

Jurnal Skripsi

RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA MONYET DAN TIKUS DI LADANG JAGUNG BERBASIS ARDUINO UNO

¹Harianto Adi Pratama, ²M. Ibrahim Ashari, ST, MT, ³Dr. F. Yudi Limpraptono, ST, MT.
Institut Teknologi Nasional Malang Indonesia
¹pratamahariantoadi@gmail.com.

Abstract— *Monyet dan tikus merupakan musuh utama yang membuat resah para petani jagung yang dapat menyerang kapan saja. Monyet memakan buah jagung yang sudah mulai masa panen dan tikus merusak pertumbuhan tanaman jagung pada saat berumur 3 minggu masa tanam sehingga merugikan petani jagung. Kebiasaan petani yang berteriak dan menggunakan meriam buatan sendiri yang menghasilkan suara untuk mengusir hama monyet. Dalam perkembangan teknologi dalam bidang teknologi pertanian merupakan pekerjaan petani untuk mengusir hama monyet di ladang jagung. Petani yang awalnya harus mengusir monyet dengan cara datang ke ladang jagung setiap pagi sampai sore sekarang digantikan dengan sensor pir (Passive Infra Red). Petani yang dulunya harus mengambil keputusan sendiri untuk mengusir monyet digantikan dengan mikrokontroler arduino Uno. Petani yang awalnya harus berteriak untuk dapat mengusir monyet saat ini digantikan oleh suara ledakan yang di telah disimpan dalam bentuk file mp3. Ketika ada monyet masuk di area ladang jagung dan terdeteksi sensor pir, maka mikrokontroler mendapat inputan dari sensor dan memberikan output agar dapat memutar file mp3 yang sudah di simpan yang akan memutar suara ledakan otomatis selama 30 detik untuk mengusir monyet.*

Kata Kunci— *Pengusir hama monyet dan tikus, sensor pir, suara, mp3dfplayer.*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan tanaman pangan yang banyak digunakan untuk bahan makanan pokok. Tanaman jagung juga mempunyai peranan penting sebagai bahan pokok dan sebagai mata pencarian bagi para petani jagung, melihat adanya peningkatan permintaan dari pedagang diluar, maka upaya untuk meningkatkan hasil panen merupakan langkah yang bagus (Supriangga¹, Armadyah Amborowati² 2015). Namun upaya tersebut masih dihadapkan berbagai kendala, salah satunya serangan hama monyet dan kedua hama tikus, Munculnya hama monyet dan tikus sangatlah meresahkan para petani jagung. Kemunculannya

pada lahan pertanian jagung membuat para petani jagung bingung dan kuwalahan karena kesukaannya monyet memakan daun dan buah jagung di ladang pertanian jagung sama halnya dengan hama tikus juga suka dan lebih sering memakan buah jagungnya di ladang jagung milik para petani tersebut. Monyet dan tikus merupakan hama yang paling utama yang perlu diwaspadai karena kedua hama tersebut merupakan perusak tanaman jagung dan dapat menurunkan hasil panen para petani. Meskipun dengan penurunan hasil panen belum pernah dilaporkan, akan tetapi luas ladang yang dirusak oleh hama monyet dan tikus bertambah luas setiap tahunnya. Dengan adanya kehadiran kedua hama tersebut dapat menambah beban pekerjaan para petani yang biasanya hanya memberi pupuk dan mengairi tanaman jagung tersebut. Sekarang direpotkan dengan adanya hama monyet dan tikus.

Dengan melihat kondisi penurunan hasil panen yang sangat banyak solusi untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan alat yang dapat membantu para petani jagung untuk mengusir hama monyet dan tikus agar dapat meringankan pekerjaan para petani jagung mengusir hama monyet dan tikus, yang awalnya para petani harus mengusir hama monyet dengan berteriak dan untuk hama tikus untuk mengusirnya harus menggunakan perangkap dan meracuni tikus tersebut . Dengan adanya alat ini para petani jagung dapat mengusir hama monyet dan tikus dengan bunyi rekaman suara mp3 yang ditakuti oleh hama monyet dan membangkitkan gelombang ultrasonic pada frekuensi 5-60 kHz (Heffner dan Heffner 2007). untuk menakuti hama tikus akan tetapi dapat melebihi sampai frekuensi 100 kHz. frekuensi tinggi untuk menakuti hama tikus dengan menggunakan gelombang ultrasonik yang dibangkitkan oleh IC NE555 yang sudah diukur menggunakan osiloskop dengan frekuensi tertentu agar dapat dikeluarkan oleh speaker tweeter (Denny Wijanarko, Ika Widiastuti, Andriani Widya 2017). dan dapat dikontrol secara otomatis dan juga dapat mendeteksi pergerakan dan suara pada hama monyet.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari paparan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang alat pengusir hama monyet dan tikus diladang jagung berbasis arduino uno?
2. Bagaimana cara mengetahui hama monyet dan tikus agar tidak memasuki ladang jagung sehingga mendapat hasil panen yang maksimal?
3. Bagaimana cara menentukan gelombang frekuensi yang ditakuti oleh hama tikus?

