*, yang merupakan sebagai sarana untuk mempermudah pekerjaan petani dalam mengusir hama tikus yang sangat meresahkan. Dengan alat *prototype* ini diharapkan mampu menghemat dan mengefisiensi waktu dan tenaga. Berdasarkan data *black box* diatas pengujian alat *prototype* ini dinyatakan berhasil. Kondisi dari modul sensor hc-sr04 dan buzzer dalam mendeteksi gerakan tikus, dengan parameter modul sensor hc-sr04 berkisar diantara < 4 meter dapat mendeteksi jarak. Sedangkan pada jarak ≥ 5 meter meter modul sensor HC-SR04 tidak mampu lagi untuk mendeteksi.

Kata kunci: *Sistem pengusiran, hama tikus, tanaman padi, sensor gerak.*

Abstract. The use of Arduino Uno-based motion sensors has a significant impact on preventing rat pest attacks in rice fields. This prevention will provide added value for farmers in the productivity of their crops. In addition, the use of motion sensors in this research is considered more efficient and effective. The main problem faced is how to design a mouse midge device on rice plants using a motion sensor and how the working principle of a mouse midge device on rice plants uses a motion sensor. This study aimed to design a rat midges device in rice plants using motion sensors and to know the working principle of a rat midges device in rice plants using motion sensors. The research methods used are literature studies and practical studies. Electrical design using fritzing software. The software installation process uses the Arduino IDE and encodes the Arduino Uno to activate the buzzer and ultrasonic sensor. The research results show that testing a prototype of this rat midges tool uses an ultrasonic sensor based on Arduino Uno, which is a means to make it easier for farmers to repel very disturbing rat pests. With this prototype tool, it is hoped that it will be able to save and streamline time and energy. Based on the black box data above, testing of this prototype tool was declared successful. The condition of the hc-sr04 sensor module and buzzer in detecting mouse movement, with the parameters of the hc-sr04 sensor module ranging between < 4 meters can detect distance. Meanwhile, at a distance of ≥ 5 meters, the HC-SR04 sensor module is no longer able to detect it.

Keywords: *Expulsion system, rat pest, rice plant, motion sensor.*

PENDAHULUAN

Pertanian di Indonesia merupakan salah satu sektor penting yang menunjang perekonomian. Salah satu sektor pertanian yang sangat berperan penting adalah padi, dimana padi menempati posisi yang sangat strategis bagi kehidupan masyarakat.

Akhir-akhir ini banyak petani mengeluh karena tanaman padi mereka di serang oleh tikus mulai dari menanam sampai tiba saat memanen sehingga hasil di peroleh juga semakin berkurang. Saat ini petani menggunakan sistem penyemprot hama dengan cara manual dan tergantung pada tenaga manusia. Hal ini kurang efektif karena para petani harus membayar buruh penyemprot. Biaya untuk setengah hari saja tarifnya Rp 50.000,- bagi petani biaya sebesar ini dinilai cukup besar dan memberatkan (Nabilah, dkk, 2020). Selain itu waktu penyemprotan yang dilakukan siang hari sedangkan pada saat tersebut tikus berlindung dibawah batang tanaman padi sehingga pestisida yang disemprotkan tidak mengenai tikus justru mengenai tanaman padi sehingga ada kemungkinan padi akan tercemar pestisida. Disamping itu waktu penyemprotan di siang hari dapat mengganggu optimalisasi penguraian karena penguraian pestisida menjadi bentuk yang tidak aktif karena pengaruh cahaya. Jangka waktu penguraian pestisida membutuhkan waktu yang cukup lama jika intensitas. Hal ini menyebabkan tertimbunnya sisa pestisida di dalam tanah. Selain itu, penyerapan bahan aktif pestisida oleh tanah akan menurunkan efektifitas pestisida yang memang ditujukan untuk mengendalikan hama tikus, akhirnya mencemari sumber air tanah dan air sungai dengan penyemprotan dengan jarak yang berdekatan atau rutin. Hal ini mengakibatkan pemborosan penggunaan pestisida yang berlebihan karena kecil kemungkinan mengenai objek yaitu tikus (Herlambang, 2020).

Menghadapi masalah ini, beberapa teknik pengendalian terhadap hewan pengganggu tanaman padi telah dilakukan di sawah, namun usaha yang dilakukan membutuhkan tenaga dan waktu yang lama untuk mengetahui dan mengusir hama tikus pengganggu tanaman padi. Beberapa cara pengendalian telah di kembangkan seperti membuat orang-orangan sawah, mengerakan tali yang di pasang kaleng bekas untuk mengusir tikus dan berjalan keliling di area kebun.

