

PAPER NAME

**SKRIPSI_T3115217_ZULMAWAN YUSUF
NAKODA.docx**

AUTHOR

**T3115217 - ZULMAWAN YUSUF NAKO z
ulmawannakoda@gmail.com**

WORD COUNT

6288 Words

CHARACTER COUNT

39075 Characters

PAGE COUNT

44 Pages

FILE SIZE

11.8MB

SUBMISSION DATE

Jun 3, 2022 1:01 AM GMT+8

REPORT DATE

Jun 3, 2022 1:03 AM GMT+8**● 21% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 20% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 25 words)

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGUSIR HAMA
TIKUS MENGGUNAKAN *ARDUINO UNO* DAN
GELOMBANG ULTRASONIK
(Study Kasus : Di Persawahan Desa Sondana)**

Oleh

ZULMAWAN YUSUP NAKODA

T3115217

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian
Guna Memperoleh Gelar Sarjana



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2022**

ABSTRAK

Tikus menjadi hama pengganggu dalam pertanian hari ini khususnya pada persawahan yang bisa mengakibatkan turunnya penghasilan beras oleh petani. Untuk itu perlu adanya sebuah sistem otomatis untuk mengusir atau setidaknya menjadi solusi atas permasalahan diatas. Sistem pengusir hama tikus sawah ini adalah sebuah *mikrokontroler* yang sudah di program untuk mengusir hama tikus sawah. Alat atau prototype ini bisa secara otomatis mengusir hama tikus dengan menggunakan sensor *gerak* dan juga *gelombang ultrasonic*. Secara sederhana *prototype* pengusir hama ini mampu membaca gerakan yang di hasilkan oleh tikus sawah yang kemudia di input ke *Arduino* sebagai yang memogramkan gerakan tersebut yang kemudia hasil akbhirnya adalah ouputan suara *Gelombang ultrasonic* sebagai suara yang mampu mengusir hama tikus sawah tersebut.

Kata Kunci : Prototype, Pengusir Hama Tikus sawah, Arduino Uno Dan Gelombang ultrasonic.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi begitu maju dengan sangat pesat sejak periode 90'an sampai masuk pada awal tahun 2000'an atau awal abad ke 21. Teknologi begitu harmonis hidup berdampingan dengan manusia karna setiap saat muncul inovasi dan pembaruan guna mempermudah kelangsungan hidup manusia. Seiring dengan berkembangannya zaman dari berbagai sektor, teknologi sudah mencapai generasi yang lebih lagi dari generasi awal yang mana fungsinya tidak begitu kompleks dalam mengerjakan suatu perintah atau kata lain masi memiliki berbagai macam kendala. salah satu bidang yang sampai saat ini sangat membutuhkan yang namanya perkembangan teknologi adalah bidang pertanian.

Sektor pertanian, khususnya petani padi di darat, merupakan salah satu bidang yang digeluti oleh sebagian masyarakat Indonesia. Mereka bisa mendapatkan penghasilan yang layak melalui sektor pertanian ini. Juga di bidang budidaya padi di sawah, ini dapat memenuhi kehidupan setiap orang dalam kehidupan sehari-hari. hal ini juga terjadi Di desa Sondana, Kecamatan Bolaang Uki, Kabupaten Bolaang Mongondow menurut data pemerintah desa jumlah petani mencapai angka 80% dari total 1117 total warga masyarakat desa sondana.

Namun ada beberapa kendala yang terjadi di masyarakat persoalan pertanian di bidang persawahan selain kekurangan pasokan air saat proses bertani ada hal yang menjadi permasalahan yakni gangguan hama padi berupa tikus sawah (*Rattus Argentiventer*). Gangguan atau serangan hama tikus ini juga sangat mengganggu proses bertani hal ini dikemukakan oleh salah satu petani yang tergabung dalam kelompok petani sawah pak kasman jauhari. Beliau juga mengemukakan bahwa serangan hama padi ini merupakan salah satu faktor sehingga menurunnya angka jumlah petani sebagaimana yang tercatat dalam daftar isian jumlah data kelompok tani .

Ini menjadi keluhan juga untuk para petani yang tergabung dalam kelompok yang sama mereka mengemukakan kurang lebih hal yang sama seperti

dijelaskan di atas. Dengan demikian guna membantu beberapa petani dan juga secara khusus mengembangkan teknologi di bidang dengan membuat mikrokontroler pengusir tikus otomatis yang akan di program mengeluarkan gelombang ultrasonic ketika ada gerakan dari tikus tersebut.

Mikrokontroler pengusir tikus otomatis ini menggunakan sensor PIR (*passive infra red*) sebagai sensor pendeteksi gerak dari hama tikus. Gambaran secara umumnya adalah ketika tikus masuk dalam radius pendeteksian sensor PIR tersebut otomatis akan mengirim sinyal ke arduino untuk selanjutnya di program untuk melanjutkan perintah mengeluarkan gelombang ultrasonic melalui pemancar gelombang yang sudah di program menurut seberapa besar suara yang dikeluarkan untuk mengganggu aktivitas hama tikus tersebut atau dengan kata lain mengusir hama tikus tersebut keluar dari kompleks persawahan berdasarkan luas cakupan sensor PIR.

Adapun penelitian ini telah di lakukan oleh beberapa orang terlebih dahulu akan tetapi masih ada beberapa kekurangan yaitu salah satunya adalah sensor gerak atau sensor PIR (*Passive Infra Red*) yang digunakan kurang dari yang dibutuhkan karna radius dari sensor PIR tersebut hanya menjangkau kurang lebih 10 meter sehingga sensitifitas dari sensor tersebut kurang dan ada juga yang tidak meneliti secara lebih dalam terhadap perilaku hewan tikus sebagai hama padi.

Sebagai acuan dalam pemilihan kali ini peneliti memperhatikan penelitian lainnya yang mendekati. Sebagai salah satu kemajuan dalam hal teknologi pertanian tersebut pernah dilakukan oleh Annisa Laila Oktavia seorang mahasiswa Proram Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya tahun 2017 “*PROTOTYPE* Sistem pengusir hama burung dengan catu daya *HYBRID* berbasis *IOT*” penelitian ini mempunyai beberapa perbedaan yang signifikan salah satunya adalah pergantian sensor laser.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas peneliti akan membuat suatu alat yang dapat membantu petani dalam hal mengusir hama padi di Desa Sondana, Kecamatan Bolaang Uki, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan dengan judul penelitian **RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGUSIR HAMA TIKUS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN GELOMBANG ULTRASONIK DI**

PERSAWAHAN DESA SONDANA. Yang di harapkan dengan alat ini mampu mengusir hama tikus padi yang menjadi salah satu hama pemakan padi sawah.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas telah di temukan ada beberapa macam permasalahan antara lain :

1. Hama tikus yang tidak mampu di control atau di usir dengan alat tradisional

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas telah rumusan dari permasalahan diatas adalah :

1. Bagaimana merancang alat pengusir hama tikus otomatis di persawahan menggunakan mikrokontroler arduino nano dan gelombang ultrasonic
2. Bagaimana efektivitas mikrokontroler arduino dan gelombang ultrasonic dalam mengusir hama tikus sawah.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan projek atau alat ini adalah :

1. untuk merancang prototype pengusir hama tikus menggunakan arduino uno dan gelombang ultrasonic di persawahan di desa sondana.
2. untuk menentukan cara kerja pengusir hama tikus di persawahan desa sondana

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat teoritis

Memberikan inovasi terbaru untuk ilmu pengetahuan serta teknologi khususnya di bidang ilmu computer dan juga pertanian yaitu

berupa alat pengusir hama tikus padi secara otomatis menggunakan arduino nano dan gelombang ultrasonik.

1.5.2 Manfaat Praktis

Memberikan sumbangan pemikiran, karya serta solusi pemanfaatan teknologi untuk bidang pertanian guna memudahkan petani dan juga lebih meningkatkan produksi hasil pertanian terutama beras.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Berdasarkan Penelitian sebelumnya yang menjadi tinjauan studi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 1: Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL/TAHUN	HASIL
1.	Annisa Laila Oktivira	<i>PROTOTYPE</i> Sistem pengusir hama burung dengan catu daya <i>HYBRID</i> berbasis <i>IOT</i> [1]. 2012	<div style="position: relative; height: 100px;"> 16 </div> <p>Hasil dari penelitian ini adalah frekuensi bunyi yang mampu: penolakan hama burung berada pada rentang frekuensi 1Khz-2.5KHz. Alat ini menggunakan catu daya hybrid yaitu PLN dan baterai. Alat ini dapat menggunakan sumber baterai pada saat tegangan baterai mencapai 7 volt</p> <p>Sementara itu, ketika sisa 3 volt berada di baterai, alat ini akan secara otomatis mengalihkan daya ke adaptor / PLN..</p>

NO	PENELITI	JUDUL/TAHUN	HASIL
2.	Fauzi, Muhammad	Rancang Bangun System Pendeteksi Dan Pengusir Hama Burung Pada Perkebunan Padi Berbasis Internet Of[2]. 2016	Alat ini masih berupa prototype dan dapat dikembangkan untuk hama burung pada area persawahan atau perkebunan yang terintegrasi pada aplikasi telegram messenger, sehingga pada petani tidak perlu mengecek secara rutin ke area persawahan untuk melihat apakah ada hama burung disekitar persawahan. Dengan alat ini petani tidak perlu datang kesawah, hanya dengan aplikasi telegram messenger yang terintegrasi dengan alat, para petani dapat mengetahui kehadiran hama burung di area persawahan
3.	Ardiyansyah	Perancangan Alat Pendeteksi Hewan Penggangu Tanaman Kebun Menggunakan Sensor Gerak PIR (<i>Passive Infra Red</i>) Berbasis Mikrokontroler [3]. 2019	Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem pada tugas akhir ini, pengusir beruang makan kacang dideteksi oleh sensor buah pir kemudian diproses oleh mikrokontroler terdapat juga suara gonggongan anjing yang berfungsi untuk mengusir babi hutan yang masuk area perkebunan

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 ¹¹ Prototype

Prototipe adalah model atau simulasi dari semua aspek produk yang sebenarnya untuk dikembangkan, model ini harus mewakili produk akhir. Dalam pengembangan sistem, sering terjadi situasi dimana pengguna sistem sebenarnya telah mendefinisikan maksud atau tujuan keseluruhan dari perangkat lunak, meskipun dia belum mendefinisikan input, proses, dan output secara rinci. Sementara itu, dalam proses pengembangan sistem, tidak jarang terdapat keraguan terhadap efektivitas, efisiensi dan kualitas algoritma yang dikembangkan, kemampuan beradaptasi sistem terhadap sistem operasi atau desainnya.[4].

