



AUTOMATIC PLANT WATERING PROTOTYPE AND RAT REPELLENT ON EGGPLANT

Prototype Penyiraman Tanaman Otomatis dan Pengusir Hama Tikus pada Tanaman Terong

**Elvina¹, Fettiana Gianadevi², Baby Lolita³,
Revida Iriana⁴, Shafwan Aji Fathulloh⁵**

Program Studi Informatika¹, Program Studi Sistem Informasi^{2,3},
Program Studi Sistem Komputer^{3,4},
Fakultas Teknologi Industri¹, Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi^{2,3,4,5}
Universitas Gunadarma^{1,2,3,4,5}

djamaharelvina@gmail.com¹, fettiana@gmail.com²,
babylolita28@gmail.com³, revida@staff.gunadarma.ac.id⁴,
aji.shafwan@gmail.com⁵

Received: October 30. **Revised:** December 5, 2023. **Accepted:** December 7, 2023
Issue Period: Vol.7 No.2 (2023), Pages 457-467

Abstrak: Air merupakan hal utama penyusun sel tanaman. Tanaman terong termasuk tanaman yang tidak tahan kekeringan, tapi juga tidak tahan terhadap genangan air. Selain itu terong juga rentan terhadap serangan hama tikus. Kebanyakan petani di Indonesia masih menggunakan cara manual, terkadang ketika menggunakan cara manual dapat menyebabkan kelalaian untuk menyiram tanaman dan menjaga dari serangan hama tikus. Penggunaan alat mekanisasi sangat dibutuhkan untuk mempermudah dan mengatasi kelalaian yang dapat terjadi kapan saja, yang dapat membantu pembudidayaan tanaman dengan mendapat hasil yang terbaik, mengatasi kelalaian yang dapat menimbulkan kerugian, dan kerusakan pada tanaman. Pada alat ini terdapat beberapa komponen input, proses, dan output. Input terdiri dari 3 sensor yaitu, Soil Moisture, Passive Infra Red, dan DHT 11. Proses hanya terdapat Arduino Uno, dan output terdiri dari 4 komponen yaitu Pompa air, LCD, Buzzer, dan Servo. Penyiraman otomatis bekerja pada saat nilai dari sensor Soil Moisture tersebut lebih dari 700 yang berarti kering, dan pompa air akan menyala sampai nilai tersebut kurang dari 700. Pengusir hama tikus bekerja ketika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan objek infra merah dan akan menggerakkan Servo dan Buzzer.

Kata kunci: Arduino Uno, Pengusir Hama, Penyiraman Otomatis, Sensor Soil Moisture

Abstract: Water is the main constituent of plant cells. Eggplant plants include plants that are not drought tolerant, but also not resistant to standing water. In addition, eggplant is also susceptible to rat pests. Most farmers in Indonesia still use the manual method, sometimes when using the manual method it can lead to negligence in watering plants and guarding against rat pests. The use of mechanization tools is



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1113

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

needed to facilitate and overcome negligence that can occur at any time, which can help plant cultivation by getting the best results, overcoming negligence that can cause losses, and damage to plants. In this tool there are several components of input, process, and output. Input section consists of 3 sensors, namely, Soil Moisture, Passive Infra Red, and DHT 11. Process section there is only Arduino Uno. And the output section consists of 4 components, namely water pump, LCD, buzzer, and servo. Automatic watering works when the value of the Soil Moisture sensor is more than 700 which means it is dry, and the water pump will turn on until the value is less than 700. The mouse repellent works when the PIR sensor detects the movement of an infrared object and will move the Servo and Buzzer.

Keywords: Arduino Uno, Midges, Automatic Watering, Soil Moisture Sensor

I. PENDAHULUAN

Air merupakan hal utama penyusun sel tanaman, sebanyak 85 - 90% dari bobot segar sel-sel dan jaringan tanaman adalah air. Selain itu air juga memiliki peran penting dalam menjaga suhu tanaman, melakukan proses fotosintesis dan respirasi, menjadi media untuk reaksi – reaksi biokimia serta penyerapan mineral dari dalam tanah. Hal ini menjadikan air komponen yang utama yang perlu diperhatikan pada budidaya pertanian.