Mengatasi kendala di atas, penulis merancang sebuah alat pengusir tikus di area sawah yang aktif sepanjang malam kiranya alat pengusir tikus ini dapat dijadikan alat paten bagi para petani dalam rangka menanggulangi serangan hewan pengganggu dan tidak menutup kemungkinan alat ini akan menjadi lahan bisnis bagi para pengusaha, sebagaimana peralatan pertanian dan perkebunan lainnya. Selain itu, dengan alat pengusir tikus ini para petani tidak perlu lagi mengeluarkan biaya operasional untuk buruh tani karena tidak membutuhkan tenaga manusia untuk menyemprotkan pestisida. Proses ini dilakukan secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik, yaitu cukup diletakkan di pematang sawah.

Penelitian terdahulu Muhammad Iqbal, dkk (2022) dengan judul “Alat Pengusir Hama Tikus Sawah Berbasis Arduino Uno dan Gelombang Ultrasonik”. Hasil penelitian menunjukkan pada frekuensi 20 kHz perilaku tikus agak terpengaruh dan tetap makan. Pada frekuensi 50 kHz perilaku tikus sangat terganggu, kebingungan dan tidak makan. Pada frekuensi 100 kHz dan 150 kHz perilaku tikus

tidak terpengaruh dan tetap makan. Frekuensi yang paling rentan untuk mengganggu pendengaran tikus yaitu frekuensi 50 kHz. LED merah berhasil menyala ketika gerakan tikus terdeteksi dan jika tidak terdeteksi adanya gerakan LED biru juga berhasil menyala. Gelombang ultrasonik yang dikeluarkan oleh alat tersebut cukup baik dalam membuat tikus tidak makan.

Penelitian Santi Aji Dewa Maya (2022) dengan judul “Pengendali Hama Tikus dan Belalang Menggunakan Gelombang Ultrasonik Bertenaga Surya Berbasis IOT”. Hasil penelitian menyatakan bahwa perangkat pengendali hama tikus dan belalang telah berhasil diwujudkan dengan menggunakan ultrasonik yang dinamis dan terjadwal sehingga memiliki efektivitas tinggi. Hasil pengujian mendapatkan nilai akurasi deteksi suara tikus sebesar 59,5%, nilai eror frekuensi pembangkitan sebesar 1,0% dan antarmuka dengan operator yang berfungsi semua sesuai spesifikasi yang ditentukan.

Penelitian di atas sejalan dengan penelitian Martin Adrianus Rajagukguk, dkk (2022) yang menyatakan bahwa pemanfaatan sensor ultrasonik mampu memancarkan gelombang ultrasonik dan mampu mengusir hama tikus padi dengan efektif. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengujian I dan II. Hasil pengujian I dan II pada percobaan ke 4 sampai ke 6 diperoleh masing-masing rata-rata tegangan keluaran 2,46 V dan 2,30 V dengan rentang jarak 2 sampai 3 meter, dengan hama terpantau karakteristik pergerakannya “pasif”, artinya sensor sudah bekerja sesuai dengan program, sensor dapat bekerja dengan memancarkan gelombang ultrasonik untuk mengganggu hama sehingga hama merasa terusik. Namun, terdapat perbedaan besar tegangan keluaran yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik 1 dan 2 yaitu dikarenakan tegangan kerja dari sistem sudah terbagi untuk beberapa komponen.

Penelitian Irham Manthiqo Noor, dkk (2020) dengan judul “Sistem Pengusir Hama Burung pada Sawah dengan Menggunakan Sensor PIR dan Metode Naïve Bayes”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode dengan pemanfaatan sensor gerak PIR mampu mendeteksi sinar infra merah berupa gelombang panas yang dikeluarkan burung. Hasil deteksi tersebut kemudian dikirim ke arduino uno selanjutnya ke servo motor. Memanfaatkan metode Naïve Bayes untuk mencari peluang keberhasilan. Penelitian ini mengungkapkan hasil persentase akurasi sebesar 89.45%. Adapun komputasi data saat sistem berhenti sebesar 1262.5898 milisekon.

Penelitian Yudhiansyah Bhakti Herlambang (2020) juga menyatakan bahwa pengujian alat pengusir hama tikus menggunakan sensor PIR berbasis arduino uno dinyatakan berhasil. Pengujian prototype pengusir hama tikus ini menggunakan pengujian black box, dimana pengujian ini melewati beberapa scenario yang seluruhnya teruji keberhasilannya dengan persentase akurasi sebesar 90,67%. Hasil pengujian black box adalah ketika Menghubungkan sensor PIR ke arduino, sensor PIR dapat mendeteksi suhu tubuh. Ketika menghubungkan *buzzer* ke *breadboard* dan

arduino, *buzzer* dapat berbunyi ketika sensor mendeteksi. Ketika menghubungkan motor servo ke *breadboard* dan arduino, motor servo dapat bergerak ketika sensor mendeteksi. Ketika menghubungkan LCD (*Liquid Crystal Display*) ke Breadboard dan Arduino, LCD dapat menampilkan teks “ada tikus” ketika sensor mendeteksi. Ketika menghubungkan LED (*Light Emitting Diode*) ke *breadboard* dan Arduino, LED dapat menyala ketika sensor mendeteksi.

