

## **Pengembangan Robot Pintar Berbasis Arduino Dan Sensor HC-SR04 Sebagai Pengusir Tikus (Development of A Smart Robot Based On Arduino And HC-SR04 Sensor As A Rat Repellent)**

**Athaya Al Kautsar<sup>1</sup>, Mohammad Zamzami Ramadhan<sup>2</sup>, Yuris Permana Yoga Utama<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Tulungagung/ Teknik Elektro-Fakultas Teknik-Universitas Tulungagung

Alamat korespondensi :

Jl. Ki Mangun Sarkoro Beji, Kec. Boyolangu, Kab. Tulungagung 66233

email: athayaa12@gmail.com

### **Abstract**

*This research develops an anti-barrier robot design as a rat repellent which aims to increase the efficiency of eradicating the presence of rats in various places that are difficult to reach using simple tools. Like under the bed and the corner of the room. This robot is designed with a navigation system that utilizes ultrasonic sensors and Arduino to detect obstacles and determine the optimal ejection path. Apart from that, the robot is equipped with a buzzer that produces noise so it can chase away mice. Initial testing shows that the robot can operate effectively in areas that are difficult for humans to reach, reaching a level of 80%. It is hoped that the results of this research can make a significant contribution to the development of technology in the field of hygiene and improve the comfort of users' lives.*

**Keywords:** Robot; Navigation system; Rat Repellent.

### **Abstrak**

Penelitian ini mengembangkan rancangan robot anti halang sebagai pengusir tikus yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pemberantasan keberadaan tikus di berbagai tempat yang sulit dijangkau apabila menggunakan alat sederhana. Seperti bawah ranjang dan sudut ruangan. Robot ini dirancang dengan sistem navigasi yang memanfaatkan sensor ultrasonic dan arduino untuk mendeteksi rintangan serta menentukan jalur pengusiran yang optimal. Selain itu, robot dilengkapi dengan buzzer yang menghasilkan kebisingan suara sehingga mampu mengusir keberadaan tikus. Pengujian awal menunjukkan bahwa robot dapat beroperasi secara efektif dalam lingkup yang sulit dijangkau manusia mencapai tingkat 80%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi dalam bidang kebersihan dan meningkatkan kenyamanan hidup pengguna.