Kebanyakan petani di Indonesia masih menggunakan cara manual untuk menyiram tanaman. Terkadang ketika menggunakan cara manual dapat menyebabkan kelalaian untuk menyiram tanaman yang sedang dibudidaya sehingga bisa terjadi tanaman tersebut bisa mati atau layu yang disebabkan kurangnya kadar air atau terlalu banyak kadar air pada tanaman tersebut. Misalnya pada tanaman terong, terong termasuk tanaman yang tidak tahan kekeringan, tapi juga tidak tahan terhadap genangan air. Selain itu terong juga rentan terhadap serangan hama tikus. Oleh karena itu penggunaan alat mekanisasi sangat dibutuhkan untuk mempermudah dan mengatasi kelalaian yang dapat terjadi kapan saja, yang dapat membantu pembudidayaan tanaman dengan mendapat hasil yang terbaik, mengatasi kelalaian yang dapat menimbulkan kerugian, dan kerusakan pada tanaman. Penulis membuat penelitian prototype pertanian cerdas dengan judul “Prototype Penyiram Tanaman Otomatis dan Pengusir Hama Tikus Pada Tanaman Terong”. Nantinya alat ini akan bekerja pada saat tanah tanaman itu kering, maka akan secara otomatis menyiram tanah tersebut dan ketika tanah itu basah atau lembab maka akan tidak menyiram tanaman tersebut. Ketika di sekitar tanaman tersebut terdeteksi tikus maka akan secara otomatis akan membunyikan suara buzzer dan menggerakkan servo. Lalu ada sensor suhu untuk mengetahui seberapa besar suhu di lingkungan tersebut yang akan di tampilkan pada layar LCD beserta kelembaban tanah tersebut.

II. METODE DAN MATERI

Berikut adalah metode penelitian yang digunakan penulis untuk menyusun penelitian ini.

1. Pengumpulan Data

Melakukan pengambilan beberapa data agar menambah referensi penulis yang berhubungan dengan penelitian ini.

2. Perancangan Alat

Mengumpulkan seluruh komponen yang dibutuhkan dan merakit alat menggunakan komponen yang tersedia.

3. Pembuatan Program

Melakukan pembuatan program pada aplikasi Arduino IDE, kemudian melakukan kompilasi kedalam mikrokontroler Arduino Uno.

4. Uji Program dan Uji Alat

Melakukan pengujian terhadap program dan alat yang sudah dibuat apakah ada eror atau tidak.

5. Analisa



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1113

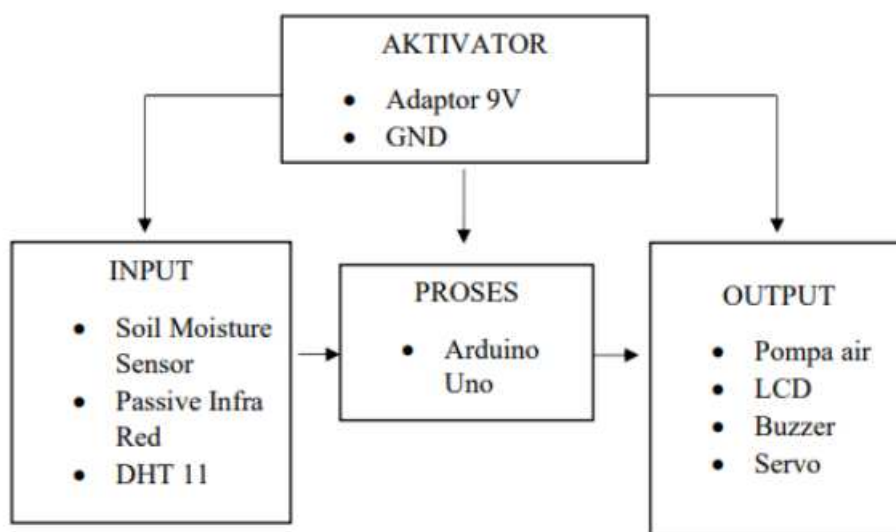
Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kinerja alat dan mengambil kesimpulan.