Berdasarkan penelitian terdahulu di atas, pemanfaatan sensor gerak berbasis *Arduino Uno* memberikan dampak yang signifikan bagi pencegahan serangan hama tikus di area persawahan. Pencegahan tersebut akan memberikan nilai tambah bagi petani dalam produktivitas hasil panennya. Di samping itu, pemanfaatan sensor gerak dalam penelitian ini dipandang lebih efisien dan efektif. Oleh sebab itu penulis memilih judul “**Sistem Pengusiran Hama Tikus pada Tanaman Padi Menggunakan Sensor Gerak**” Sehingga para petani bisa membasmi hama tikus secara otomatis tanpa menyemprot secara manual.

METODE

Dalam melakukan penelitian ini, penulis melakukan beberapa metode penelitian. Dapat dilihat dibawah ini:

1. Studi Literatur: Pengumpulan data dengan cara membaca dari jurnal, *website* dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan pemanfaatan sensor gerak ultrasonik berkaitan pula dengan komponen-komponen elektronika yang dapat menunjang pemecahan permasalahan yang didapatkan dalam penelitian. Begitu pula dengan segala hal tentang pertanian.
2. Studi Praktek: Merancang alat dengan peralatan yang dibutuhkan. Lalu melakukan uji coba apakah alat pengusir hama padi menggunakan *Arduino Uno* dengan sensor gerak dapat bekerja dengan baik.

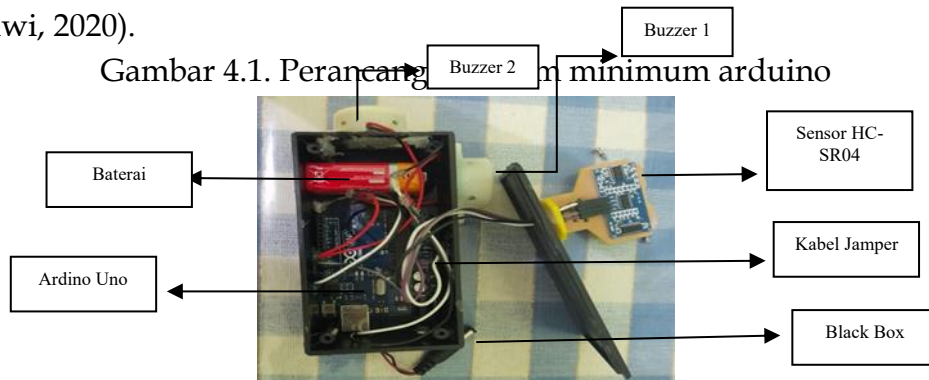
HASIL

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memulainya dengan melakukan perancangan perangkat keras atau komponen alat pendukung pada penelitian ini. Perancangan dilakukan pada sistem minimum Arduino, modul buzzer, perangkat pendeteksi tikus sensor ultrasonik HC-SR04 dan pemrograman dilakukan agar prototype dapat bekerja dengan baik. Hal ini dapat dijelaskan pada point dibawah ini :

1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan Sistem Minimum Arduino

Ilustrasi perancangan sistem minimum arduino uno dengan maksud untuk memahami letak dan ukuran sistem minimum yang sudah dirancang (Muzawi, 2020).

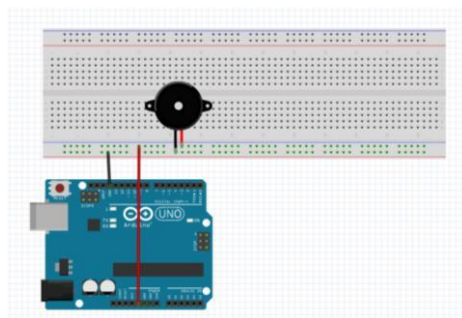


(Sumber : Diolah oleh peneliti tahun 2023)

Berdasarkan rangkaian diatas, datasheet atmega 328p yang mempunyai output bentuk pin analog, ground, *pulse width modulation*, tx (mengirim), rx (menerima) dan sumber tegangan positif +5 v.

1.1 Perancangan Modul Buzzer dan Arduino Uno

Modul buzzer memiliki 2 kaki (pin) dengan fungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Modul buzzer merupakan indikator dalam proses yang terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Gambar perancangan modul buzzer dapat dilihat dibawah ini.