C. Tujuan

Merancang dan membuat alat pengusir hama monyet dan tikus di ladang jagung berbasis arduino uno yang bertujuan meringankan pekerjaan para petani jagung dalam mengusir hama monyet dan tikus di ladang jagung dan dapat meningkatkan hasil panen yang maksimal. Manfaat dari alat ini, untuk para petani jagung memudahkan para petani mengusir hama monyet dan tikus dengan efisien dan para petani tidak menghabiskan energinya untuk mengusir hama tersebut. Dengan memanfaatkan mikrokontroler arduino uno dan juga sensor-sensor, agar dapat mengusir hama monyet dan tikus secara otomatis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman pangan yang banyak digunakan untuk bahan makanan pokok. Tanaman jagung juga mempunyai peranan penting sebagai bahan pokok dan sebagai mata pencarian bagi para petani jagung, melihat adanya peningkatan permintaan dari pedagang diluar, maka upaya untuk meningkatkan hasil panen merupakan langkah yang bagus. Namun upaya tersebut masih dihadapkan berbagai kendala, salah satunya serangan hama monyet dan kedua hama tikus, Munculnya hama monyet dan tikus sangatlah meresahkan para petani jagung. Kemunculannya pada lahan pertanian jagung membuat para petani jagung bingung dan kuwalahan karena kesukaannya monyet memakan daun dan buah jagung di ladang pertanian jagung sama halnya dengan hama tikus juga suka dan lebih sering memakan buah jagungnya di ladang jagung milik para petani tersebut. Monyet dan tikus merupakan hama yang paling utama yang perlu diwaspadai karena kedua hama tersebut merupakan perusak tanaman jagung dan dapat menurunkan hasil panen para petani. Meskipun dengan penurunan hasil panen belum pernah dilaporkan, akan tetapi luas ladang yang dirusak oleh hama monyet dan tikus bertambah luas setiap tahunnya. Dengan adanya kehadiran kedua hama tersebut dapat menambah beban pekerjaan para petani yang biasanya hanya memberi pupuk dan mengairi tanaman jagung tersebut. Sekarang direpotkan dengan adanya hama monyet dan tikus. Maka diperlukan alat pengusir hama monyet dan tikus yang bisa bekerja secara otomatis, meringankan pekerjaan para petani jagung dalam mengusir hama monyet dan tikus di ladang jagung dan dapat meningkatkan hasil panen yang maksimal.

B. Arduino Uno^[1]

Arduino adalah nama sebuah produk mikrokontroler yang dikembangkan oleh Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis dan Nicholas Zambetti. Arduino memiliki sedikit perbedaan bahasa yang digunakan pada mikrokontroler, perbedaan tersebut terletak pada *variable* dan *functions* sedangkan *structure* sama dengan bahasa C (Sinar Yuda, 2017). Arduino Uno memiliki 12 pin input/output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai PWM output dan 6 pin input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi Universal Serial Bus (USB), jack power DC, ICSP header, dan sebuah tombol reset.

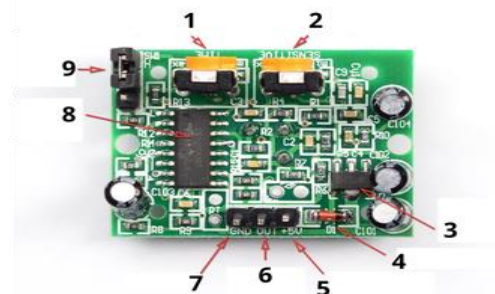


Gambar 2.1 Arduino Uno

C. Sensor Pir^[1]

Sensor PIR (Passive Infra Red) merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya benda atau tidak dengan pendeteksian pancaran sinar infra merah. Komponen elektronika ini mempunyai sifat pasif, yang artinya tidak dapat memancarkan sinar infra merah secara independen tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Kegunaan dari sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor pergerakan. Dikarenakan semua benda yang memancarkan energi radiasi, akan terdeteksi oleh sensor ini pada saat infra merah dari sensor PIR mendeteksi dengan perbedaan suhu tertentu