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

1. Blok Diagram

Blok Diagram merupakan salah satu bagian penting dalam merancang suatu alat, karena dari blok diagram dapat diketahui bagaimana cara kerja alat tersebut. Alat penyiram tanaman otomatis dan pengusir hama tikus ini menggunakan 3 sensor dan 4 output. Berikut penjelasan bagian masing - masing blok, yaitu Aktivator, Input, Proses, dan Output.



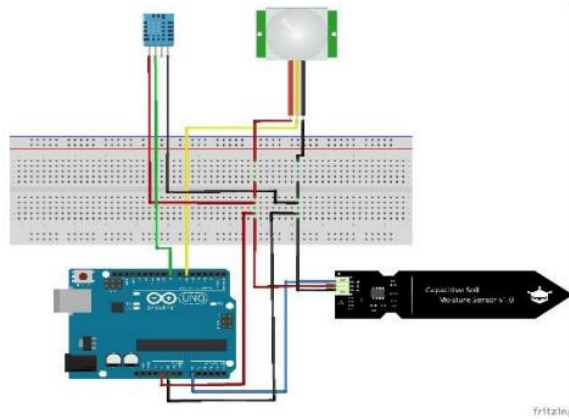
Gambar 1. Blok Diagram

2. Blok Aktivator

Bagian blok activator ini merupakan blok yang menyediakan sumber daya kepada masing – masing blok. Alat ini menggunakan Adaptor 9V, adaptor tersebut terhubung pada Arduino Uno untuk mendapatkan tegangan.

3. Blok Input

Blok input ini memiliki fungsi untuk menerima masukkan data dari luar yang dihubungkan pada Mikrokontoller Arduino Uno yang nantinya akan di proses. Pada alat ini terdapat 3 komponen input yaitu Soil Moisture Sensor, Passive Infra Red, dan DHT 11. Soil Moisture Sensor berfungsi untuk mengukur kelembaban dalam tanah yang di hubungkan pada pin analog, Passive Infra Red berfungsi untuk mendeteksi adanya gerakan pancaran sinar infra merah dari suatu objek, dan DHT 11 berfungsi untuk mengukur suhu lingkungan sekitar.

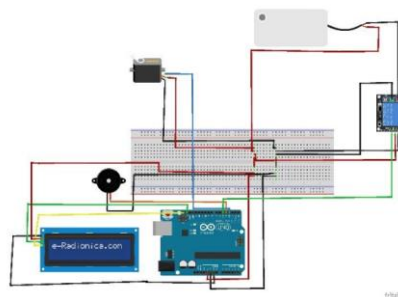


Gambar 2. Blok Input

4. Blok Proses

Blok proses ini memiliki fungsi untuk memproses sinyal masukan dari blok input yang nantinya akan menghasilkan keluaran pada blok output. Blok proses ini menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. Ketika blok input mengirim sinyal data ke Arduino Uno, maka Arduino Uno akan memproses data tersebut, jika data sensor tersebut membaca kelembaban tanah, gerakan objek sinar infra merah dan suhu, maka data tersebut akan dikirimkan sebagai informasi sehingga akan menghasilkan output.

5. Blok Output

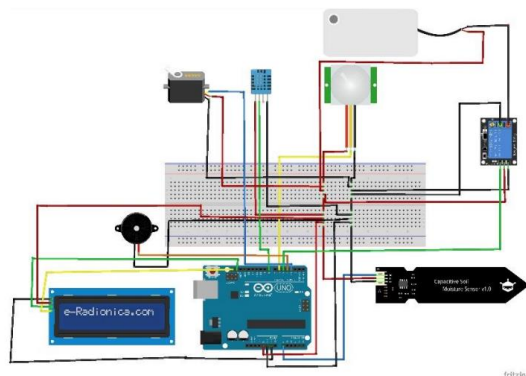


Gambar 3. Blok Output

Blok output ini merupakan hasil keluaran dari masukan yang telah dilakukan pada blok proses. Pada blok ini terdapat 4 komponen yaitu Pompa air yang berfungsi mengeluarkan air ketika hasil dari Soil Moisture Sensor mendeteksi tanah kering, LCD berfungsi untuk memberikan tampilan tulisan nilai Soil Moisture Sensor dan DHT 11, Buzzer berfungsi untuk mengeluarkan suara ketika sensor Passive Infra Red mendeteksi adanya gerakan sinar infra merah, dan Servo berfungsi untuk menghasilkan gerakan ketika sensor Passive Infra Red mendeteksi adanya gerakan infra merah.