(Sumber : Diolah

Perancangan Modul Buzzer
oleh peneliti tahun 2023)

Langkah-langkah membuat rangkaian buzzer agar dapat berbunyi sesuai frekuensi yang diatur sebagai berikut:

1. Sambungkan kaki positif buzzer pada pin 9 arduino.
2. Sambungkan kaki negative buzzer ke GND (*Ground*) Arduino (boleh langsung atau melalui breadboard terlebih dulu). Kaki negative buzzer dihubungkan ke bagian negative breadboard, dari breadboard sambungkan lagi ke GND Arduino (Lihat gambar). Ingat kaki positif lebih panjang dari kaki negative.



3. Hubungkan arduino ke komputer

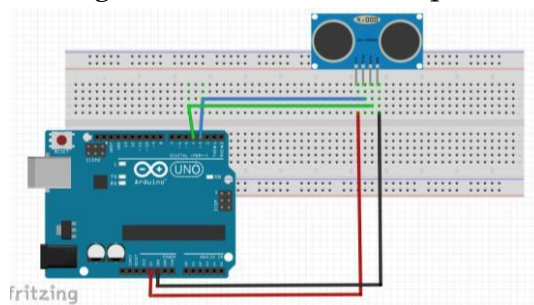
Tuliskif (distance < 50) { // jika jarak kurang dari 50 cm, aktifkan buzzer dan LED selama 5 detik

```
digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
digitalWrite(ledPin, HIGH);
delay(3000); // tunggu 3 detik
digitalWrite(buzzerPin, LOW);
digitalWrite(ledPin, LOW);
}
```

4. delay(100); // tunggu 100 milidetik sebelum membaca sensor lagi script/program pada aplikasi Arduino IDE.
5. Program di atas menyatakan bahwa *buzzer* akan berbunyi jika jarak kurang dari 50 cm dengan LED selama 5 detik dan mati dalam waktu 100 milidetik secara berulang.
6. Upload program ke dalam Arduino UNO, kemudian amati bunyi yang dihasilkan.

1.2 Perancangan Modul HC-SR04 dan Arduino Uno

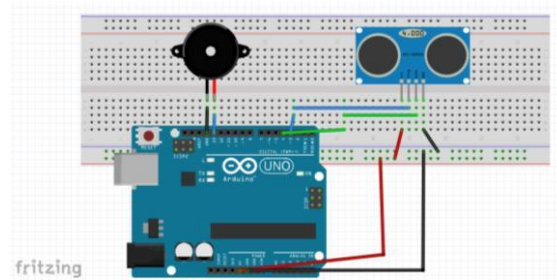
Modul HC-SR04 memiliki 4 kaki (pin) yang berfungsi untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sebagai perangkat utama dalam mendeteksi mengukur jarak dan arduino menganalisis jarak tersebut. Ketika jarak diukur kurang dari 1 meter maka Arduino akan menyalakan buzzernya (alarm). Gambar perancangan modul HC-SR04 dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 4.4. Perancangan Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04
(Sumber : Diolah oleh peneliti tahun 2023)

Perancangan Secara Keseluruhan

Perancangan secara keseluruhan sistem yang menghubungkan antara Arduino Uno, HC-SR04, dan Buzzer. Arduino Uno akan memproses dan menganalisis data yang dikirimkan oleh modul HC-SR04 dalam mengukur jarak dan buzzer sebagai indikator buzzernya (alarm). Perancangan secara keseluruhan tergambar dibawah ini.



Gambar 4.5. Rancangan Keseluruhan
(Sumber : Diolah oleh peneliti tahun 2023)

Langkah dalam perancangan perangkat sensor ultrasonik, buzzer dan arduino uno adalah:

1. Pasangkan kabel di pin 5v dan pin GND pada arduino, lalu sambungkan ke breadboard
2. Susun resistor dengan LED, dan resistor secara seri pada breadboard
3. Sambungkan kaki negatif (-) LED pada bagian negatif breadboard
4. Sambungkan kaki positif LED ke resistor lalu ke pin 13 arduino
5. Sambungkan kaki positif Buzzer ke resistor lalu ke pin 9 arduino
6. Perhatikan kaki-kaki (pin) pada sensor ultrasonik yaitu : Vcc, GND, Trig, Echo
7. Pasang kaki kaki ultrasonik sensor ke breadboard
8. Sambungkan pin Vcc ke 5v arduino
9. Sambungkan pin GND ke GND arduino
10. Sambungkan pin Trig ke pin 10 arduino
11. Sambungkan pin Echo ke pin 11 arduino
12. Hubungkan arduino ke komputer
13. Upload script/program pada aplikasi arduino keperangkat arduino.