2.2.2 Tumbuhan padi (*oryza sativa*)

Padi merupakan tanaman semusim (tahunan. Akarnya berserat (0,5 - 2 m), batangnya bulat dan berongga, disebut jerami garis, dengan tepi kasar dan tebal. pedicel, kelopak kecil), putik, stigma, ujung lemma [6].

⁴ Tumbuhan padi termasuk dalam divisi Spermatophyta karena tanaman penghasil biji. Spermatophyta berasal dari bahasa Yunani, Sperma artinya biji dan phyta artinya tumbuhan. Mereka umumnya memiliki kotiledon atau kotiledon tunggal, sehingga termasuk dalam kelas Monocotyledoneae dan merupakan tanaman herba tahunan, dengan batang dan daun nodular dengan Tulang rusuk daunnya sejajar dan merupakan daun berduri yang terbentuk dari upih dan Lidah daun termasuk ke dalam bangsa Poales dan suku Gramineae. Daun memiliki bantuan tambahan yaitu lidah daun (ligula). Fungsi lidah daun adalah untuk mencegah masuknya antara batang dan tulang rusuk tengah daun dan pencegahan infeksi penyakit, karena media air memudahkan penyebaran penyakit. Tanaman padi termasuk dalam genus *Oryza*, disebut *Oryza sativa*[5].



Gambar 2.1: Padi (*Oryza Sativa*)[6]

2. 2. 3 Hama Tikus Sawah (*Rattus argentiventer*)

Tikus sawah atau dalam bahasa ilmiah adalah *Rattus argitiventer* merupakan hama utama tanaman padi (*oryza sativa*) yang merupakan makanan pokok penduduk Indonesia. Tikus sawah menjadi peringkat pertama hama penyerang tanaman padi. Kerusakan tanaman padi yang diakibatkan oleh tikus sawah ini beragam mulai dari ringan sampai dengan berat bahkan bisa mengakibatkan yang namanya gagal panen[7].

Antara 2011 dan 2015, serangan tikus pada tanaman padi di Indonesia rata-rata 161.000 ha per tahun. Angka ini sesuai dengan hilangnya 620 juta kg beras, cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan lebih dari 6 juta orang selama setahun. Di Asia Tenggara, kehilangan produksi padi akibat serangan tikus diperkirakan 5-10% per tahun dan diperkirakan akan meningkat dalam beberapa dekade terakhir jika dibarengi dengan upaya peningkatan tingkat panen dari satu menjadi dua atau tiga beras. tanam dalam satu tahun.[7].

Tikus sawah dapat dikenali dari ciri morfologinya yaitu berat badan dewasa antara 70-300 g, panjang kepala-badan antara 170-208 mm dan panjang

kaki belakang 34-43 mm. Ekor tikus biasanya lebih pendek dari panjang kepala terhadap tubuh dengan perbandingan 96,4% (Murakami et al. 1992). Tubuh bagian punggung (punggung) berwarna cokelat dengan bintik-bintik hitam pada bulunya, memberikan kesan abu-abu. Pakaian pelindung berwarna hitam/gelap dan pendek. Pada tikus muda, seberkas rambut Roma di bagian depan telinga berwarna oranye. Ini adalah karakteristik tikus selama dewasa muda dan dewasa. Leher, perut, dan selangkangan tikus berwarna putih, dan perutnya berwarna perak atau putih-abu-abu. Dada dan perut² biasanya berwarna gelap. Warna permukaan atas kaki tikus sama dengan warna tubuhnya dan banyak yang berwarna coklat tua pada bagian karpal dan tarsi. Ekor tikus berwarna gelap di bagian atas dan bawah[7].



Gambar 2.2 : hama tikus sawah (*Rattus argentiventer*) [8]

2. 2. 4 Gelombang ultrasonik

Ultrasonik adalah suara atau getaran frekuensi yang tinggi untuk bisa di dengar oleh manusia, yaitu kisaran diatas 20 KiloHertz. Dalam hal ini hewan seperti lumba lumba menggunakan gelombang ultrasonik ini untuk komunikasi hewan tersebut. Sedangkan beberapa hewan lain seperti kelelawar menggunakan

gelombang ultrasonik ini sebagai navigasi. Gelombang ultrasonic merupakan gelombang ultra (diatas) frekuensi gelombang suara atau sonic[9].

¹ Gelombang ultrasonik adalah gelombang suara yang memiliki frekuensi di luar batas pendengaran manusia. Batas frekuensi pendengaran manusia berbeda-beda untuk setiap orang. Namun secara umum, batas frekuensi pendengaran manusia adalah dari 20 Hz sampai 20 kHz. dan gelombang ultrasonik memiliki frekuensi lebih tinggi dari 20 kHz. Sejauh ini frekuensi gelombang ultrasonik sudah mencapai 1 GHz dan jika melebihi frekuensi 1 GHz disebut hipersonik.[10].

2. 2. 5 Sensor Passive Infra Red (¹⁴PIR)

PIR (Passive Infrared Receiver) adalah sensor berbasis inframerah. Tidak seperti kebanyakan sensor inframerah, yang terdiri dari LED IR dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apa pun seperti LED IR. Seperti namanya "Pasif", sensor ini hanya merespon energi sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap objek yang terdeteksi.

¹⁷ Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang memiliki peran masing-masing yaitu lensa Fresnel, filter IR, sensor piroelektrik, amplifier dan komparator. Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan oleh sinar inframerah pasif yang ditangkap oleh objek apa pun dengan suhu objek di atas nol mutlak. Sinar inframerah ini ⁵ kemudian ditangkap oleh sensor piroelektrik yang merupakan inti dari sensor PIR ini, sehingga menyebabkan sensor piroelektrik yang terdiri dari galium nitrida, cesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Jadi ketika seseorang melewati sensor, sensor menangkap sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu berbeda dari lingkungan, menyebabkan bahan piroelektrik bereaksi menghasilkan arus listrik karena energi panas yang dibawa oleh pasif. sinar inframerah. Kemudian rangkaian penguat yang ada menguatkan arus yang kemudian dibandingkan oleh komparator sehingga menghasilkan keluaran[11].



Gambar 2.3 : *Sensor Passive Infra Red (PIR)*[12]

2. 2. 6 Buzzer Piezoelektrik

Buzzer adalah speaker atau alat yang digunakan untuk menghasilkan suara atau suara. Suara yang dihasilkan hanyalah nada atau hanya suara bernada. Kebanyakan ringtone digunakan sebagai indikator sesuatu, yang biasanya banyak digunakan pada sensor keamanan atau jam alarm. Ada banyak jenis ringtone, dari yang kecil hingga yang besar tentunya penggunaan tegangan dan arusnya juga lebih tinggi. Berikut ini adalah gambar bel, dimana bel hanya memiliki dua kaki yaitu kaki positif dan kaki negatif.[13].

Efek piezoelektrik (piezoelectric effect) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh perusahaan Jepang di bidang piezoelectric ringing dan menjadi populer pada tahun tujuh puluhan.[14].

Jenis bel yang umum ditemukan dan digunakan adalah bel piezoelektrik, karena bel piezoelektrik memiliki beberapa keunggulan, seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam pengoperasiannya. terintegrasi dengan sirkuit elektronik lainnya. Sudah termasuk buzzer Dalam keluarga penerjemah, sering disebut sebagai pager. Buzzer juga merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk getaran listrik dalam getaran suara. Pada dasarnya, prinsip dering

bel sudah dekat seperti bel yang keras, jadi bel juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan diberi energi sehingga menjadi solenoid, koil ditarik²² masuk atau keluar tergantung pada arah arus dan polaritas magnet, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan koil akan menggerakkan diafragma maju mundur Hal ini menyebabkan udara bergetar dan suara tercipta. Buzzer adalah perangkat elektronik yang terdiri dari elemen piezoceramic pada diafragma yang mengubah getaran menjadi gelombang suara. Buzzer menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara[14].



Gambar 2.4 : buzzer Piezoelektrik[15].

2. 2. 7 Relay

Menurut Niken, Ira Widodo (2013: 8) mendefinisikan bahwa lari estafet adalah bagian³ yang menggunakan prinsip kerja medan magnet untuk menggerakkan saklar atau mengaktifkan saklar. Saklar ini digerakkan oleh magnet yang dihasilkan oleh kumparan relai yang dialiri arus listrik. Kontak atau kutub relai pada umumnya memiliki tiga kegunaan dasar, yaitu:

1. Biasanya terbuka (NO) yaitu ketika kumparan diberi energi kontak akan menutup dan disebut sebagai kontak yang biasanya terbuka (NO).
2. Biasanya tertutup (NC), ketika kumparan diberi energi, kontak terbuka dan disebut kontak normal tertutup (NC).
3. Sakelar / CO, relai jenis ini memiliki kontak pusat yang biasanya tertutup, tetapi terlepas dari posisi ini dan bersentuhan dengan yang lain saat relai dihidupkan.

(Widodo, 2013:8)

18 Relay terdiri dari koil dan kontak. Kumparan adalah gulungan kawat yang menerima arus listrik, sedangkan kontak adalah sejenis saklar yang pergerakannya bergantung pada ada tidaknya arus listrik pada kumparan tersebut. Ada 2 jenis kontak yaitu biasanya terbuka (kondisi awal sebelum aktivasi terbuka) dan normal tertutup (kondisi awal sebelum aktivasi tertutup). Prinsip kerja relai secara sederhana adalah ketika kumparan menerima listrik (diaktifkan), gaya elektromagnetik akan dibuat yang akan menarik angker pegas dan menutup kontak..

Seperti saklar, *relay* juga dibedakan berdasar *pole* dan *throw* yang dimilikinya. Berikut definisi *pole* dan *throw*:

1. *Kutub*: jumlah kontak yang dipegang oleh relai;
2. *Throw* : Jumlah kondisi (kondisi) yang dapat dihubungi

Berikut klasifikasi rele menurut jumlah *pole* and *throw* :

3. *SPST (Single Pole Single Throw)*
4. *DPST (Double Pole, Single Throw)*
5. *SPDT (Lempar Ganda Tiang Tunggal)*
6. *DPDT (Double Pole Double Throw)*
7. *3PDT (Three Pole Double Throw)*
8. *4PDT (Four Pole Double Throw).*

1 2. 2. 8 Software

Perangkat lunak adalah data yang diformat dan disimpan secara digital, termasuk program komputer, dokumentasi, dan berbagai informasi yang dapat dibaca dan ditulis oleh komputer. Dengan kata lain, suatu bagian yang tidak berwujud dari suatu sistem komputer atau bisa juga disebut kumpulan program yang berjalan pada komputer. Sebuah program komputer terdiri dari sejumlah instruksi. Instruksi adalah perintah yang diberikan kepada komputer Anda untuk melakukan hal tertentu.