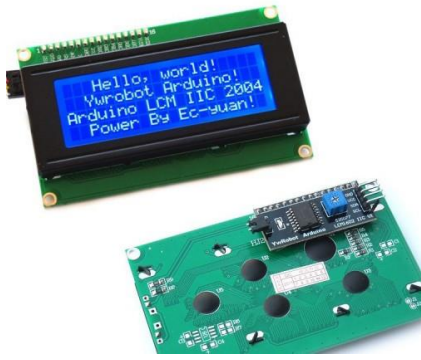
Contoh dalam kehidupan sehari – hari yaitu pada saat memasuki pintu Mall yang membuka dengan otomatis saat kita akan memasuki area dalam Mall



Gambar 2.2 Sensor Pir

D. LCD 16X4 I2C^[2]

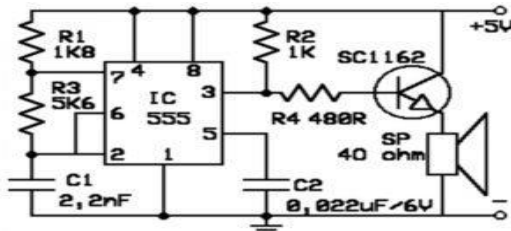
Layar LCD yang dapat menampilkan maksimal 16x4 karakter. Dengan bantuan konverter bus I2C dan *libraries*, modul ini dapat dengan mudah digunakan hanya dengan 4 kabel. Modul I2C LCD 16x4 dihubungkan ke port I2C Arduino (pin SDA ke pin A4 dan pin SCL ke pin A5). Sedangkan 2 kabel lagi dihubungkan ke +5v dan GND.



Gambar 2.3 LCD 16X4 I2C

E. Pembangkit Gelombang Ultrasonik^[3]

Pembangkit gelombang ultrasonik memancarkan gelombang ultrasonic dengan range 20 khz sampai dengan 60 khz yang dapat untuk mengusir tikus, gelombang ultrasonic tersebut dibangkitkan oleh sebuah ic NE 555.



Gambar 2.4 Skema Rangkaian Pembangkit Gelombang Ultrasonik

F. Pengeras Suara^[7]

Pengeras suara : loud speaker atau speaker) adalah transduser yang mengubah sinyal elektrik ke frekuensi audio (suara) dengan cara menggetarkan komponennya yang berbentuk membran untuk menggetarkan udara sehingga terjadilah gelombang suara sampai di kembang telinga kita dan dapat kita dengar sebagai suara.



Gambar 2.5 Pengeras Suara

G. Power Amplifier^[4]

adalah penguat akhir bagian sistem tata suara yang berfungsi sebagai penguat sinyal audio yang pada dasarnya merupakan penguat tegangan dan arus dari sinyal audio yang bertujuan untuk menggerakkan pengeras suara (loud speaker). Istilah power amplifier merupakan penguat akhir sehingga tidak dilengkapi dengan pengatur nada, berbeda dengan istilah amplifier yang didalamnya terdiri dari pengatur nada dan power amplifier.



Gambar 2.6 Power Amplifier

H. Modul MP3DFplayer^[5]

DFPlayer Mini adalah modul suara/musik Player yang mendukung beberapa Format file suara, salah satunya format .MP3. Bentuk fisik dari DFPlayer mini berbentuk persegi 4(empat) dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin. Output pada module mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker atau amplifier sebagai pengeras suaranya.



Gambar 2.7 Modul MP3DFplayer

I. Sensor Suara^[6]

Sensor suara adalah modul sensor yang mensensing besaran suara untuk dirubah menjadi besaran listrik oleh mikrokontroller. Modul ini bekerja sesuai prinsip kekuatan gelombang yang masuk. Dimana gelombang suara tersebut mengenai membran sensor yang berefek pada begetarnya membran sensor dan pada membran tersebut terdapat kumparan kecil yang dapat menghasilkan besaran listrik.



Gambar 2.8 Sensor Suara

J. *Speaker tweeter*^[7]

Speaker Tweeter adalah speaker yang biasanya berukuran kecil 0,5 inci. Paling besar pun berukuran 4 inci, tergantung merek dan kemampuan cakupan frekuensinya. Fungsi tweeter adalah untuk mereproduksi frekuensi tinggi yang cakupannya pada rentang 3500 Hz hingga 40 KHz.