Perancangan Algoritma Pemograman

Algoritma program bertujuan untuk menentukan alur logika program yang dibuat. Agar mempermudah peneliti saat membuat program dan lebih terarah. Logika pemrograman ini merupakan proses dari arduino uno saat sinyal input dari modul HCSR04 sensor ultrasonik dan memberikan sinyal output kepada modul buzzer sebagai indikator (alarmnya). Langkah-langkah perancangan algoritma pemograman sensor ultrasonik, buzzer dan arduino uno adalah:

1. Buka serial monitor pada arduino IDE untuk melihat data jarak yang terukur oleh arduino dengan cara :

Tools —> Serial Monitor

2. Tempatkan sebuah papan penghalang di depan sensor ultrasonic pada jarak tertentu (dalam cm)
3. Perhatikan jarak penghalang yang terukur oleh Arduino, melalui serial Monitor
4. Bandingkan, antara hasil yang terukur oleh mistar dan hasil yang terukur oleh sensor ultrasonic. Jika sudah sama, artinya sensor dan Arduino sudah bekerja dengan baik.

```
const int trigPin = 10; // pin trigger sensor ultrasonik
```

```
const int echoPin = 11; // pin echo sensor ultrasonik
```

```
const int buzzerPin = 9; // pin buzzer
```

```
const int ledPin = 13; // pin LED
```

```
long duration;
```

```
int distance;
```

```
void setup() {
```

```
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // set pin trigger sebagai output
```

```
  pinMode(echoPin, INPUT); // set pin echo sebagai input
```

```
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT); // set pin buzzer sebagai output
```

```
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // set pin LED sebagai output
```

```
  Serial.begin(9600); // inisialisasi serial monitor
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
  digitalWrite(trigPin, LOW); // reset trigger
```

```
  delayMicroseconds(2);
```

```
  digitalWrite(trigPin, HIGH); // kirim sinyal trigger selama 10 mikrodetik
```

```
  delayMicroseconds(10);
```

```
  digitalWrite(trigPin, LOW);
```

```
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // baca waktu delay antara kirim dan terima sinyal
```

```
  distance = duration * 0.034 / 2; // hitung jarak objek dalam cm
```

```
  Serial.print("Distance: ");
```

```
  Serial.print(distance);
```

```
  Serial.println(" cm");
```

```
if (distance < 50) { // jika jarak kurang dari 50 cm, aktifkan buzzer dan LED
selama 5 detik
  digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  delay(3000); // tunggu 3 detik
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
}
delay(100); // tunggu 100 milidetik sebelum membaca sensor lagi
```

Gambar 4.6. Program Ultrasonic (Selesai Uploading)

(Sumber : Diolah oleh peneliti tahun 2023)

1. Pengujian Alat

2.1 Pengujian Buzzer dengan Arduino Uno

Buzzer disini untuk mengetahui suatu masalah yang akan diketahui melalui bunyi. Karna buzzer disini suatau komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara getaran listrik menjadi getaran suara. Jadi buzzer pada tahapan ini akan bekerja ketika sensor mendeteksi gerakan tikus pada sensor maka buzzer akan berbunyi otomatis karna di kontrol oleh mikrokontroler Arduino uno.

Pengujian *Buzzer* dilakukan dengan cara memberi arus pada *buzzer* agar *buzzer* berbunyi dan dalam keadaan tidak dialiri arus atau *buzzer* dalam keadaan tidak berbunyi. Pengukuran dilakukan menggunakan Multimeter analog. Berikut tabel pengukuran tegangan pada *buzzer* saat sedang berbunyi dan pada saat *buzzer*

tidak berbunyi. Berdasarkan gambar 4.7, hasil pemograman Arduino IDE dijelaskan bahwa *buzzer* akan berbunyi jika jarak kurang dari 50 cm dengan batas waktu LED selama 5 detik dan menunggu dalam waktu 100 milidetik sebelum membaca sensor lagi.

Pengujian pada *buzzer* ini meliputi dua pengujian diantaranya pengujian pada saat diberikan logika 0 (LOW) pada pin digital nomer 9 (pin yang terhubung dengan *buzzer*). Setelah itu diukurlah berapa nilai tegangan yang terukur. Selanjutnya pengujian yang kedua yaitu dengan memberikan logika 1 (HIGH) pada pin digital nomer 9. Mengukur kembali nilai tegangan pada kaki-kaki *buzzer* dan memperhatikan kondisi bunyi *buzzer* untuk setiap logika 0 dan 1 yang diberikan. Berikut hasil pengujian buzzer tertera dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian *Buzzer*