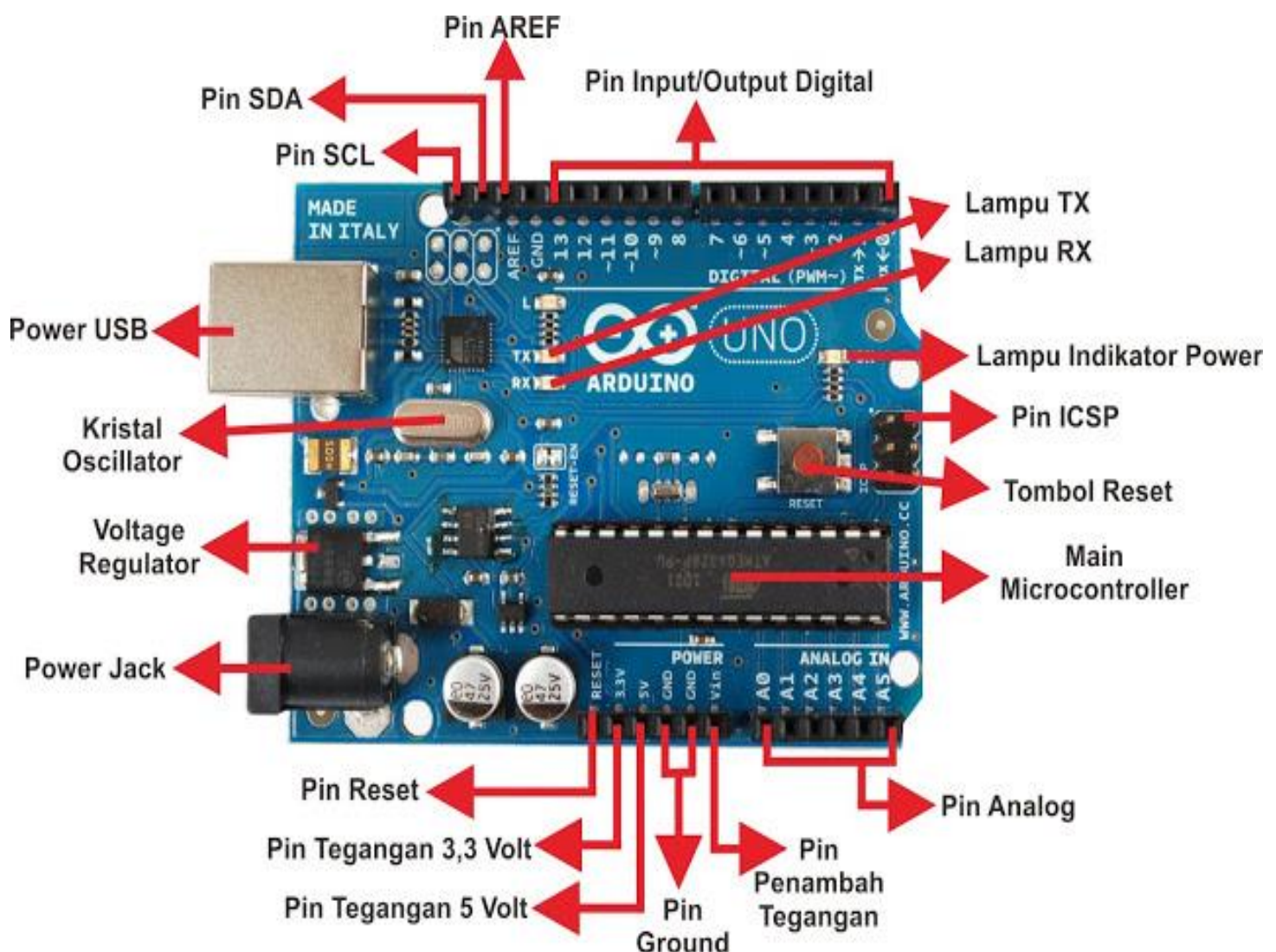
10 Software atau perangkat lunak adalah program komputer yang berperan sebagai sarana interaksi (penghubung) antara pengguna (user) dan perangkat keras (hardware). Software juga dapat dikatakan sebagai “penerjemah” perintah yang dibuat oleh pengguna komputer untuk ditransmisikan atau diproses oleh perangkat keras. Software adalah program komputer yang instruksinya dapat dengan mudah diubah. Perangkat lunak umumnya digunakan untuk mengontrol perangkat keras (sering disebut driver perangkat), untuk melakukan perhitungan, untuk berkomunikasi dengan program perangkat lunak dasar lainnya (seperti sistem operasi dan bahasa pemrograman).[16]

3 Perangkat lunak (software) adalah data elektronik yang disimpan oleh komputer itu sendiri sedemikian rupa, data yang disimpan ini dapat berupa program atau instruksi yang akan dijalankan atas perintah, serta catatan yang diperlukan komputer untuk menjalankan perintah. dia tampil. Untuk memenuhi keinginan ini, telah dirancang suatu susunan logika, logika yang disusun tersebut diproses oleh perangkat lunak, juga dikenal sebagai program dan data yang diprosesnya. Mengelola perangkat lunak ini melibatkan beberapa hal antara lain sistem operasi, program, dan data. Perangkat lunak ini diatur sedemikian rupa sehingga logikanya dapat dipahami oleh komputer.

2. 2. 9 Mikrokontroler Arduino

6 Arduino adalah kit elektronik atau papan sirkuit elektronik open source yang komponen utamanya adalah chip mikrokontroler tipe AVR dari Atmel

(Ferdiansyah, 2016). Mikrokontroler itu sendiri adalah sebuah IC (integrated circuit) yang dapat diprogram dengan komputer. Tujuan dari dimasukkannya suatu program ke dalam mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronika dapat membaca input, memproses input dan kemudian menghasilkan output yang diinginkan. Mikrokontroler bertindak sebagai “otak” yang mengontrol input, proses, dan output dari suatu rangkaian elektronika. Karena bagian utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino juga dapat diprogram menggunakan komputer sesuai dengan kebutuhan kita.[17].



Gambar 2.5: Mikrokontroler Arduino[18]

Fungsi masing-masing ¹³pin Arduino sebagai berikut:

a. **14 Pin Input/Output digital (0-13)**

Bekerja sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 pin 3,5,6,9,10 dan 11. Dapat juga berfungsi sebagai pin output analog dimana tegangan output dapat diatur.

b. **USB**

Berfungsi untuk memuat program dari komputer, komunikasi serial antara board dan komputer, dan memberi dayalistrik kepadaboard.

⁷c. **Sambungan SV1**

Konektor atau jumper untuk memilih catu daya di papan, apakah itu sumber eksternal atau USB. Koneksi ini tidak lagi diperlukan pada board Arduino versi terbaru, karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis..

d. **Q1– Kristal (Quartz Crystal Oscillator)**

Jika mikrokontroler dianggap sebagai otak, maka kristal adalah jantungnya karena bagian ini menghasilkan ketukan yang dikirim ke mikrokontroler untuk melakukan operasi untuk setiap ketukan. Kristal ini telah dipilih untuk mengalahkan 16 juta kali per detik (16 MHz). pelabuhan c. Ini adalah pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog dan Timer Oscillator..

e. **TombolResetS1**

Untuk mereset board agar program restart dari awal Harap dicatat ¹⁵bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mikrokontroler.

f. **IN–Circuit Serial Programming (ICSP)**

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung tanpa melalui bootloader. Secara umum, pengguna Arduino tidak melakukan ini, jadi sebenarnya ICSP tidak digunakan, meskipun ditawarkan.

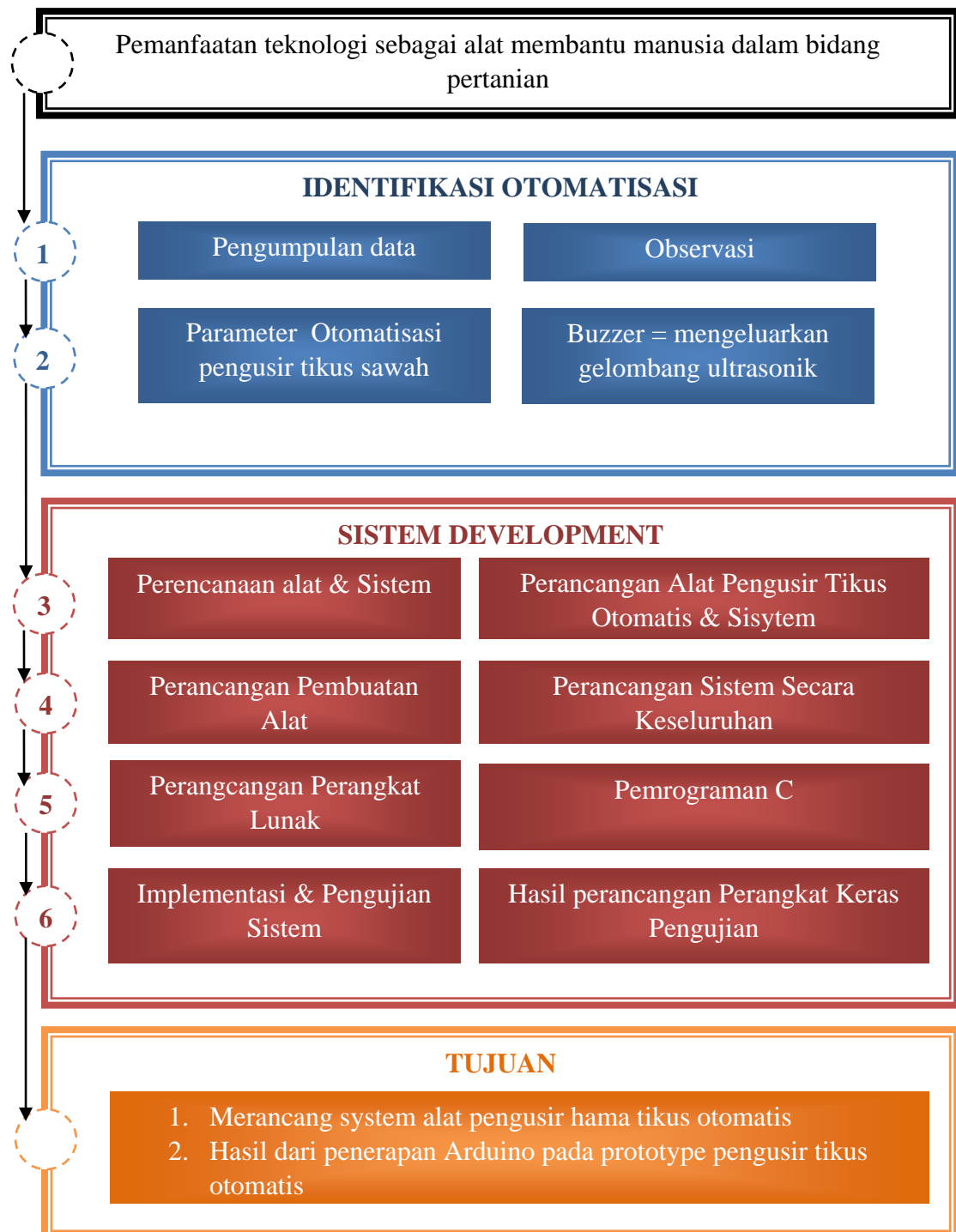
g. **X1–SumberDayaEksternal**

¹² Jika hendak disuplai dengan sumber daya *eksternal*, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9–12V.

h. **6Pin Input Analog (0-5)**

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0–1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0– 5V.