Gambar 2.9 Speaker tweeter

K. *Sensor Ultrasonik HC-SR04* ^[7]

Sensor ultrasonic HC-SR04 adalah sensor untuk besaran suara yang diubah menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang di konversikan menjadi jarak. Cara kerja sensor ini yaitu : memanfaatkan pemantulan gelombang suara yang dapat di konversi pada pengukuran jarak dengan frekuensi yang di tentukan sesuai osilator. Sensor ultrasonic ini juga menghasilkan tingkat gelombang ultrasonic yang frekuensinya 40 kHz (sesuai osilator yang dipasang di sensornya). Adapun rumus penghitungan jarak:

$$S = 340.t/2$$

dimana:
S = jarak

t = selisih waktu dipancarkan dan waktu terima gelombang

340 di dapat dari kecepatan suara v = 340 m/s

Senor HC-SR04 ini memiliki fisik sebagai berikut:

- VCC = 5V power supply sensor.
- Trig = sebagai pembangkit gelombang ultrasonic
- Echo = sebaga pendeteksi sebagai pantulan ultrasonic
- GND = 0V power supply. Sumber tegangan negatv power supply



Gambar 2.10 Sensor Ultrasonik HC-SR 04

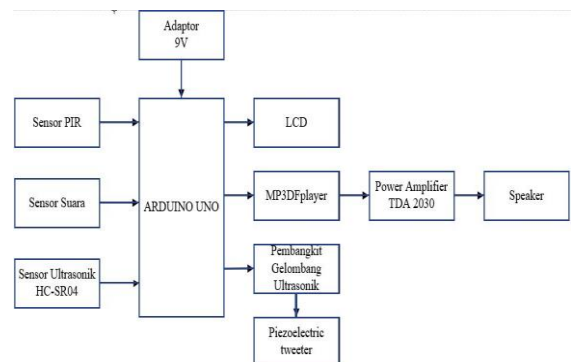
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Pendaluan*

Pada bab ini membahas mengenai perancangan sistem. Dalam perancangan ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Masing-masing dari bagian tersebut akan disusun sehingga dihasilkan suatu alat dengan fungsi yang sesuai dengan perencanaan awal.

B. *Perancangan Sistem*

Dalam perancangan system ini, gambaran sensor dan actuator yang dipakai akan dijelaskan pada gambar.



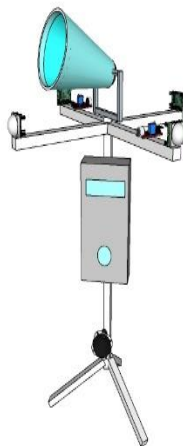
Gambar 3.1 Blok diagram system

Prinsip kerja blok diagram sebagai berikut :

1. Sensor pir digunakan untuk mendeteksi pergerakan hama
2. Mikrokontroler Arduino Uno akan membaca output sensor. Mikrokontroler akan membaca perubahan tegangan dari sensor yang semula merupakan sinyal analog kemudian diubah menjadi sinyal digital. Sinyal digital ini akan diproses oleh mikrokontroler dan akan digunakan untuk menjalankan instruksi-instruksi program. Instruksi-instruksi program ini yang nantinya akan berfungsi sebagai output dari mikrokontroler yang memerintah hardware bekerja sesuai instruksi program.
3. LCD 16X4 berfungsi sebagai tampilan keberadaan hama di sekitar ladang jagung
4. Modul mp3dfplayer digunakan untuk menyimpan file rekaman yang nantinya akan memutar rekaman jika ada hama disekitar ladang jagung
5. Pembangkit gelombang ultrasonik digunakan untuk memperoleh frekuensi yang tinggi yang nantinya akan di proses di power amplifier dan diteruskan ke piezo elektrik untuk mengusir tikus
6. Power Amplifier digunakan untuk penguat audio dari modulmp3dfplayer.
7. Sensor suara digunakan untuk menangkap suara monyet disekitar ladang.
8. Speaker tweeter digunakan sebagai keluaran frekuensi ataupun suara dari pembangkit gelombang utrasonik.

C. Desain alat

pada alat pengusir hama monyet dan tikus ini, tiang alat dibuat dari alumunium dan tambahan besi yang didesain seperti tambah agar dapat memancarkan infra red yang telah diposisikan untuk menangkap objek, dan tambahan bok sebagai tempat hardware dari kontrolnya.