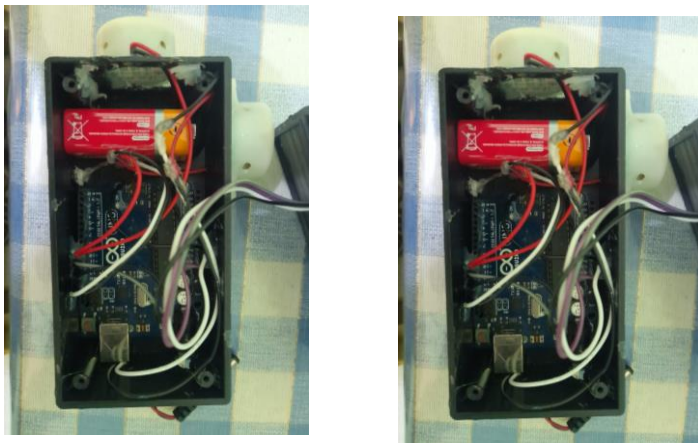
Masukan yang Diberikan	Tegangan yang Diukur (Volt)
0	0
1	4,2 V

(Sumber : Data penelitian tahun 2023)

Keterangan : 0 = LOW (0 Volt)

1 = HIGH (1-5Volt)

Berdasarkan keterangan di atas, *buzzer* tidak aktif (LOW) memiliki tegangan maksimal 0 Volt, sedangkan *buzzer* aktif (HIGH) memiliki batas tegangan maksimal 5 Volt. Hasil pengukuran tegangan *buzzer* pada tabel 4.2 di atas, dapat diketahui bahwa tegangan pada saat *buzzer* tidak aktif (LOW) adalah 0 V yang berarti tidak terjadi pergerakan sama sekali atau dalam kecepatan tetap. Sedangkan saat *buzzer* aktif (HIGH) ketegangan yang diperoleh adalah 4,2 V. Dapat disimpulkan bahwa *buzzer* dapat berbunyi apabila bertegangan HIGH. Begitu juga sebaliknya *buzzer* tidak dapat berbunyi apabila bertegangan LOW.



Gambar 4.8 Pengujian *Buzzer* dengan Arduino Uno

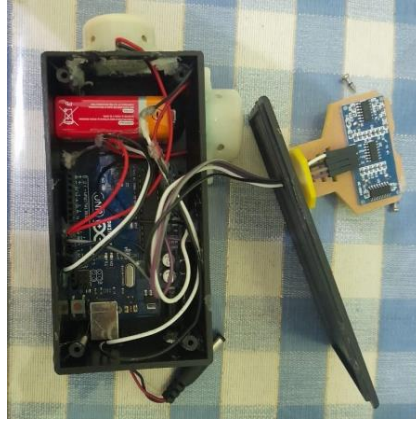
(Sumber : Foto penelitian tahun 2023)

Pada pengujian yang dilakukan untuk mengukur tegangan pada *buzzer* dilakukan dalam dua kondisi. Pertama dalam kondisi *buzzer* tidak berbunyi dan dalam keadaan *buzzer* berbunyi. *Buzzer* diberi tegangan HIGH (tegangan dengan batas 1V sampai dengan 5V) agar dapat berfungsi. Dalam keadaan tidak berbunyi tegangan pada *buzzer* adalah 0V dan dalam keadaan *buzzer* berbunyi terbaca tegangan pada *buzzer* adalah 4,2V.

2.2 Pengujian Sensor Ultrasonik dengan Arduino Uno

Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah dengan cara menghubungkan Sensor Ultrasonik ke Sistem minimum mikrokontroler ATmega16 sesuai dengan kaki - kaki komponen yang digunakan sebagai berikut :

1. Hubungkan kaki VCC pada sensor ultrasonik ke VCC 5VDC pada mikrokontroler.
2. Hubungkan kaki TRIG pada sensor ultrasonik ke kaki PD2 pada Mikrokontroler sebagai *input*.
3. Hubungkan kaki ECHO pada sensor ultrasonik ke kaki PD3 pada Mikrokontroler sebagai *output*.
4. Hubungkan kaki GND pada sensor ultrasonik ke GND.



Gambar 4.7 Pengujian Sensor Ultrasonik dengan Arduino Uno
(Sumber : Foto penelitian tahun 2023)

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor yang dapat mengukur jarak atau tinggi dari 1 cm sampai 400 cm. Sensor ini menerima masukan tegangan mulai dari 1 V sampai 5 V. Keluaran sensor ultrasonik ini sebagai masukan bagi mikrokontroler berupa data analog yang akan diproses menjadi nilai jarak atau tinggi sebenarnya oleh mikrokontroler.

2.3 Pengujian Prototype Alat Keseluruhan

Modul Sensor HC-SR04 ultrasonik akan mendeteksi gerakan hama tikus, sistem ini akan menganalisis jarak yang dikeluarkan modul HC-SR04 dan buzzer sebagai indikator alarm dalam mendeteksi gerakan hama tikus. Posisi sensor dipasangkan di pematangan sawah, agar dapat mendeteksi gerakan tikus.