2.3 Kerangka Pikir



METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Tempat Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, penelitian ini merupakan penelitian terapan karena penelitian ini berfokus penerapannya untuk memberikan solusi atas permasalahan secara praktis. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah prototype, karena penyajian aspek-aspek perangkat keras yang akan dibangun akan nampak bagi pemakai secara cepat, selanjutnya prototype di evaluasi sehingga penyaringan kebutuhan pengembangan perangkat keras dapat dengan cepat dilakukan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan.

Subjek penelitian ini adalah prototype pengusir hama tikus otomatis menggunakan gelombang ultrasonik. Penelitian ini dimulai dari bulan oktober 2021 hingga desember 2020 yang berlokasi di Desa Sondana, Kecamatan Bolaang Uki, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif, yaitu suatu metode yang menggambarkan suatu keadaan yang terjadi pada saat penelitian dilakukan, dan mengkaji secara sistematis penyebab suatu gejala tertentu berdasarkan data yang ada, cocok digunakan dalam penelitian ini karena sesuai dengan maksud penelitian, yaitu untuk mendapatkan foto-foto "prototipe penolakan mouse otomatisasi".

3.2.1 ¹ Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh hasil yang akurat dan valid secara maksimal. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur dan pengambilan keputusan

Studi kepustakaan dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan penelitian, makalah penelitian dan jurnal ilmiah sehingga

data yang akan dikumpulkan untuk dianalisis lebih akurat. Teori yang terkait dengan penelitian ini antara lain mikrokontroler.

2. Cari data sekunder (perpustakaan)

Metode kepustakaan diperlukan untuk memperoleh data sekunder untuk melengkapi data primer. Data sekunder diperoleh dari hasil evaluasi keputusan yang memuat landasan teori. Metode pengambilan keputusan digunakan oleh analis sistem dengan mengambil sampel dokumen yang berkaitan dengan bahan penelitian yang dilakukan, selain itu analis sistem mencari data tentang hal-hal atau variabel dalam bentuk catatan, buku, dan sebagainya.

3. Pengamatan

Metode pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dan mengamati secara langsung proses produksi tikus secara otomatis untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dan perangkat keras apa saja yang dibutuhkan untuk pembuatan instrumen tersebut..

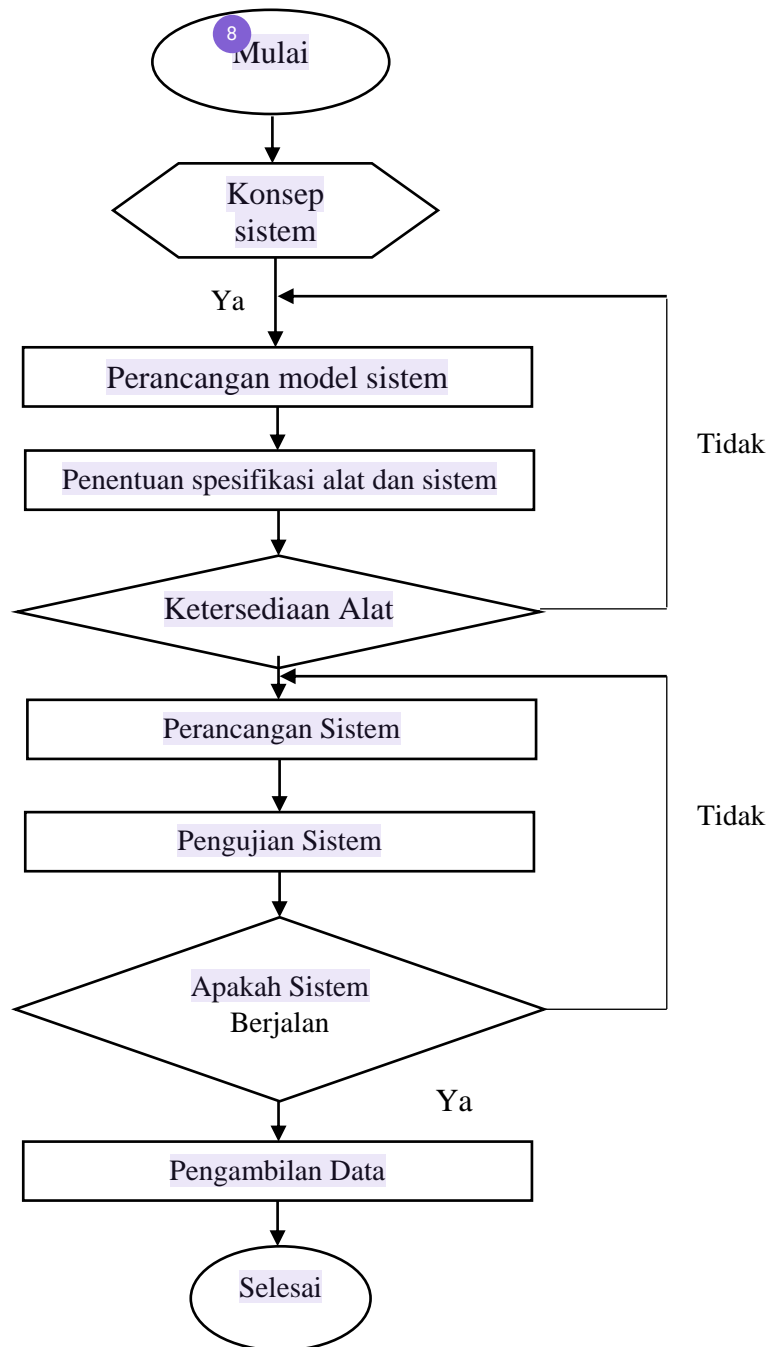
3. 2. 2 Alat dan Bahan

Tabel 3.1: Alat dan bahan

NO	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Laptop HP , dan Software Arduino	Sebagai pembuatan program Arduino
2.	Arduino Uno	Mikrokontroler pusat pengolahan data
3.	Sensor PIR	Sensor gerak untuk mengetahui keberadaan hama tikus
4.	Buzzer	Mengeluarkan gelombang ultrasonik untuk mengusir hama tikus
5	Relay	Pembatas tegangan

3. 2. 3 Perancangan Alat dan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino Uno. Diagram alir perancangan alat dan sistem, dapat dilihat



Gambar 3. 1: Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem

3. 2. 4 Konstruksi Sistem

Tahap konstruksi adalah tahap menerjemahkan hasil pada tahap desain sistem ke dalam kode-kode program komputer. Pada tahap ini akan digunakan Bahasa pemograman yaitu Bahasa C.

3. 2. 5 Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak, mengukur efisiensi dan efektivitas alur pemrograman logis yang dirancang menggunakan pengujian teks kotak putih. Teks kotak putih menguji perangkat lunak yang dirancang dan kemudian diuji dengan: Diagram alir yang diproyeksikan sebelumnya dipetakan sebagai diagram alir kontrol (flowchart) yang terdiri dari node dan edge yang berbeda. Flowchart memfasilitasi penentuan jumlah daerah, kompleksitas siklomatik (CC) dan jika jalur independen berukuran sama, sistem dinyatakan benar, tetapi sebaliknya sistem masih memiliki kesalahan.

3. 2. 6 Implementasi Sistem

Sistem dianalisis dan dirancang secara rinci, dan teknologi diselesaikan dan dipilih. Sudah saatnya sistem diimplementasikan (diterapkan). Fase penyebaran sistem adalah fase di mana sistem diatur untuk beroperasi. Implementasi rencana implementasi, ini merupakan kegiatan pertama dari tahap implementasi sistem. Rencana implementasi terutama ditujukan untuk mengendalikan biaya dan waktu yang diperlukan dalam tahap implementasi.

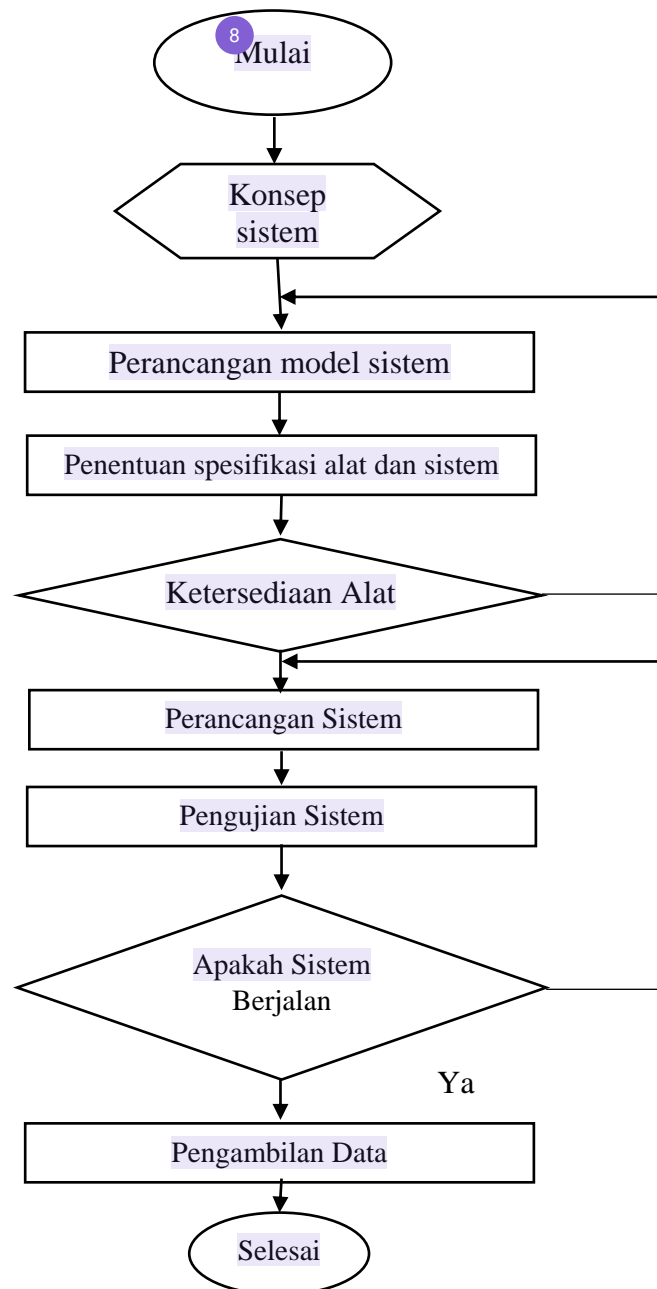
3. 2. 7 Pemeliharaan Sistem

¹ Mengoperasikan program di lingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi yang sebenarnya. Khusus untuk tahap maintenance tidak dilakukan karena sistem yang dibangun hanya berupa prototype alat pengusir tikus dengan Arduino Uno dan gelombang ultrasonik..