6. Analisa Rangkaian

Pada alat ini terdapat beberapa komponen input, proses, dan output. Pada bagian input terdiri dari 3 sensor yaitu, Soil Moisture Sensor, Passive Infra Red, dan DHT 11. Pada bagian proses hanya terdapat Arduino Uno. Dan pada bagian output terdiri dari 4 komponen yaitu Pompa air, LCD, Buzzer, dan Servo.



Gambar 4. Analisa Rangkaian

Pada alat ini Soil Moisture Sensor terdapat 3 pin yang dihubungkan pada Arduino Uno yaitu pin VCC dihubungkan pada 5V Arduino Uno, pin GND dihubungkan pada GND Arduino Uno, dan pin Aout dihubungkan pada A0 Arduino Uno. Sensor ini berfungsi untuk mengukur kelembaban tanah, jika tanah tersebut kering maka sensor ini akan mengirimkan data ke Arduino Uno untuk memproses lalu akan menghasilkan keluaran pada LCD yang terhubung pada pin SDA SCL Arduino Uno, dan Pompa air yang terhubung menggunakan Relay pada pin D5 Arduino Uno yang akan menyala jika tanah tersebut kering.

Pin out pada sensor Passive Infra Red dihubungkan pada pin D6 pada Arduino Uno. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi adanya gerakan infra merah, jika terdapat gerakan infra merah maka alat ini akan mengirimkan data ke Arduino Uno 6 untuk memproses lalu akan menghasilkan suara pada Buzzer yang terhubung pada pin D4 Arduino Uno, dan menggerakkan Servo yang terhubung pada pin D3 Arduino Uno. Pada alat ini terdapat sensor DHT 11 yang terhubung pada pin D8 Arduino Uno. Sensor ini berfungsi untuk mengukur suhu pada lingkungan sekitar. Output sensor pada alat ini akan di tampilkan pada LCD.

7. Analisa Program

Berikut merupakan kode program yang di upload pada Arduino Uno yang digunakan untuk menjalankan pada alat Sistem Pertanian Penyiraman Otomatis dan Pengusir Hama Tikus Pada Tanaman Terong.

Tabel 1. Analisa Program

Program	Keterangan
<code>#include <LiquidCrystal_I2C.h></code>	mendeklarasikan library LCD I2C
<code>LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);</code>	set address dan besar karakter LCD 16X2
<code>#define RELAY1 5</code>	inisialisasi relay pada pin D5
<code>int analogPin = A0;</code>	inisialisasi sensor soil moisture pada pin A0
<code>#include "DHT.h"</code>	mendeklarasikan library sensor DHT 11
<code>#define DHTPIN 8</code>	inisialisasi sensor DHT 11 pada pin D8
<code>#define DHTTYPE DHT11</code>	tipe sensor dht
<code>DHT dht (DHTPIN, DHTTYPE);</code>	
<code>#include <Servo.h></code>	mendeklarasikan library servo



```
Servo myservo;  
int pos = 0;  
int pir = 6;  
int val = 0;
```

memberikan nilai awal 0 pada servo
inisialisasi sensor PIR pada pin D6
variabel nilai sensor PIR

```
int buzzer = 4;  
void setup() {  
  dht.begin();  
  lcd.begin();
```

inisialisasi buzzer pada pin D4
menjalankan program hanya satu kali
menjalankan sensor DHT
menjalankan LCD

```
pinMode(analogPin, INPUT);  
pinMode(pir, INPUT);  
pinMode(buzzer, OUTPUT);
```

menentukan sensor Soil Moisture sebagai input
menentukan sensor PIR sebagai input
menentukan buzzer sebagai output

```
pinMode(RELAY1,  
  OUTPUT);  
digitalWrite(RELAY1, HIGH);  
myservo.attach(3);  
Serial.begin(9600);  
}  
void loop() {
```

menentukan relay sebagai output

memberikan relay menyala
inisialisasi servo pada pin D3
untuk komunikasi arduino dengan komputer

menjalankan program secara berulang ulang

```
int t = dht.readTemperature();  
int h = dht.readHumidity();
```