**Kata kunci:** Robot; Sistem navigasi; Pengusir Tikus.

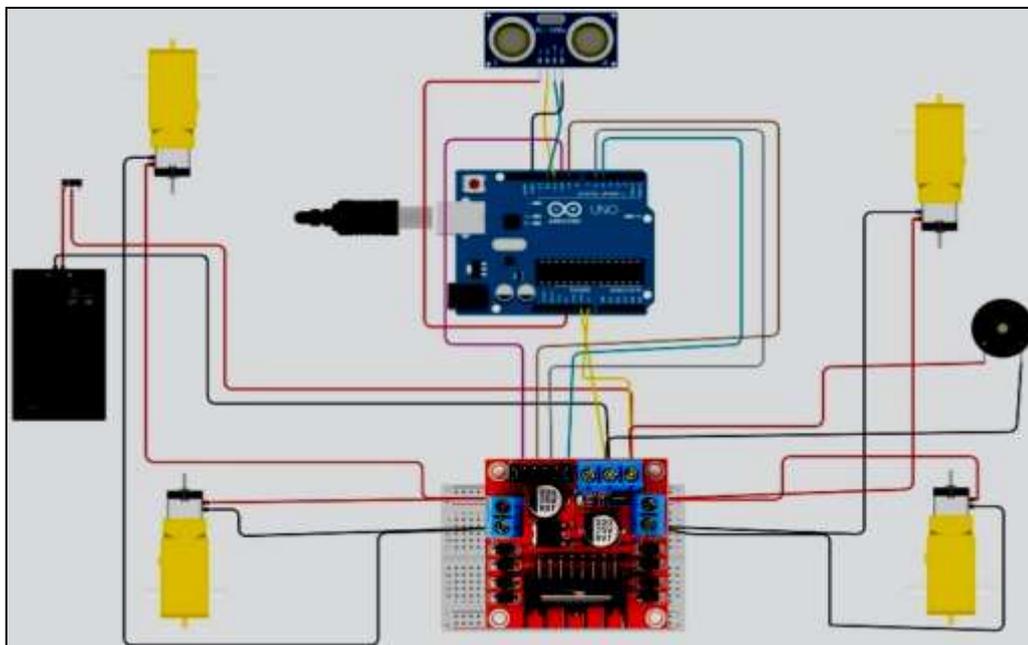
## **PENDAHULUAN**

Keberadaan tikus di lingkungan rumah tangga seringkali menimbulkan masalah serius, baik dari segi kesehatan maupun kerusakan material. Tikus tidak hanya menjadi pembawa penyakit berbahaya seperti leptospirosis dan hantavirus, tetapi juga dapat merusak perabotan, kabel listrik, dan persediaan makanan. Oleh karena itu, upaya pengendalian populasi tikus menjadi sangat penting untuk menjaga kenyamanan dan kesehatan penghuni rumah. Robot pengusir tikus muncul sebagai inovasi teknologi yang dapat membantu mengatasi tantangan ini dengan cara yang lebih efektif dan otomatis. Robot pengusir tikus dirancang untuk melakukan tugas penyisiran keberadaan tikus dengan memanfaatkan teknologi sensor, dan pemrograman. Dengan kemampuan untuk beroperasi secara mandiri, robot ini diharapkan dapat mengurangi beban kerja manusia dalam menjaga kebersihan dan kenyamanan, terutama di area yang sulit dijangkau. Selain itu, penggunaan robot pengusir tikus dapat mengoptimalkan waktu dan sumber daya, serta meningkatkan kebersihan secara keseluruhan. Dalam penelitian ini, kami akan menjelaskan proses pengembangan robot pengusir tikus, termasuk pemilihan komponen, desain sistem, dan pemrograman. Fokus utama akan diberikan pada penggunaan platform Arduino sebagai otak dari robot, yang memungkinkan pengendalian

motor, pengolahan data dari sensor, dan komunikasi dengan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan prototipe robot yang mampu melakukan tugas pengusiran tikus dengan efisien, sekaligus mengevaluasi kinerjanya dalam berbagai kondisi lingkungan. Melalui pengembangan robot ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap inovasi dalam teknologi kebersihan dan meningkatkan kenyamanan hidup masyarakat. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi robotika berbasis sensor ultrasonic dan Arduino untuk aplikasi pembersihan di masa depan.

## METODE PENELITIAN

Pendekatan eksperimen menjadi metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini. Simulasi robot pengusir tikus ini dirancang menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Mikrokontroler Arduino UNO, yang memungkinkan robot untuk mendeteksi serta menghindari hambatan di depannya. Sebagai pengembangannya kami menambahkan buzzer sebagai sumber suara untuk membantu mengusir keberadaan tikus di ruang lingkup yang sulit dijangkau. Perangkat ini beroperasi dengan tegangan DC 5–9 Volt yang bersumber dari baterai, sehingga bersifat portabel dan mudah dibawa. Beberapa komponen yang akan digunakan terdiri dari Arduino UNO, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Switch, Motor Gearbox DC, Motor Driver L298N, Baterai 18650 3,7V, Holder Baterai, Roda Mainan, Buzzer, Kabel jumper. Semua alat dan bahan akan kami rangkai dengan disertai komponen pelengkap lainnya sehingga akan menghasilkan satu alat yang telah siap pakai sesuai tujuan utama penelitian ini di lakukan. Berikut Gambar. 1 menunjukkan rangkaian beserta penjelasan setiap komponen :



Gambar 1. Skema Rangkaian Robot

Keterangan rangkaian :