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Perancangan Alat dan Sistem

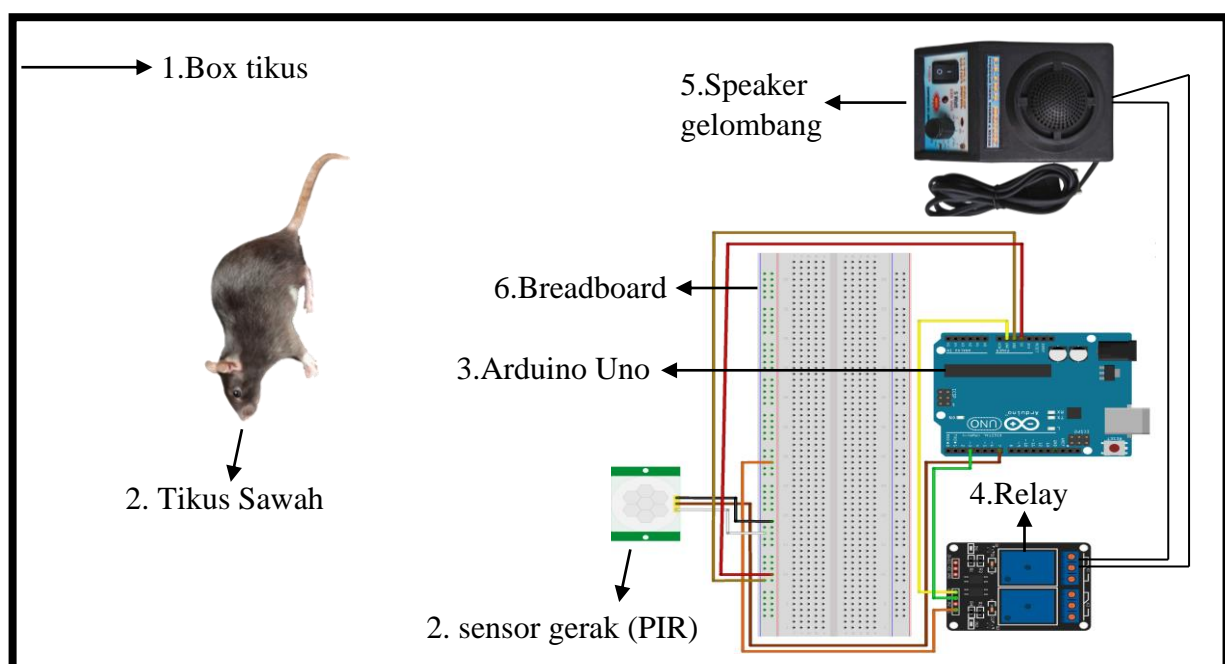
Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan prototype pengusir hama tikus sawah menggunakan arduino uno dan gelombang ultrasonic, dapat di wakili oleh diagram alir perancangan alat Gambar berikut ini:



Gambar 4.1 : Diagram Alat Dan Sistem

4.2 Perancangan Alat

Pembuatan prototype ini dimulai setelah semua komponen tersedia. Langkah pertama adalah pembuatan perangkat sensor gerak untuk membaca adanya gerakan yang dihasilkan dalam hal ini adalah tikus. Selanjutnya data yang dibaca oleh sensor gerak akan di proses oleh Arduino yang kemudian akan mengambil keputusan untuk speaker gelombang ultrasonic untuk mengeluarkan suara gelombang atau tidak melalui relay.



Gambar 4.2 : Blok Diagram Alat

Pada gambar 4.2 , cara kerja alat dapat di jelaskan sebagai berikut :

1. Box Tikus

Box tikus ini berfungsi sebagai tempat atau wadah untuk meletakkan alat maupun tikus sawah saat penelitian

2. Sensor gerak (PIR)

Sensor gerak berfungsi untuk membaca gerakan yang dihasilkan oleh tikus, kemudian gerakan yang dibaca oleh sensor gerak (PIR) akan dikirimkan ke arduino uno.

3. Arduino Uno

Arduino uno menjadi otak pada penelitian kali ini, gerakan yang di kirim dari sensor gerak (PIR) akan diolah oleh arduino uno untuk menentukan apakah relay dapat mengaktifkan atau menonaktifkan speaker gelombang ultrasonic.

4. Relay

Relay akan merespon perintah dari Arduino untuk mengaktifkan dan menonaktifkan alat

5. Speaker Gelombang

Speaker Gelombang ini berfungsi sebagai outputan atau alat yang menghasilkan gelombang ultrasonic

6. Tikus Sawah

Tikus sawah dalam penelitian kali ini diganti dengan tikus mainan sebagai alat dalam penelitian kali ini atau objek yang di teliti mampu menghasilkan gerakan.

4.3. Blok Diagram Sistem

Gambar diatas merupakan gambar blok diagram prototype pengusir hama tikus sawah otomatis yang di buat untuk mempermudah dalam realisasi alat yang dibuat.

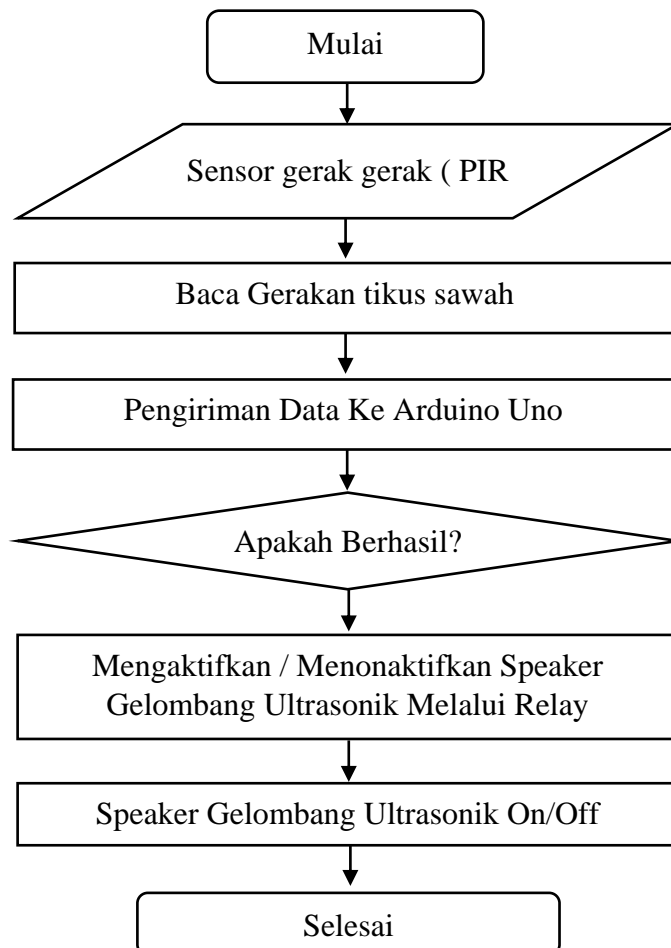
4.2.1 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja alat pengusir hama tikus sawah otomatis ini secara garis besar yaitu pembacaan data oleh modul sensor untuk mengambil keputusan menghidupkan alat atau tidak. Tahapan perancangan sebagai berikut :

1. Modul sensor akan membaca gerakan pada tikus sawah dengan menggunakan Sensor gerak (PIR), Kemudian di olah oleh Arduino.

2. Arduino akan mengolah data yang di berikan oleh Sensor dan menentukan apakah speaker gelombang ultrasonic akan mengeluarkan gelombang ultrasonic atau tidak.
3. Apabila data dari sensor gerak (PIR) di terima oleh Arduino, relay akan otomatis menyalakan speaker gelombang ultrasonic jika memang ada gerakan dari objek dalam hal ini adalah tikus sawah.
4. Dan sebaliknya, jika sensor gerak mendeteksi bahwa tidak ada gerakan yang dihasilkan oleh tikus sawah, maka relay akan menghentikan speaker gelombang ultrasonic untuk mengeluarkan suara gelombang

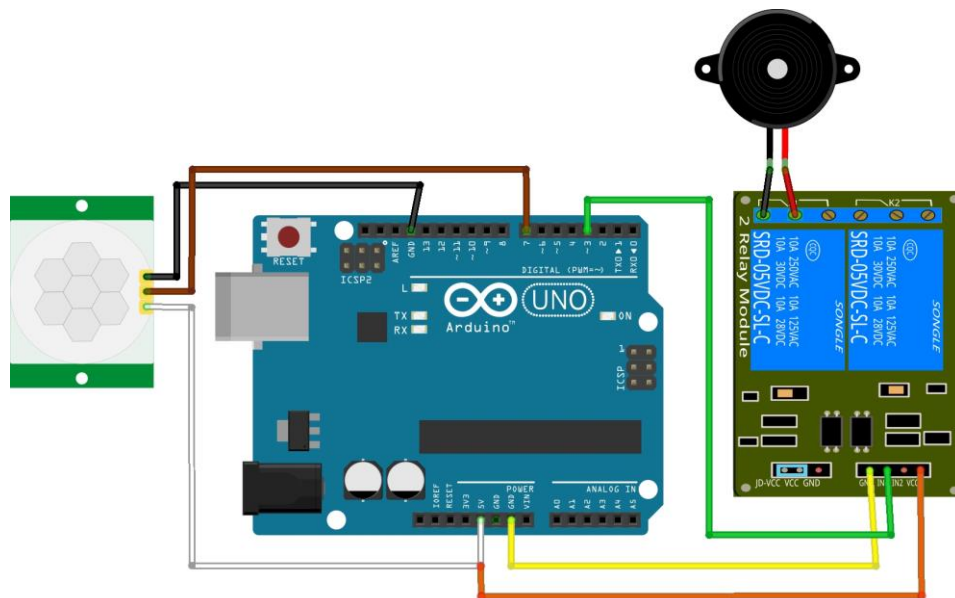
Berikut adalah diagram alir kerja alat :