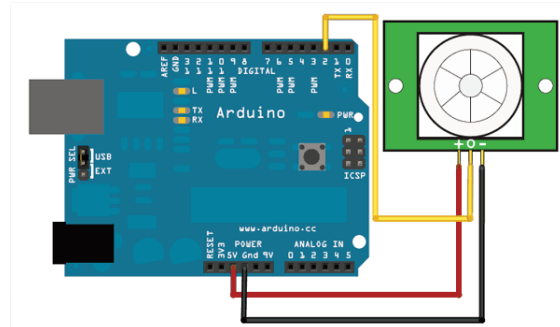


Gambar 3.2 Desain Alat Pengusir Hama

D. Perancangan Perangkat Keras

1. Sensor Pir

Pada perancangan ini menggunakan menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan hama disekitar ladang jagung.

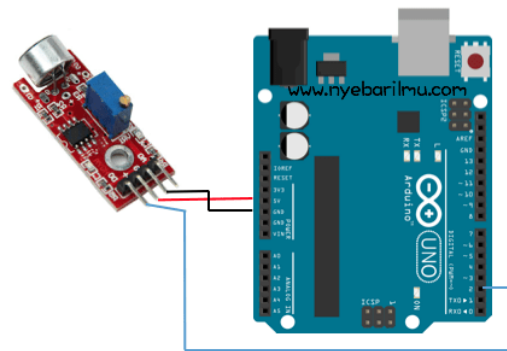


Gambar 3.3 Perancangan Sensor Pir
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Sensor Pir

PIR	Arduino UNO
+5V	Pin 5V
Data	2
GND	Pin GND

2. Sensor Suara

Pada perancangan ini menggunakan menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi suara hama monyet.



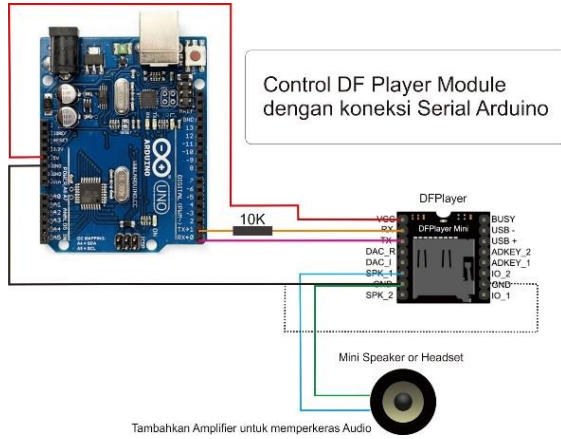
Gambar 3.4 Perancangan Sensor Suara
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Sensor Suara

Suara	Arduino UNO
+5V	Pin 5V
Data	2
GND	Pin GND

3. Modul mp3dfplayer

Modul mp3dfplayer digunakan untuk menyimpan file rekaman yang nantinya akan memutar rekaman jika ada hama disekitar ladang jagung.

Power amplifier digunakan sebagai penguat audio dari modul mp3dfplayer sebelum ke speaker.

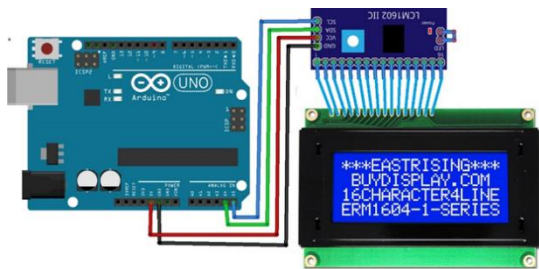


Gambar 3.5 Perancangan Modulmp3dfplayer
Tabel 3.1 Konfigurasi Modulmp3dfplayer

Mp3dfplayer	Arduino UNO
+5V	Pin 5V
Rx	Tx 1
Tx	Rx 0
GND	Pin GND

4. LCD 16X4 I2C

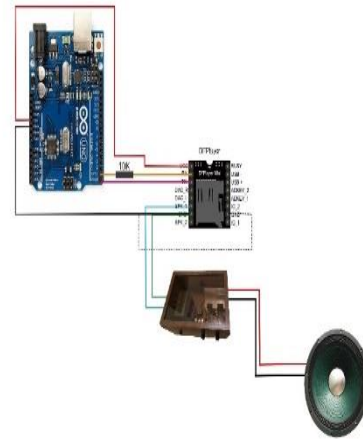
LCD 16X4 digunakan untuk menampilkan suhu alat pengering dan berat sepatu, serta notifikasi pada sistem. LCD ini dihubungkan dengan modul I2C yang berfungsi sebagai komunikasi serial, sehingga dapat mengurangi pemakaian pin.