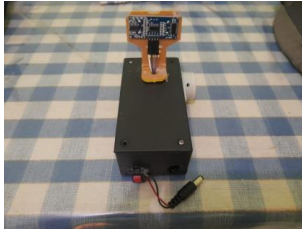
(A)



(B)



(C)



(D)



(E)

Adapun hasil pengujian yang didapat saat sistem mendeteksi adalah:

Tabel 4.2. Pengambilan Nilai Modul Sensor HC-SR04

No	Jarak	Kondisi sensor ultrasonik HC-SR04	Kondisi buzzer
1	0,5 meter	Terbaca (bekerja)	Berbunyi (beep)
2	0,8 meter	Terbaca (bekerja)	Berbunyi (beep)
3	1 meter	Terbaca (bekerja)	Berbunyi (beep)
4	1,5 meter	Terbaca (bekerja)	Berbunyi (beep)
5	2 meter	Terbaca (bekerja)	Berbunyi (beep)
6	2,5 meter	Terbaca (bekerja)	Berbunyi (beep)
7	3 meter	Terbaca (bekerja)	Berbunyi (beep)
8	4 meter	Terbaca (bekerja)	Berbunyi (beep)
9	5 meter	Tidak terbaca (tidak bekerja)	Tidak berbunyi

Berdasarkan Tabel diatas, maka didapatkan hasil yang digunakan untuk mengetahui kondisi dari modul sensor HC-SR04 dan buzzer dalam mendeteksi gerakan tikus serta mengusir hama tikus. Dimana parameter modul sensor HC-SR04 berkisar diantara < 4 meter dapat mendeteksi jarak. Sedangkan pada jarak ≥ 5 meter modul sensor HC-SR04 tidak mampu lagi untuk mendeteksi. Hal ini dikarenakan alat tidak bekerja terhadap objek yang diteliti jika jarak semakin jauh dengan objek. Alat prototype yang agak jauh dengan objek maka alat akan berbunyi putus-putus dan jika objeknya sangat jauh, maka alat tidak akan berbunyi.

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Perancangan dan pembangunan *prototype* alat pengusir hama tikus ini dibuat dengan menggunakan *Arduino Uno*, sensor ultrasonik dan *buzzer*. Dalam pengodingannya menggunakan *software Arduino IDE*.
2. Dalam pengujian *prototype* alat pengusir hama tikus dengan sensor ultrasonik menggunakan *Arduino Uno* sebagai sarana untuk mempermudah pekerjaan petani dalam mengusir hama tikus yang sangat meresahkan. Dengan *prototype* alat ini diharap mampu menghemat dan efisiensi waktu dan tenaga. Berdasarkan data *black box* diatas pengujian alat *prototype* ini dinyatakan berhasil.
3. Kondisi dari modul sensor *hc-sr04* dan *buzzer* dalam mendeteksi gerakan tikus, dimana parameter modul sensor *hc-sr04* berkisar diantara < 4 meter dapat mendeteksi jarak. Sedangkan pada jarak ≥ 5 meter meter modul sensor *HC-SR04* tidak mampu lagi untuk mendeteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, N. I, 2020. *Prototype Alat Pengusir Hama Burung Pemakan Padi di Sawah Berbasis Arduino Uno*. Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika, 7(3 Tahun 2018),67
- A. Erturk and D. J. Inman, *Piezoelectric energy harvesting*. John Wiley \& Sons, 2021.
- A. Khumaidi and N. Hikmah, "Rancang Bangun Prototipe Pengusir Hama Burung Menggunakan Sensor Gerak RCWL Microwave Berbasis Internet of Things," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 2, pp. 560-567, 2020.
- Andrianto, H. (2022). *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*. Bandung:Informatika.
- Arduino Uno. Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika, 7(3 Tahun 2022),67.
- D. Wijanarko, I. Widiastuti, and A. Widya, "Gelombang Ultrasonik Sebagai Alat Pengusir Tikus Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8," *J.Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 4, no. 1, pp. 65-70, 2023.
- F. Baskoro, S. W. S. Ningsih, N. Kholis, and A. Widodo, "Studi Literatur: Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik Sebagai Perangkat Pengusir Tikus," *J. Tek. ELEKTRO*, vol. 10, no. 2, pp. 325-331, 2021.
- F. Hadi *et al.* (2023). Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Bulir Padi Menggunakan Panel Surya Sebagai Catu Daya. Jurnal Elektro, Vol.1, No.1.