Gambar 4.3: Diagram Alir Kerja Alat

4.2.2 Perancangan Sistem Keseluruhan

Perancangan sistem keseluruhan dilakukan dengan membuat skematik konfigurasi Arduino dengan sensor gerak (PIR) dan relay . Adapun skematik dari perancangan sistem keseluruhan dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah :



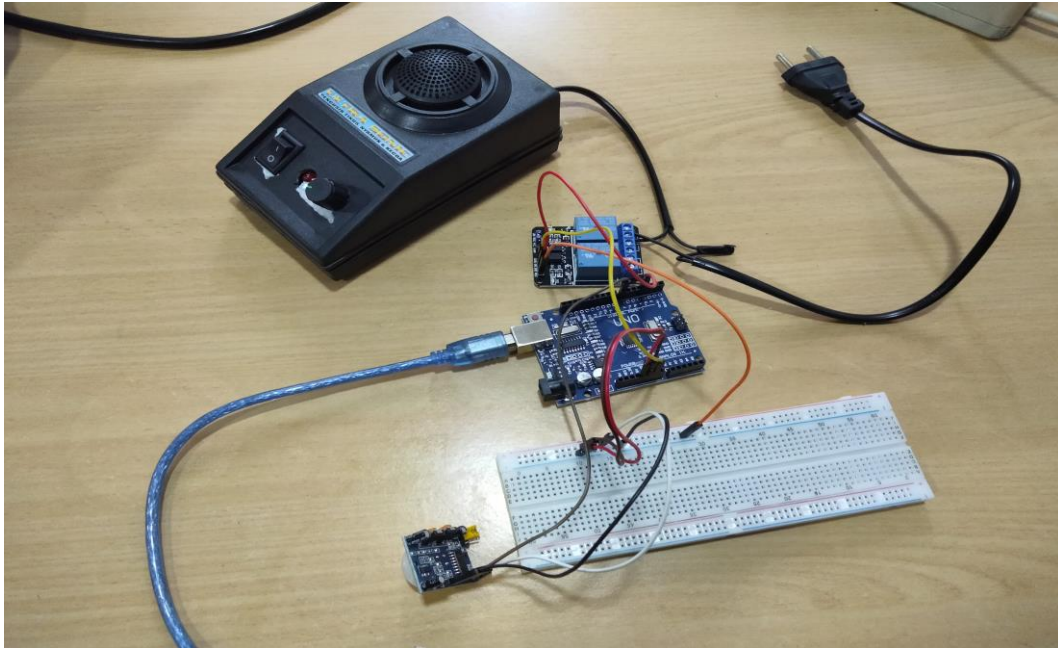
Gambar 4.4 : Rangkaian Skematik Alat

Keterangan Pin :

Sensor gerak ke arduino uno:

- Pin vcc dihubungkan ke pin 5v (Kabel Putih)
- Pin Output dihubungkan ke pin 7 (Kabel Coklat)
- Pin GND dihubungkan ke pin GND (Kabel Hitam)

Dari Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa rangkaian skematik terdiri dari konfigurasi Arduino dan sensor gerak (PIR). Dari skematik gambar – maka alat dapat dirangkai seperti gambar 4.5 berikut ini :

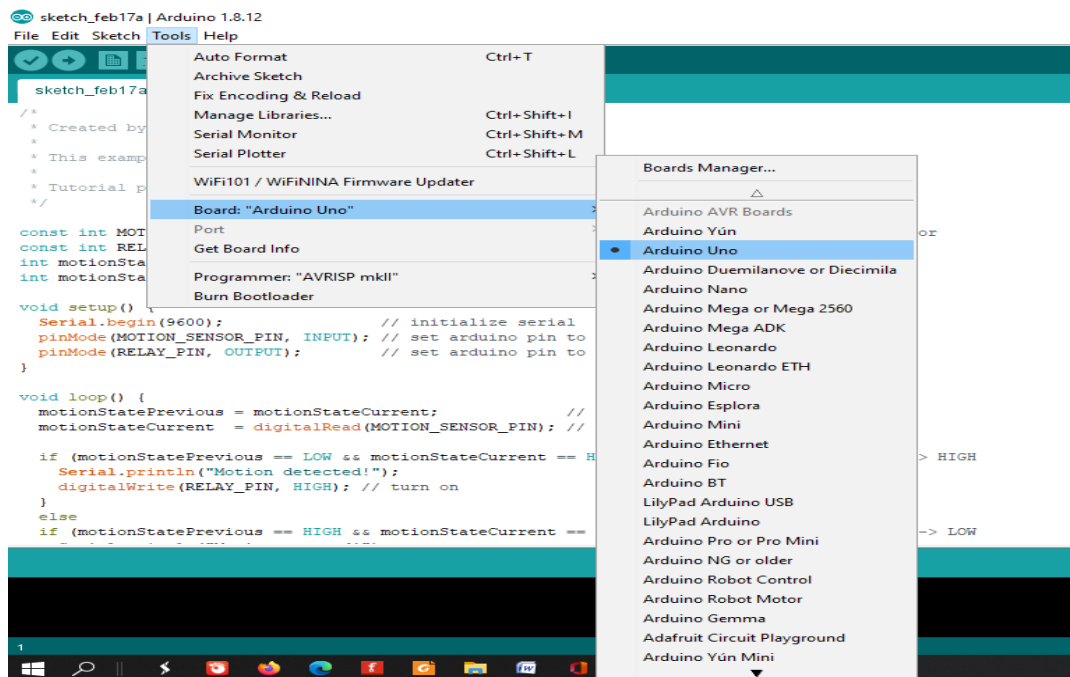


Gambar 4.5 : Rangkaian Komponen Secara Keseluruhan

Selanjutnya alat diprogram sesuai program yang ada. Kemudian melakukan pengujian yang telah di program. Setelah alat yang telah di uji berfungsi baik dan sesuai program makamlangkah selanjutnya adalah menguji alat yang telah dibox yang telah dibuat yang telah diberikan objek tikus yang sudah di tancapkan sensor gerak (PIR).

4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Untuk Melakukan perancangan perangkat lunak, Arduino uno perangkat lunak tersendiri, yang tersedia di website resmi milik Arduino. Untuk Bahasa program Arduino yaitu Bahasa C dan mengganti board pada Arduino IDE



Gambar 4.6 : Tampilan Board Arduino Uno

Saat sistem dihidupkan, sistem melakukan proses inisialisasi untuk bagian-bagian rangkaian sistem, dimulai dengan inisialisasi header, deklarasi variabel, port yang digunakan, dan fungsi lainnya. Ketika instrumen mulai beroperasi, sensor beroperasi secara otomatis.

Selanjutnya Arduino akan melakukan pengolahan data, kemudian data tersebut akan di jadikan acuan untuk mrngaktifkan speaker gelombang ultrasonic atau tidak melalui relay. Berikut tampilan program yang dibuat Arduino :

```

// This example code is in the public domain
//
// Tutorial page: https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-motion-sensor-relay
//

const int MOTION_SENSOR_PIN = 7; // Arduino pin connected to the OUTPUT pin of motion sensor
const int RELAY_PIN = 3; // Arduino pin connected to the IN pin of relay
int motionStateCurrent = LOW; // current state of motion sensor's pin
int motionStatePrevious = LOW; // previous state of motion sensor's pin

void setup() {
  Serial.begin(9600); // initialize serial
  pinMode(MOTION_SENSOR_PIN, INPUT); // set arduino pin to input mode
  pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT); // set arduino pin to output mode
}

void loop() {
  motionStatePrevious = motionStateCurrent; // store old state
  motionStateCurrent = digitalRead(MOTION_SENSOR_PIN); // read new state

  if (motionStatePrevious == LOW && motionStateCurrent == HIGH) { // pin state change: LOW -> HIGH
    Serial.println("Motion detected!");
    digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // turn on
  }
  else
  if (motionStatePrevious == HIGH && motionStateCurrent == LOW) { // pin state change: HIGH -> LOW
    Serial.println("Motion stopped!");
    digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // turn off
  }
}

```

Gambar 4.7 : Tampilan Program Arduino

4.4 Tahapan Pengujian

Pengujian alat ini dilakukan dengan menguji sensor gerak apakah bekerja atau tidak. Dalam proses pengujian, peneliti meletakkan menacapkan sensor gerak pada box, sesuai program yang di buat berdasarkan gerakan yang diukur sebelumnya. Maka peneliti memberikan sesnsitivatas gerakan adalah high.

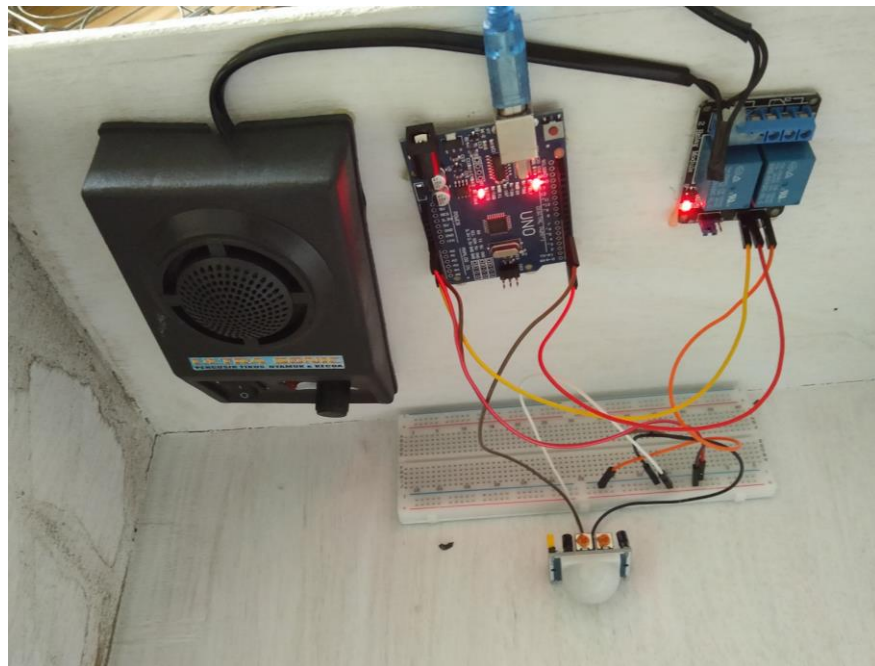
Sistem kerja alat, apabila sensor gerak mengerimkan data ke arduino dan datanya dan datanya yang sudah ditentukan maka denga otomatis relay akan mengaktifkan speaker gelombang ultrasonic. Ketika dalam keadaan speaker gelombang sedang berbunyi dan sensor gerak sudah tidak membaca lagi adanya gerakan maka secara otomatis relay akan mematikan speaker gelombang ultrasonic dan berhenti mengeluarkan suara gelombang ultrasonic.