variabel nilai untuk temperatur dht 11
variabel nilai untuk kelembaban udara dht 11

```
int nilaiAnalog =  
  analogRead(analogPin);  
val = digitalRead(pir);
```

variabel untuk nilai analog pada soil moisture
variabel nilai pada sensor PIR

```
Serial.print(h);  
Serial.println("%");  
Serial.print("Suhu ");  
Serial.print(t);  
Serial.println("C");  
Serial.print("Lembab Tanah:  
  ");  
Serial.println(nilaiAnalog);
```

menampilkan nilai dht 11 kelembaban udara pada serial monitor
menampilkan teks "%" pada serial monitor
menampilkan teks "Suhu" pada serial monitor
menampilkan nilai dht 11 temperatur pada serial monitor
menampilkan teks "c" pada serial monitor
menampilkan "Lembab Tanah" pada serial monitor
menampilkan nilai sensor soil moisture pada serial monitor

```
lcd.clear();
```

Mengkosongkan LCD

```
lcd.setCursor(0,0);
```

menampilkan kata pada baris pertama pada LCD





<pre>lcd.print(h); lcd.print("% "); lcd.print("Suhu:"); lcd.print(t); lcd.print("C"); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Lembab Tanah:"); lcd.print(nilaiAnalog); delay(1000);</pre>	menampilkan nilai dht 11 kelembaban udara pada LCD menampilkan teks "%" pada LCD menampilkan teks "Suhu" pada LCD menampilkan nilai dht 11 temperatur pada LCD menampilkan teks "C" pada LCD menampilkan kata pada baris kedua pada LCD menampilkan "Lembab Tanah" pada LCD menampilkan nilai sensor soil moisture pada LCD memberi delay 1 detik
<pre>if (nilaiAnalog >= 700) { digitalWrite (RELAY1, LOW); delay(500); }else{ digitalWrite (RELAY1, HIGH); delay(500); }</pre>	memberikan kondisi jika nilai soil moisture lebih dari 700 mengaktifkan relay memberi jeda jika nilai kondisi kurang dari 700 menonaktifkan relay memberi jeda
<pre>if (val == HIGH) { digitalWrite(buzzer, HIGH); for (pos = 0; pos <= 180; pos +=1){ myservo.write(pos); delay(15);} for(pos = 180; pos>=1; pos- =1){ myservo.write(pos); delay(15);} Serial.print("Ada"); }else{ digitalWrite(buzzer, LOW); Serial.println("Tidak Ada"); } }</pre>	memberi kondisi jika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan bunyikan buzzer servo berputar 180 memberi delay servo berputar ke arah semula 180 menampilkan teks "Ada" pada serial monitor jika sensor PIR tidak mendeteksi Gerakan buzzer non aktif menampilkan teks "Tidak Ada" pada serial monitor

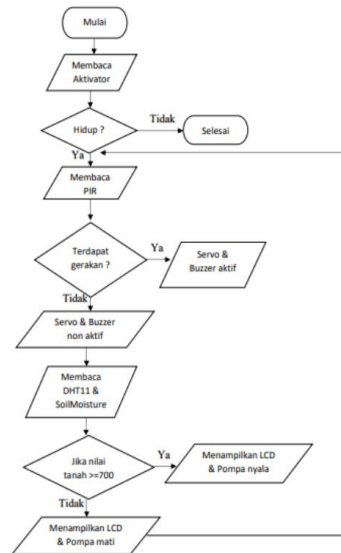
8. Cara Kerja Alat

Berikut merupakan cara kerja pada Prototype Penyiram Tanaman Otomatis dan Pengusir Hama Tikus Pada Tanaman Terong.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1113

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Gambar 5. Cara Kerja Alat

Alat ini bekerja ketika mendapatkan tegangan. Selanjutnya sensor PIR melakukan pembacaan sensor lalu ketika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan infra merah maka output dari sensor ini yaitu akan menggerakkan servo, dan juga buzzer berbunyi. Ketika sensor DHT 11 dan Soil Moisture melakukan pembacaan sensor, maka LCD menampilkan nilai dari kedua sensor tersebut. Dan apabila nilai dari sensor Soil Moisture tersebut lebih dari 700 yang berarti tanah tersebut kering, maka pompa air akan menyala sampai nilai tersebut kurang dari 700.