Gambar 3.6 Perancangan Sensor Suara
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Sensor Suara

LCD 16X4 I2C	Arduino UNO
GND	Pin GND
VCC	Pin 5V
SDA	Pin A4
SCL	Pin A5

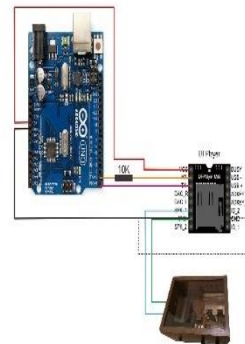
5. Power Amplifier



Gambar 3.7 Rangkaian Power amplifier

6. Speaker

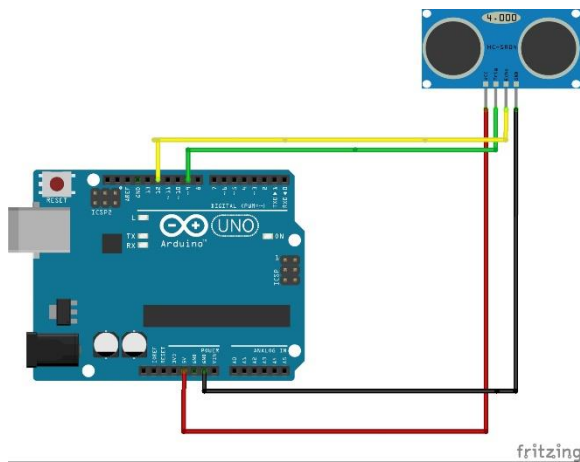
Digunakan sebagai keluaran dari modulmp3dfplayer yang dikuatkan oleh power amplifier lalu dikeluarkan outputnya berupa suara melalui speaker.



Gambar 3.8 Rangkaian Speaker

7. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonic HC-SR04 digunakan untuk mendeteksi keberadaan tikus disekitar ladang dengan memanfaatkan pemancaran gelombang ultrasonik dari pin trigger dan kemudian dipantulkan dari gelombang suara yang dipancarkan dari pin trigger dan di terima pin echo . dari waktu pengiriman dan penerimaan gelombang suara itu nanti akan dapat mengetahui perhitungan jarak.



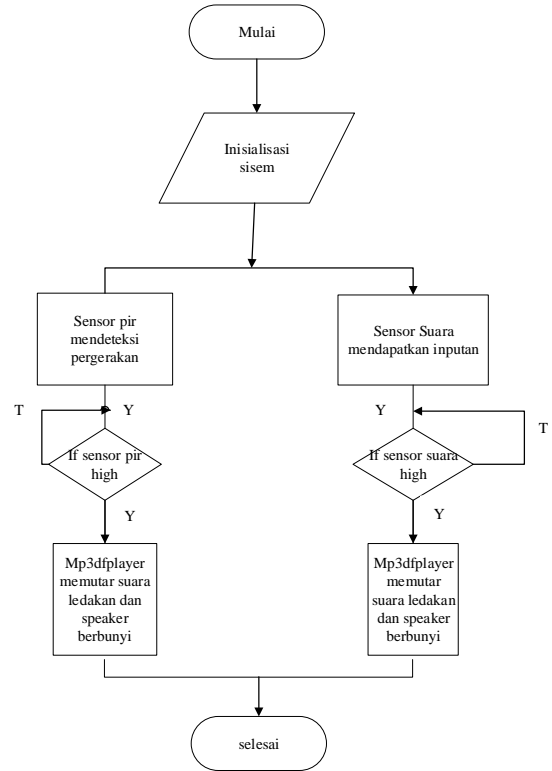
Gambar 3.9 Perancangan Sensor Ultrasonik HC-SR04

E. Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :

1. Perangkat Lunak Keseluruhan

Pada pembuatan perangkat lunak alat pengusir hama monyet dan tikus, perancangan dilakukan sesuai dengan flowchart yang telah dibuat penulis. Flowchart perancangan perangkat lunak keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9. Flowchart Sistem Keseluruhan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas tentang pengujian alat dan hasil dari pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta poin – poin yang harus segera diperbaiki agar kinerja alat yang dibuat sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

B. Pengujian LCD 16X4 I2C

Pada pengujian LCD 16X4 I2C yaitu, untuk mengetahui apakah LCD bisa menampilkan karakter yang telah diprogram. Modul LCD 16X4 I2C ini memiliki empat baris dan di setiap barisnya dapat menampilkan maksimal 16 karakter.

Peralatan yang digunakan :

- Modul LCD 16X4 I2C
- Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Catu daya 5V

Langkah pengujian :

- Menghubungkan modul LCD 16X4 I2C ke pin A4 (SDA) dan A5 (SCL) pada Arduino.
- Membuat program pada Arduino untuk menampilkan karakter yang diinginkan.
- Mengamati tampilan pada LCD

Hasil pengujian :



Gambar 4.1 Hasil Pengujian LCD 16X4 I2C

Dari hasil pengujian modul LCD 16X4 I2C menunjukkan bahwa modul bisa menampilkan karakter sesuai program yang dibuat pada Arduino IDE.