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Implementasi

5.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras adalah penggabungan keseluruhan alat menjadi sebuah sistem yang saling terhubung. Berikut gambar hasil perancangan alat keseluruhan



Gambar 5.1 Hasil Rangkaian Perangkat Keras

Dari gambar 5.1 dapat dilihat perancangan alat keseluruhan yaitu berupa bentuk fisik dari sistem yang terhubung antara satu dengan yang lainnya. Yang terdiri dari, 1 buah Arduino Uno R3 1 buah relay , 1 buah sensor Gerak (PIR), 1 buah bread board, dan 1 Speaker Gelombang Suara. Rancangan alat ini nantinya akan ditempatkan di box atau maket yang sudah dibuat

5.1.2 Pemasangan Alat Pada Box

Pada tahap ini adalah penggabungan rangkaian alat dengan box sebagai objek utama dari sistem ini. Berikut gambar dibawah ini



Gambar 5.2 : pemasangan Alat Pada Box

Pada Gambar di atas menerangkan bahwa seluruh rangkain alat dari Alat pengusir hama tikus sawah pada sebuah box.

5.2 ⁹ Pengujian Sistem

Pada tahap ini, tahap dimana sistem yang telah dibuat, melalui proses eksekusi perangkat keras dan perangkat lunak, diuji untuk melihat apakah sistem bekerja sesuai keinginan peneliti atau ada masalah pada sistem.

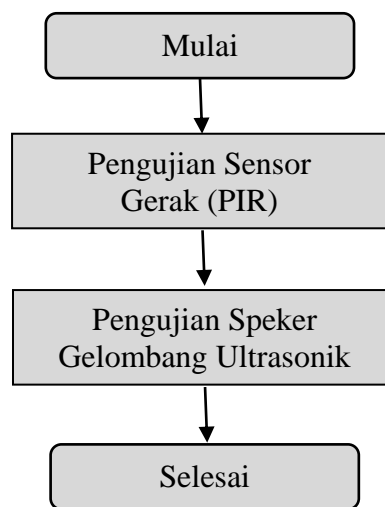
Sistem pengujian yang digunakan adalah Black Box. Pengujian Black Box adalah pengujian perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa pengujian desain sistem program. Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui apakah fungsi keluaran instrumen telah berjalan sesuai dengan yang diinginkan peneliti atau masih terdapat kesalahan.

. Dalam melakukan pengujian, tahapan pertama adalah menguji perangkat-perangkat inputan, yaitu prngujian terhadap sensor gerak (PIR).

Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian seluruh sistem adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan Sebuah Laptop
2. Menyiapkan alat penyiram pengusir hama tikus otomatis yang sudah diletakan didalam box.
3. Melakukan proses pengujian terhadap sistem.
4. Mencatat hasil pengujian.

Berikut ini langkah-langkah dalam melakukan proses pengujian Alat



Gambar 5.3 : Langka-Langka Pengujian Alat

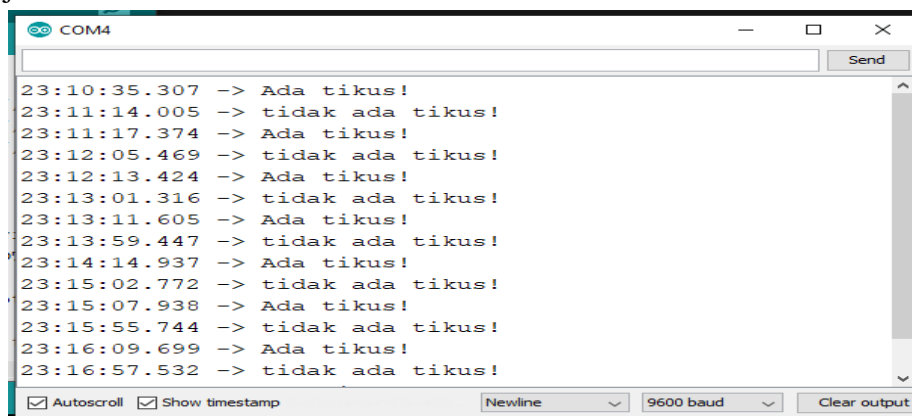
5.2.1 Pengujian Sensor Gerak (PIR)

Pada pengujian sensor Gerak (PIR) yang diletakan didalam box yang sudah letakan tikus dalam penelitian kali ini adalah seekor tikus mainan yang dikendalikan dengan remot. Seekor tikus mainan ini diartikan sebagai tikus sawah yang bisa menimbulkan gerakan yang nantinya akan di baca oleh sensor gerak.

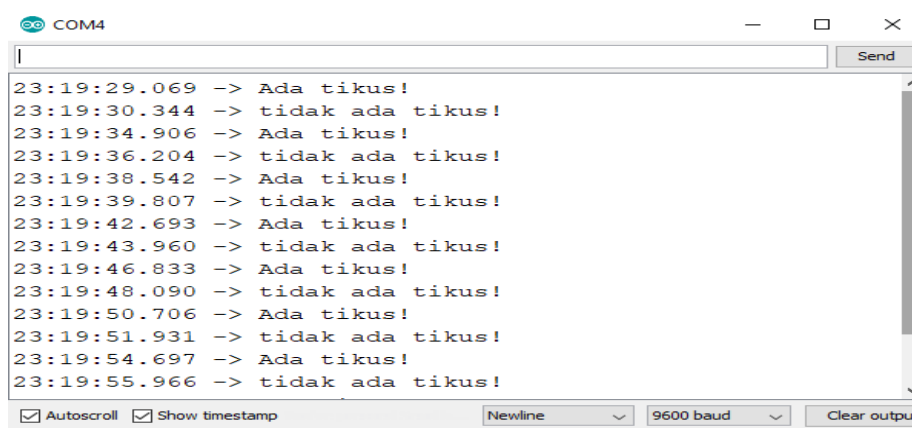
Dalam proses pengujian ini peneliti mengamati apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak. Jika ada gerakan yang dihasilkan oleh objek tikus yang ada didalam box maka akan memberikan perintah ke arduino yang selanjutnya

akan di teruskan ke relay untuk memberikan perintah apakah akan menyalakan suara gelombang ultrasonic atau tidak. Untuk mengetahui apakah sensor berjalan atau tidak, perlu dilakukan pengujian terhadap sensor gerak, apakah gerakan yang dihasilkan dapat dibaca oleh sensor atau tidak.

Pada pengaturan waktu atau delay di sensor PIR peneliti menggunakan delay 48 detik 1 detik untuk sensor pir mendeteksi adanya gerakan atau tidak. Berikut adalah hasil yang ditampilkan di serial monitor Arduino pada saat pengujian:



Gambar 5.4 Waktu Pendeteksi Sensor PIR delay 48 detik



Gambar 5.5 : Waktu Pendeteksi sensor PIR delay 1 detik

Pada gambar 5.4 sensor PIR peneliti menngatur delay pendeteksian sensor dalam waktu 48 detik. Artinya selama 48 detik sensor mendeteksi adanya gerakan setelah 48 detik selesai sensor mendeteksi kembali apakah sudah tidak ada

gerakan maka hasil yang muncul di serial monitor akan terdeteksi “ tidak ada tikus” namun dalam 48 detik ketika masi ada gerakan maka sensor dapat mendeteksi kembali adanya gerakan dengan menghasilkan data yang keluar dari serial monitor adalah “ada tikus”. Ketika sensor membaca adanya gerakan langsung memberikan hasil ke Arduino yang kemudian di proses adanya suara gelombang ultrasonic lewat relay kemudian ke speaker gelombang ultrasonic atau buzzer.

Pada gambar 5.5 itu tidak jauh beda dengan apa yang di gambar 5.4 namun perbedaan pada gambar ini adalah pengaturan delay atau waktu pendeteksian adalah 1 detik. Sensor PIR (*Passive Infra Red*) ini dapat diatur sensititas gerakan dan juga delay. Berikut adalah data pengaturan pada sensor PIR.

Tabel 5.1 Tabel pengaturan Sensor PIR

NO	PENGATURAN	Waktu Dan Jarak
1	Potensiometer sebelah kiri mengatur Delay	5 – 200 Detik
2	Potensiometer sebelah kanan mengatur sensitivitas	0 – 7 meter

Untuk dapat melihat hasil dari pengujian sensor PIR (*Passive Infra Red*) dapat dilihat dalam table berikut ini:

Tabel 5.2 : Hasil Pengamatan Sensor PIR (*passive Infra Red*)

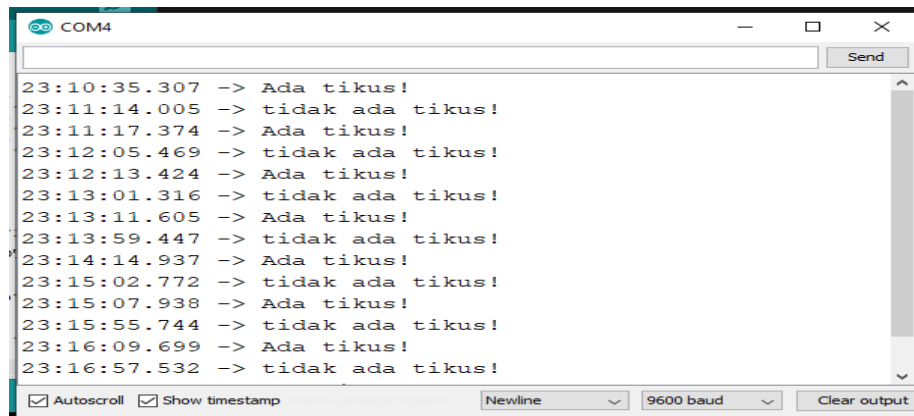
Hasil Pengujian PIR (<i>Passive Infra Red</i>)			
Data Masukan	Yang Di Harapkan	Pengamatan	Hasil
Data dari sensor PIR	Sensor dapat membaca adanya gerakan yang dihasilkan objek dalam hal ini adalah tikus mainan dan mengirimkan ke arduino	Sensor di letakan di dalam box yang telah di buat untuk proses penelitian	Diterima

5.2.2 Pengujian Speaker Gelombang

Pengujian pada spekaer gelombang ini dilakukan untuk mengetahui apakah suara gelombang ultrasonic yang menjadi outputan untuk prototype ini berfungsi sebagaimana yang diharapkan oleh peneliti. Suara gelombang ultrasonic yang dihasilkan oleh spekaer gelombang atau buzzer ini adalah alat yang menjadi outputan yang diperintahkan oleh delay, delay sendiri telah mendpat perintah dari arduino yang sudah tersambung dengan sensor PIR sebagai alat pendeteksi gerakan. Atau dalam bahasa sederhananya speaker gelombang ini akan aktif bersuara karena adanya perintah dari arduino yang sudah tersambung dengan sensor gerak (PIR).