9. Hasil Uji Coba Alat



Gambar 6. Alat

Penulis melakukan uji coba alat guna mengetahui apakah rangkaian tersebut telah berfungsi dengan baik. Dan berfungsi untuk mengetahui apa saja kekurangan, kesalahan pada saat pemasangan, dan mengetahui nilai kelembaban tanah, suhu, dan jarak untuk membaca sinar infra merah.

a. Uji Coba pada Tanah



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1113

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Uji coba pada tanah menggunakan sensor Soil Moisture dan melakukan penyiraman apa bila tanah tersebut kering, maka otomatis akan menyiram tanaman. Berikut hasil dari pengujian pada tanah.

Tabel 2. Uji Coba pada Tanah

Jenis Tanah	Nilai Kelembaban	Pompa Air
Tanah Lembab	423	Mati
Tanah Lembab	470	Mati
Tanah Lembab	520	Mati
Tanah Lembab	646	Mati
Tanah Kering	710	Nyala
Tanah Kering	720	Nyala
Tanah Kering	754	Nyala
Tanah Kering	762	Nyala
Tanah Kering	768	Nyala

Berdasarkan hasil uji coba pada tanah menggunakan sensor Soil Moisture dan Pompa Air. Alat ini mendeteksi tanah lembab pada nilai 423 – 646 dan 11 pompa tidak menyala. Dan untuk tanah kering pada nilai 700 – 768 dan pompa akan menyala.

b. Uji Coba Jarak Maksimum Pembacaan Sensor PIR

Sensor PIR ini berfungsi sebagai mendeteksi adanya gerakan sinar infra merah. Uji coba pada sensor PIR untuk mengetahui seberapa jauh jarak maksimum untuk pembacaan gerakan sinar infra merah pada sensor PIR. Pengujian pada alat ini juga menggunakan Servo dan Buzzer yang nantinya jika sensor PIR mendeteksi gerakan infra merah maka akan mengaktifkan Servo dan Buzzer. Berikut hasil dari uji coba pada sensor PIR guna mengetahui jarak maksimum untuk mengetahui gerakan sinar infra merah.

Tabel 3. Uji Coba Jarak Maksimum Pembacaan Sensor PIR

Jarak	Objek	Objek Bergerak	Servo	Buzzer
10 cm	Manusia	Ya	Nyala	Nyala
10 cm	Manusia	Tidak	Mati	Mati
10 cm	Hewan	Ya	Nyala	Nyala
10 cm	Hewan	Tidak	Nyala	Nyala
1 m	Manusia	Ya	Nyala	Nyala
1 m	Manusia	Tidak	Mati	Mati
1 m	Hewan	Ya	Nyala	Nyala
1 m	Hewan	Tidak	Mati	Mati
3 m	Manusia	Ya	Nyala	Nyala
3 m	Manusia	tidak	Mati	Mati
3 m	Hewan	Ya	Mati	Mati
3 m	Hewan	Tidak	Mati	Mati
3,3 m	Manusia	Ya	Nyala	Nyala
3,3 m	Manusia	Tidak	Mati	Mati
3,5 m	Manusia	Ya	Mati	Mati
4 m	Manusia	Ya	Mati	Mati

Berdasarkan hasil uji coba jarak pada sensor PIR, Sensor PIR mendeteksi adanya gerakan objek manusia pada jarak maksimum 3,3 m dan mendeteksi 12 adanya gerakan dari hewan pada jarak maksimum 1 m. Dan ketika Sensor PIR mendeteksi adanya gerakan objek infra merah maka pada alat ini akan membunyikan buzzer dan menggerakkan servo dan jika tidak terdeteksi maka buzzer dan servo tidak aktif.





IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian alat Sistem Pertanian Penyiraman Otomatis dan Pengusir Hama Tikus Pada Tanaman Terong dapat disimpulkan bahwa alat ini melakukan penyiraman otomatis pada tanah kering pada nilai lebih dari 700 dan tidak menyiram pada tanah lembab pada nilai kurang dari 700 dan Alat mendeteksi gerakan objek sinar infra merah pada manusia pada jarak maksimum 3,3 meter dan pada hewan pada jarak maksimum 1 meter, dan dapat menggerakkan servo dan membunyikan buzzer guna mengusir tikus.