C. Pengujian Sensor Pir

Pada pengujian sensor pir yaitu untuk mengetahui sensitifitas sensor dalam mendeteksi objek pada jarak terdekat maupun terjauh.

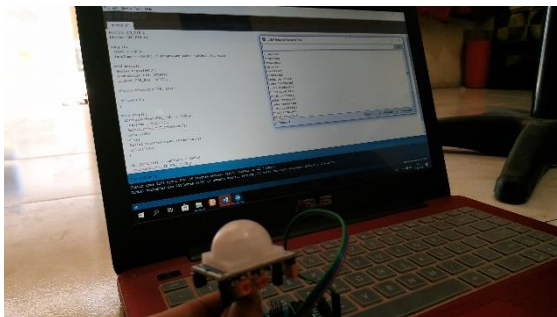
Peralatan yang digunakan :

- Modul Sensor Pir
- Arduino Uno
- Software arduino IDE
- Catu daya 5V

Langkah pengujian :

- Menghubungkan modul sensor pir dengan arduino
- Membuat program pada arduino untuk mendeteksi objek yang sudah di tentukan
- Mengatur sensitifitas pada sensor untuk mendapat jarak yang kita inginkan
- Mengamati hasil pengujian pada serial monitor

Hasil pengujian :



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Sensor PIR
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor PIR

NO	Jarak sensor PIR (meter)	Tampilan LCD
1.	1	H= 1 (terdeteksi)
2.	2	H= 1(terdeteksi)
3.	3	H= 1(terdeteksi)
4.	4	H= 1(terdeteksi)
5.	5	H= 1(terdeteksi)
6.	6	H=0(tidak terdeteksi)

Dari hasil pengujian modul sensor pir menunjukkan bahwa modul bisa mendeteksi objek dengan jarak

paling jauh 5 meter sesuai dengan yang ditampilkan pada serial monitor.

D. Pengujian sensor suara

Pada pengujian sensor suara yaitu, untuk mendeteksi getaran suara yang ada disekitar.

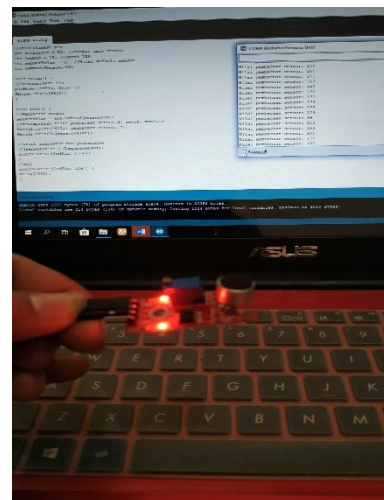
Peralatan yang digunakan :

- Modul sensor suara
- Arduino uno
- Software arduino IDE
- Catu daya 5V

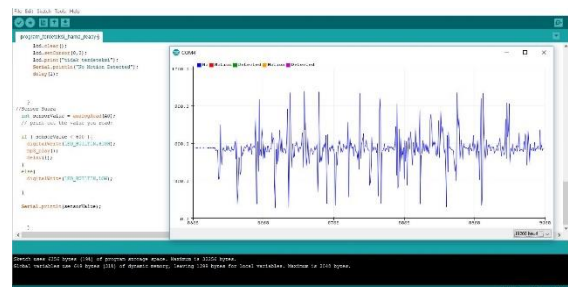
Langkah pengujian

- Menghubungkan modul sensor suara dengan arduino
- Membuat program pada arduino untuk mendeteksi getaran suara disekitar
- Mengatur sensitifitas sensor untuk menghasilkan penangkapan suara yang ada di sekitar
- Mengamati hasil sensitifitas sensor pada serial monitor

Hasil pengujian :



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor Suara



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sensor Suara frekuensi 600 Hz

Dari hasil pengujian modul sensor suara bisa di manfaatkan sebagai alat pengukur kebisingan yang dapat menampilkan nilai intensitas bunyi.

E. Pengujian mp3dfplayermini

Pada pengujian mp3dfplayermini yaitu, untuk memutar lagu dari file mp3 yang disimpan dalam sdcard.