1. Kabel + Dc motor kiri > Pin Out Driver 3
2. Kabel - Dc motor kiri > Pin Out Driver 4
3. Kabel + Dc Motor kanan > Pin Out Driver 2
4. Kabel – Dc Motor kanan > Pin Out Driver 1
5. Kabel + Baterai > Switch > Pin Driver 12V
6. Kabel – Baterai > Pin GND Driver
7. Pin Trig Sensor > Pin d11 Arduino
8. Pin Echo Sensor > Pin d12 Arduino

9. Pin VCC Sensor > Pin 5V Arduino
10. Pin GND Sensor > Pin GND Arduino
11. Pin 1 Driver > Pin d5 Arduino
12. Pin 2 Driver > Pin d6 Arduino
13. Pin 3 Driver > Pin d9 Arduino
14. Pin 4 Driver > Pin d10 Arduino
15. Kabel Drive 12V > Pin VIN Arduino
16. Kabel Drive GND > Pin GND Arduino
17. Kabel + Buzzer > Pin 12V Driver
18. Kabel – Buzzer > Pin GND Driver

### Program yang digunakan:

```
robot_avoiding_obstacle_1_sensor_Ari_gatou | Arduino IDE 2.3.4
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
robot_avoiding_obstacle_1_sensor_Ari_gatou.ino
1 #define trigPin 11 // sensor pi
2 #define echoPin 12 //sensor pir
3 long duration, distance;
4 int IN1 = 5; // pin arduino 05
5 int IN2 = 6; // pin arduino 06
6 int IN3 = 9; // pin arduino 09
7 int IN4 = 10; // pin arduino 010
8 void setup()
9 {
10 pinMode(IN1,OUTPUT);
11 pinMode(IN2,OUTPUT);
12 pinMode(IN3,OUTPUT);
13 pinMode(IN4,OUTPUT);
14 pinMode(trigPin, OUTPUT);
15 pinMode(echoPin, INPUT);
16 Serial.begin(9600);
17 }
18 void loop()
19 {
20 Serial.print(length());
21 Serial.print("cm");
22 delay (150);
23
24 if(length() <= 30){
25
26 back();delay (30);
27
28 }
29 else
30
31 if(length() <= 35){
32
33 right();delay (30);
34
35 }
36 else
37
38 if(length() >= 35){
39
40 forward();delay (30);
41
42 }
43
44 }
45 }
46
47 int length(){
48 digitalWrite(trigPin, LOW);
49 delayMicroseconds(2);
50 digitalWrite(trigPin, HIGH);
```

```
51 delayMicroseconds(10);
52 digitalWrite(trigPin, LOW);
53 duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
54
55 distance = duration/58.2;
56 return distance;
57 }
58 void forward(){
59 analogWrite(IN1,0);
60 analogWrite(IN2,180);
61 analogWrite(IN3,200);
62 analogWrite(IN4,0);
63 }
64 void back(){
65 analogWrite(IN1,180);
66 analogWrite(IN2,0);
67 analogWrite(IN3,0);
68 analogWrite(IN4,200);
69 }
70 void left(){
71 analogWrite(IN1,200);
72 analogWrite(IN2,0);
73 analogWrite(IN3,200);
74 analogWrite(IN4,0);
75 }
76 void right(){
77 analogWrite(IN1,0);
78 analogWrite(IN2,200);
79 analogWrite(IN3,0);
80 analogWrite(IN4,200);
81
82 void loop()
83 {
84     digitalWrite(buzz, HIGH);
85     delay (1000);
86     digitalWrite(buzz, LOW);
87     delay (100);
```

## Fungsi beberapa Komponen :

### 1. Arduino UNO

Arduino Uno merupakan salah satu produk dari platform Arduino, berupa papan rangkaian elektronik yang dilengkapi dengan mikrokontroler ATmega328, yaitu sebuah chip yang berfungsi layaknya sebuah komputer. Arduino Uno memiliki 14 pin digital yang dapat digunakan sebagai input maupun output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 Input Analog, Sebuah Osilator Kristal 16 Mhz, Sebuah Koneksi USB, Sebuah Power Jack, Sebuah ICSP Header, Dan Sebuah Tombol Reset. Arduino UNO Memuat Semua Yang Dibutuhkan Untuk Menunjang Mikrokontroler, Dengan memasukkan codingan dari komputer ke Arduino melalui kabel USB maka Arduino akan melakukan suatu perintah sesuai codingan tersebut. Bentuk dari Arduino UNO ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Arduino UNO