REFERENSI

- [1]Ahmad Aziz, "*Pin pada Arduino Uno Lengkap*", <https://www.ardutekno.com/2020/05/fungsi-dan-jenis-jenis-pin-pada-papan.html> diakses pada 9 April 2022.
- [2]Ajang Rahmat, *Rangkaian dan Program Board Arduino Untuk Pemula*, Kelas Robot, Sumedang, 2020.
- [3]Aldy Razor, "*Kabel Jumper Arduino: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga*", <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html> diakses pada 19 Juni 2022.
- [4]Aldy Razor, "*Modul Relay Arduino: Pengertian, Gambar, Skema, dan Lainnya*", <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html> diakses pada 9 April 2022.
- [5]Anonim, "*Capacitive Soil Moisture Sensor-Anti Karat*", <https://rdd-tech.com/product/capacitive-soil-moisture-sensor-anti-karat> diakses pada 9 April 2022.
- [6]Anonim, "*Cara Mengukur Kelembaban Tanah dengan Arduino*", <https://www.hestech.id/2020/04/cara-mengukur-kelembaban-tanah-dengan.html> diakses pada 9 April 2022.
- [7]Anonim, "*LCD I2C dengan Arduino*", <https://www.ardutech.com/lcd-i2c-dengan-arduino/> diakses pada 9 April 2022.
- [8]Anonim, "*Motor Servo SG90*", <https://www.edukasielektronika.com/2020/12/motor-servo-sg90.html> diakses pada 10 April 2022.
- [9]Anonim, "*Pemeliharaan Tanaman Terong Ungu*", <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/74889/pemeliharaan-tanaman-terong-ungu/> diakses pada 9 April 2022.
- [10]Anonim, "*Pengaruh Ketersediaan Air Pada Tanaman*", <https://www.biopsagrotekno.co.id/air-tanaman/> diakses pada 3 April 2022.
- [11]Anonim, "*Pengertian Sensor Passive Infra Red dan Cara Kerja*", <https://www.immersa-lab.com/pengertian-sensor-passive-infra-red-dan-cara-kerjanya.html> diakses pada 9 April 2022.
- [12]Anonim, "*Teknik Sederhana Budidaya Tanaman Terong (Solanum Melongena)*", <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=3133> diakses pada 9 April 2022.
- [13]Arga, "*Pengertian dan Fungsi Adaptor*", <https://pintarelektro.com/fungsi-adaptor/> diakses pada 19 Juni 2022.
- [14]Dewa De, "*Cara Program Sensor PIR Arduino*", <https://teknisibali.com/cara-program-sensor-pir-arduino/> diakses pada 19 Juni 2022.
- [15]Dickson Kho, "*Pengertian Relay dan Fungsinya*", <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> diakses pada 9 April 2022.
- [16]Misra Yogesh, *Programming and Interfacing with Arduino*, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2022.
- [17]Muhammad Zaini Ali, *Sistem Keamanan Dan Monitoring Rumah Berbasis Mikrokontroler*, STMIK





e-ISSN : 2597-3673 (Online) , p-ISSN : 2579-5201 (Printed) Vol.7 No.2 (December 2023)
JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)
Website/URL: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom>
Email: jisicom@stmikjayakarta.ac.id , jisicom2017@gmail.com

- Banjarbaru, 2018.
- [18]Monk Simon, *Hacking Electronics*, Mc Graw Hill Education, New York, 2017.
- [19]Nur Sultan Salahuddin (dkk), *Advanced Microcontroller Workshop Module*, Robotic Laboratory Gunadarma University, Depok, 2021.
- [20]Roghib Muhammad Hujja, "Program LCD i2c" <https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/program-lcd-i2c> diakses pada 9 April 2022.
- [21]Roni Setiawan, "Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya", <https://www.dicoding.com/flowchart-adalah/> diakses pada 11 Juni 202
- [22]Ziemann Volker, *A Hands-On Course in Sensors Using the Arduino and Raspberry Pi*, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2018.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i2.1113

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).