- Hardiansyah, M. Y. (2020). Jurnal Abdi Pengusiran Hama Burung Pemakan Padi Otomatis Dalam Menunjang stabilitas Pangan nasional. *Jurnal Abdi*, 2(1), 86-103.
- Herlambang, Y. B. (2020). Alat Pengusir Hama Tikus Menggunakan Sensor Pir Berbasis Arduino Uno. *Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika*. vol. 4, no. 2, pp. 121-125.
- J. F. Tressler, S. Alkoy, and R. E. Newnham, "Piezoelectric sensors and sensor materials," *J. electroceramics*, vol. 2, no. 4, pp. 257-272, 1998.
- Laksana, Candra; Dwi Arman Prasetya; Baidowi, 2020. Sistem Keamanan Ksatrian dengan Sensor Pir Menggunakan Metode Cluster Based. *Seminar Nasional Teknologi dan Informatika 2017 (SNATIF)*. Universitas Muria Kudus. Kudus, Indonesia.
- M. M. M. Dinata, M. F. Hakim, and others, "Pengaruh Gelombang Ultrasonik Terhadap Hama Tikus Guna Menanggulangi Permasalahan Hama Padi," *Barometer*, vol. 4, no. 1, pp. 183-185, 2019.
- Munir, M. (2022). *Model Pembelajaran Problem Based Introduction (Pbi) Dalam Desain Printed Circuit Board (Pcb) Bagi Mahasiswa Prodi T. Elektronika (D3) Dan P.t. Elektronika (S1) Ft Uny*, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan UNY*
- Noor et.al. (2020). Sistem Pengusir Hama Burung Sawah dengan Menggunakan Sensor PIR dan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(9), 9328-9333.
- Pornpanomchai, Chomtip ; Malinee Homnan ; Navarat Pramuksan ; Walika Rakyindee, 2021. Smart Scarecrow. *Third International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation*. 6-7 Jan, Shangshai, China
- Pranata, I. (2022). *Aplikasi Sensor Kompas dan Sensor Jarak Pada Kacamata Bagi Kaum Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Tesis, tidak dipublikasikan. Universitas Udayana, Bali.
- S. Ahadiyah, M. Muharnis, and A. Agustawan, "Implementasi Sensor PIR Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller," *Inovtek Polbeng*, vol. 7, no. 1, pp. 29-34, 2020.
- S. A. Arduino, "Arduino," *Arduino LLC*, vol. 372, 2023.
- Sasongko, B.H. (2022). *Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sasmito, G. W. (2021). Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 2(1), 6-12.
- Sempurna Dadi Riskiono, doni Septiawan, Amarudin, R. S. (2022). Implementasi Sensor Pir Sebagai alat peringatan Pengendara Terhadap penyeberangan Jalan Raya. *Mikrotik*, 8(1), 55-64.
- Son, M. S. (2018). Pengembangan Mikrokontroler

- Sebagai Remote Control Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1), 67–74.
<https://doi.org/10.15408/jti.v11i1.6293>
- Siahaan, Yahot, Bheta Agus Wardijono, and Yulisdin Mukhlis. 2023. "Design of Birds Detector and Repellent Using Frequency Based Arduino Uno with Android System." Yogyakarta: 2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE).
- Siahaan, Yahot ; Bheta Agus Wardijono ; Yulisdin Mukhlis, 2023. Design of Birds Detector and Repellent Using Frequency Based Arduino Uno with Android System. *2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*. 1-2 Nopember, Yogyakarta, Indonesia
- Saini, imarjit Singh; Hemant Bhatia ; Vatanjeet Singh ; Ekambir Sidhu, 2016. Rochelle salt integrated PIR sensor arduino based intruder detection system (ABIDS). *International Conference on Control, Computing, Communication and Materials (ICCCCM)*. 21-22 Oct, Allahbad, India
- S. Sudarmaji, N. Herawati, B. Pesar, and others, "Perkembangan populasi tikus sawah pada lahan sawah irigasi dalam pola indeks pertanaman padi 300," 2019.
- Twumasi, Cynthia ; K. A. Dotche ; W. Banuenumah ; F. Sekyere, 2019. Energy saving system using a PIR sensor for classroom monitoring. *IEEE PES PowerAfrica*. 27-30 June, Accra, Ghana
- Wicaksono, S.N. (2020). *Aplikasi Kran Otomatis Berbasis Arduino*. Diploma Thesis, STMIK AKAKOM Yogyakarta, Yogyakarta.
- Wahyuningtyas, E. S., Munadi, I. R., Si, S. S., Telekomunikasi, S. T., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2020). *Aplikasi Smart Parking Berbasis Android Menggunakan Sensor Radio Frequency Identification (Rfid) Di Universitas Telkom Application of Smart Parking By Android Using Radio Frequency Indentification (Rfid) in Telkom University*. 6(2), 3620–3627
- Y. Indra and P. Simanjuntak, "Rancang Bangun Alat Penyortir Sampah Non Organik Berbasis Arduino," *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, pp. 43–50, 2020. G. Ultrasonik, "Characterization of activated carbon using chemical activation via microwave ultrasonic system," *Malaysian J. Anal. Sci.*, vol. 21, no. 1, pp. 159–165, 2017.