### 2. Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor pengukur jarak yang bekerja berdasarkan gelombang ultrasonik. Cara kerjanya menyerupai sistem radar, di mana gelombang ultrasonik dipancarkan dan kemudian diterima kembali oleh penerima (receiver). Selisih waktu antara sinyal yang dipancarkan dan diterima digunakan untuk menentukan jarak objek. Proses karakterisasi sensor ini mencakup pengukuran beberapa parameter seperti fungsi transfer, koefisien korelasi, dan sensitivitas. Tujuan dari karakterisasi ini adalah untuk memahami karakter atau respons kerja dari sensor HC-SR04, sehingga performanya dapat dioptimalkan secara maksimal. Bentuk dari sensor ultrasonik HC-SR04 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sensor Ultrasonic HC-SR04

### 3. Buzzer

Buzzer bertindak sebagai sumber suara, menciptakan kebisingan yang mampu mengusir keberadaan tikus. Buzzer menggunakan sumber tegangan DC dan digunakan untuk mengubah tenaga listrik menjadi sumber suara. Ketika arus listrik mengalir melalui buzzer, sebuah bagian di dalamnya yang disebut *coil* (kumparan) akan menjadi magnet. Magnet ini akan menarik dan melepaskan sebuah diafragma (membran tipis) secara berulang-ulang. Gerakan bolak-balik diafragma ini menciptakan getaran. Getaran diafragma menghasilkan gelombang suara yang dapat didengar sebagai bunyi buzzer. Bentuk dari buzzer ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Buzzer

#### 4. Motor Gearbox DC

Motor gearbox dc digunakan untuk alat penggerak roda dalam robot. Dalam penerapannya pada sebuah robot, dibutuhkan sebuah kontroler yang mampu mengatur kerja motor agar robot dapat bergerak secara optimal. Dalam hal ini, L298 berperan sebagai salah satu driver yang dirancang khusus untuk mengendalikan beban induktif seperti relay, solenoid, dan motor DC. Bentuk dari motor gearbox DC ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Motor Gearbox DC

#### 5. Motor Driver L298N

Motor driver L298N digunakan untuk mengontrol motor dc. Memungkinkan kontrol kendaraan RC untuk bergerak maju, mundur, dan berbelok. Dan motor driver L298N Mendukung tegangan operasi dari 5V hingga 35V dan dapat menangani arus hingga 2A per saluran, cocok untuk berbagai aplikasi. Bentuk dari motor driver L298N ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Motor Driver L298N

#### 6. Baterai 18650 3,7V

Baterai disini berfungsi sebagai sumber tegangan. Baterai 18650 menyediakan sumber daya yang stabil dan efisien untuk komponen robot, seperti motor, sensor, dan mikrokontroler Arduino. Baterai ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Baterai 18650 3,7V

## 7. Switch

Switch adalah komponen elektronik dasar yang memiliki peran penting dalam mengontrol aliran listrik dalam suatu rangkaian. Fungsi Switch dalam project ini adalah sebagai pemutus dan penghubung aliran listrik dari sumber tegangan ke komponen lainnya. Switch ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. SWITCH

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sensor HCSR04, dengan kemampuan deteksi jarak yang akurat, menjadi komponen kunci dalam sistem navigasi robot. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi secara efektif dalam lingkungan yang dinamis. Tingkat keberhasilan robot dalam menghindari rintangan menunjukkan bahwa algoritma yang diterapkan dalam pemrograman sudah optimal. Robot pintar ini tidak hanya menunjukkan potensi dalam teknologi robotika, tetapi juga membuka peluang untuk inovasi lebih lanjut dalam aplikasi praktis di berbagai sektor.