Pada spekaer gelombang juga sudah di atur berapa gelombang ultrasonic yang dihasilkan oleh speaker mulai dari 0 Khz – 10 Khz. Spekaer gelombang yang dipakai dalam penelitian ini adalah spekaer gelombang yang sudah di atur besaran gelombang yang dihasilkan dan juga spekaer gelombang ini sudah di jual diperjual belikan sebagai alat pengsur hewan yang menggunakan gelombang ultrasonic seperti tikus, nyamuk dan kecoa. Tikus sendiri dengan suara gelombang

4 Khz ke atas akan lari dengan sendirinya. Sehingga peneliti tidak perlu lagi mengukur besaran gelombang menggunakan yang keluar dari speaker gelombang untuk menakuti tikus. Berikut gambar yang dihasilkan lewat serial monitor dan juga tabel besaran gelombang ultrasonic yang keluar dari speaker gelombang atau buzzer:



Gambar 5.6 Waktu Pendeteksi Gelombang Ultrasonic

Tabel : 5.3 level gelombang ultrasonic dari speaker

Level	Besara gelombang
0	0 Khz
1	2 Khz
2	3 Khz
3	5 Khz
4	7 khz
5	8 Khz
6	10 Khz

Gambar 5.4 menggambarkan deteksi gerakan yang dibaca oleh sensor PIR kemudian di input ke arduino yang selanjutnya hasilnya dikeluarkan lewat relay yang memberikan perintah kepada speaker menyalakan dan mematikan suara gelombang ultrasonic. Sedangkan tabel 5.3 level suara gelombang yang dihasilkan oleh speaker gelombang.

Pada tabel berikut adalah hasil pengujian speaker gelombang ultrasonic:

Tabel 5.4 : Hasil Pengujian Speaker Gelombang Ultrasonic

Waktu deteksi gerakan	keterangan gerakan	Suara gelombang
23:10:35	Ada tikus	Aktif
23:11:14	Tidak ada tikus	Nonaktif
23:11:17	Ada tikus	Aktif
23:12:05	Tidak ada tikus	Nonaktif
23:12:13	Ada tikus	Aktif
23:13:01	Tidak ada tikus	Nonaktif
23:13:11	Ada tikus	Aktif
23:13:59	Tidak ada tikus	Nonaktif
23:14:14	Ada tikus	Aktif
23:15:02	Tidak ada tikus	Nonaktif
23:15:07	Ada tikus	Aktif
23:15:55	Tidak ada tikus	Nonaktif
23:16:09	Ada tikus	Aktif
23:16:57	Tidak ada tikus	Nonaktif

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pengujian yang sudah dilaksanakan bahwa Prototype pengusir Hama Tikus Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan Gelombang dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Prototype Pengusir Hama Tikus Otomatis Menggunakan Arduino Uno Dan Gelombang Ultrasonic serta perangkat pendukung lainnya telah berhasil dirancang dan dibuat, Prototype ini bekerja sesuai fungsi dan tujuannya.
2. Alat yang dirancang dapat bekerja apabila sensor gerak (PIR) mengirimkan data ke Arduino, maka dengan otomatis relay akan mengaktifkan Speaker Gelombang dan akan mengeluarkan suara gelombang ultrasonic. Dan apa bila sudah tidak ada lagi gerakan yang di deteksi oleh sensor gerak maka data tersebut akan dikirim ke arduino, kemudian relay menonaktifkan suara gelombang ultrasonic yang keluar dari speaker gelombang.

6.2. Saran

Prototype pengusir hama tikus otomatis menggunakan arduino uno dan gelombang ultrasonic ini masih sangat jauh dari kata sempurna.. Untuk membangun sebuah sistem yang baik dan sempurna tentunya perlu dilakukan pengembangan yang lebih lanjut, baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem . Setelah dilakukan pembuatan alat ini, terdapat saran untuk pengembangan lebih lanjut, diantaranya :

1. Alat yang dibuat ini masih dalam bentuk prototype atau dalam skala kecil menggunakan miniature dan diharapkan dapat dikembangkan ke area pertanian yang lebih luas.

2. Agar dapat dijadikan sebagai salah satu alat teknologi pertanian harus menambahkan sensor gerak ataupun merubah sensornya
3. Agar supaya dapat meminimalisir penggunaan listik sebaiknya menggunakan panel surya sebagai pengganti tenaga listrik
4. Agar dapat mengeluarkan besaran gelombang secara lebih luas ketika di gunakan dipersawahan baiknya menambahkan speaker yang lebih besar ataupun mengganti speaker yang lebih besar.
5. Agar supaya dapat digunakan diperswahan baiknya besaran gelombang diukur terlebih dahulu menggunakan osiloskop.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. K. Annisa Laila Oktivira, "Prototype Sistem Pengusir Hama Burung Dengan Catu Daya Hybrid Berbasis IOT," *J. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 1, pp. 735–741, 2017.
- [2] M. Fauzi and I. Krisnadi, "Rancang Bangun System Pendeteksi Dan Padi Berbasis Internet of Things," pp. 1–11, 2016.
- [3] ARDIANSYAH, "Perancangan Alat Pendeteksi Hewan Pengganggu Tanaman Kebun Menggunakan Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroler," *Sains Dan Teknol.*, p. 70, 2019.
- [4] B. A. B. Ii and L. Teori, "Jurnal Perancangan Informasi," pp. 5–14, 2019.
- [5] lucia maria aversa Villela, "Oryza sativa (Padi)," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, [Online]. Available: <https://sinta.unud.ac.id/uploads/wisuda/1492261003-3-BAB II.pdf>.
- [6] "http://bandarlampung.pks.id/2014/12/lampung-berpotensi-jadi-lambung-pangan.html." .
- [7] Sudarmaji, *Tikus Sawah*, vol. 6, no. 01. 2018.
- [8] Sudarmaji, "Tikus Sawah," *Balaba*, vol. 6, no. 01. pp. 22–23, 2018.
- [9] E. Y. Arquitectura *et al.*, "No Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia di rumah dengan fokus pada kesehatan subjektif," *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2015, [Online]. Available: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>.
- [10] Akerlof, "Gelombang ultrasonik," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 1970.
- [11] S. Ahadiah, Muharnis, and Agustiawan, "Implementasi Sensor PIR pada Peralatan Elektronik Berbasis Mikrokontroler," *J. Invotek Polbeng*, vol. 07, no. 1, pp. 29–34, 2017, [Online]. Available: <https://sci-hub.st/http://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/IP/article/view/153>.
- [12] "PIR Motion Sensor", "PIR Sensor," no. 916. pp. 1–5, 2012, [Online]. Available: <http://www.electronicworkshop.ca/shop/pir-sensor/>.
- [13] I. Buyung and A. W. Soejono, "Area Persawahan Dengan Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega168," *Teknol. Inf.*, vol. 7, no. IMPLEMENTASI ALAT PENGUSIR HAMA BURUNG DI AREA PERSAWAHAN DENGAN MENGGUNAKAN GELOMBANG ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA168¹Eduardus, pp. 121–134, 2012.
- [14] A. Halim, "Rancang bangun alat pengusir hama tanaman menggunakan gelombang ultrasonik dengan variasi letak dan jumlah sumber gelombang," *Tugas Akhir*, 2018.
- [15] <https://www.pcbboard.ca/image/cache/catalog/products/buzzers/large-piezo-buzzer/std-2312-piezO-buzzer-front-view-551x551.jpg>, "buzzer pke." .
- [16] W. Rahman and F. Alfaizi, "Mengenal Berbagai Macam Software," *Surya*

Univ., p. 100, 2014.

- [17] M. Braunovic, “Electrical Contact Tables,” pp. 585–597, 2006, doi: 10.1201/9780849391088.ax3.
- [18] “<https://1.bp.blogspot.com/-T0DO9wtfnks/XqLXHspqK6I/AAAAAAAAADjQ/jH78E6LV3JQZtrrFJBIP-Vx46PIUOrnYwCNcBGAsYHQ/s640/gambar-arduino-beserta-penjasannya.jpg>.” .

● 21% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 20% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	id.scribd.com Internet	3%
2	pangan.litbang.pertanian.go.id Internet	2%
3	text-id.123dok.com Internet	2%
4	adoc.pub Internet	1%
5	repository.ittelkom-pwt.ac.id Internet	1%
6	repository.its.ac.id Internet	1%
7	123dok.com Internet	1%
8	docplayer.info Internet	<1%

9	cosphijournal.unisan.ac.id	<1%
	Internet	
10	mahasiswa.ung.ac.id	<1%
	Internet	
11	ojs.uho.ac.id	<1%
	Internet	
12	richnaisanze.blogspot.com	<1%
	Internet	
13	cahyopriyopurnomo.wordpress.com	<1%
	Internet	
14	repository.uin-suska.ac.id	<1%
	Internet	
15	positori.uin-alaudidin.ac.id	<1%
	Internet	
16	coursehero.com	<1%
	Internet	
17	citee.ft.ugm.ac.id	<1%
	Internet	
18	positori.usu.ac.id	<1%
	Internet	
19	eprints.polsri.ac.id	<1%
	Internet	
20	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-16	<1%
	Submitted works	

21	andi.ddns.net Internet	<1%
22	repository.uir.ac.id Internet	<1%