Buzzer mengeluarkan frekuensi suara yang optimal optimal untuk mengusir tikus adalah antara 20 kHz hingga 25 kHz. Di luar rentang ini, efektivitas pengusiran menurun. Tikus cenderung menghindari area dalam waktu 5-10 menit setelah suara buzzer diaktifkan. Pengembangan robot pintar ini menunjukkan potensi yang signifikan dalam pengendalian hama secara efektif dan ramah lingkungan. Beberapa poin yang dihasilkan :

1. Keunggulan Teknologi: Penggunaan teknologi sensor ultrasonik dan buzzer mengurangi kebutuhan akan bahan kimia berbahaya, menjadikannya solusi yang lebih aman bagi manusia dan hewan peliharaan.
2. Penerapan yang Luas: Robot ini dapat diterapkan di berbagai sektor, seperti pertanian, industri, dan rumah tangga. Hal ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam desain dan fungsionalitas.
3. Tantangan: Beberapa tantangan yang dihadapi termasuk kebutuhan untuk meningkatkan daya tahan baterai dan kemampuan robot untuk beroperasi dalam berbagai kondisi lingkungan.

Berikut gambar 9, 10, 11 dan 12 menunjukkan prototype robot pintar berbasis arduino dan sensor HC-SR04 sebagai pengusir tikus.



Gambar 9. Tampak depan robot



Gambar 10. Tampak belakang robot



Gambar 11. Tampak dalam robot



Gambar 12. Tampak bawah robot

## KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot mampu mendeteksi rintangan dengan akurasi tinggi dan mengambil tindakan yang tepat untuk menghindarinya. Dengan menggunakan pemrograman yang tepat, robot dapat bergerak secara mandiri tanpa intervensi manusia, meningkatkan efisiensi operasional. Penggunaan sensor HCSR04 sebagai alat pengukur jarak terbukti efektif dalam memberikan informasi real-time tentang keberadaan rintangan. Kesimpulannya, robot pintar ini menunjukkan potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai bidang, seperti industri dan layanan, serta dapat dijadikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam teknologi robotika.

Sebagian besar tikus menunjukkan perilaku menghindar karena suara yang dihasilkan oleh buzzer. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang berarti dalam bidang teknologi pengendalian hama dan dapat menjadi langkah awal untuk solusi yang lebih canggih di masa depan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot pengusir tikus mampu mengusir dan mengambil tindakan yang tepat untuk menghindari halangan didepannya. Dengan menggunakan pemrograman yang tepat, robot dapat bergerak secara mandiri tanpa intervensi manusia, meningkatkan efisiensi operasional. Penggunaan sensor HCSR04 sebagai alat pengukur jarak terbukti efektif dalam memberikan informasi real-time tentang keberadaan rintangan. Kesimpulannya, robot pintar ini menunjukkan potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai bidang, seperti industri dan layanan, serta dapat dijadikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam teknologi robotika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsada, B., & Suprianto, B. (2017). Aplikasi sensor ultrasonik untuk deteksi posisi jarak pada ruang menggunakan arduino uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 1-8.
- Hendrawan, A. R., Fauzi, M. R., Purnamasari, I., & Martias, M. (2018). Pembuatan Robot Menggunakan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)*, 4(1), 83-90.
- Nadyawan, A. H. (2021). APLIKASI SENSOR ULTRASONIC HC-SR04 PADA ROBOT ANTI PENGHALANG. *SinarFe7*, 4(1), 306-312.
- Prawira, A. (2020). *Rancang Bangun Robot Pengecat Dinding Otomatis Berbasis Arduino* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).
- Saputra, M., & Karnadi, K. (2024). PERANCANGAN SMART CAR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 BERBASIS ARDUINO. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(6), 11-20.
- Setiawan, T., Perdana, M. W., & Idris, M. I. (2023). PERANCANGAN MOBIL HALANG RINTANG MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK. *Volume 2, No. 1 2023, pp.71-80*, 2, 5-9.
- Yuliza, Y., & Kholifah, U. N. (2015). Robot pengusir tikus berbasis arduino uno dengan sensor ultrasonik. *Jurnal Teknologi Elektro*, 6(3), 143244.