Peralatan yang digunakan :

- Modul mp3dfplayermini
 - Micro sd
 - Speaker
 - Arduino Uno
 - Software arduino IDE
 - Catu daya 5V
- Langkah pengujian
- Menghubungkan modul mp3dfplayermini dengan arduino
 - Membuat program pada arduino untuk bisa dapat memutar lagu yang dikeluarkan dari mp3dfplayermini ke speaker

Hasil pengujian :



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Mp3dfplayer

Dari hasil pengujian modul mp3dfplayermini dapat memutar lagu dari file mp3 yang sudah diatur sesuai program dalam arduino.

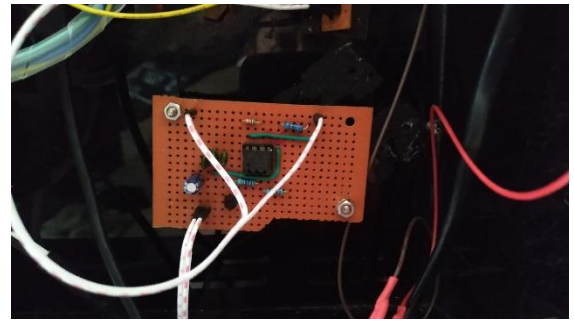
F. Pengujian pembangkit gelombang ultrasonik

Pada pengujian pembangkit gelombang ultrasonik didapati memancarkan gelombang dengan range 40 khz yang dapat mengusir tikus, pembangkit gelombang ultrasonik dibangkitkan dari sebuah IC NE555

Langkah pengujian :

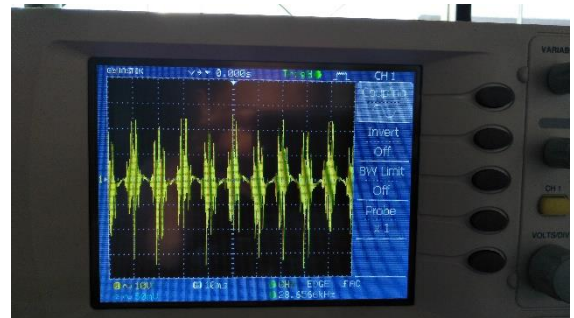
- Modul rangkaian gelombang ultrasonik
 - Osiloskop
 - Catu daya 5V
- Langkah pengujian :
- Menghubungkan rangkaian pembangkit gelombang ultrasonik dengan catu daya , osiloskop dan function

Hasil pengujian:



Gambar 4.5 Rangkaian pembangkit gelombang ultrasonik

Hasil gelombang yang dihasilkan:



Gambar 4.6 bentuk gelombang pembangkit gelombang ultrasonik frekuensi 40 khz.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Rangkaian Pembangkit Gelombang Ultrasonik Pada Tikus

NO.	Frekuensi (khz)	Perilaku
1.	20	TT
2.	25	TT
3.	30	T
4.	35	T
5.	40	T

Dari hasil pengujian pembangkit gelombang ultrasonik yang di bangkitkan dari sebuah ic ne 555 dapat mengeluarkan range 30-40 khz yang dapat mengusir tikus.

G. pengujian power amplifier TDA 2030

pada pengujian powe amplifier TDA 2030 sebagai penguat audio dari output mp3dfplayermini

- modul kit tone control TDA 2030
- trafo
- speaker
- kabel sumber

hasil pengujian:



Gambar 4.6 Tone Control TDA2030



Gambar 4.7 Tone control TDA 2030

Dari hasil pengujian dari modul kit tone control TDA 2030 sebagai penguat audio yang bisa dikontrol secara manual outputnya berupa pelan kerasnya suara yang dihasilkan.

H. pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR 04

Pada pengujian Sensor HC-SR04 yaitu untuk mendeteksi dan juga mengusir tikus karena pada sensor ini dapat memantulkan dan menerima gelombang ultrasonik dengan range frekuensi 20 kHz – 40 kHz.

Peralatan yang digunakan :

- Sensor Ultrasonik HC-SR04
- Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Catu daya 5V

Langkah pengujian :

- Menghubungkan modul sensor sensor ultrasonik dengan arduino.
- Membuat program pada arduino untuk mendeteksi objek yang sudah kita tentukan.
- Mengatur pada sensor untuk mendapat jarak yang kita inginkan.
- Mengamati hasil pengujian pada serial monitor

Hasil Pengujian :



Gambar 4.8 Pengujian Sensor Ultrasonik

Dari hasil pengujian sensor ultrasonic HC-SR04 skala kecil dapat mendeteksi keberadaan tikus pada jarak 5-30 cm yang sudah dilakukan, dan dapat membuat perilaku tikus mulai berpindah-pindah tidak nyaman karena adanya gelombang ultrasonik yang dikeluarkan sensor ultrasonik

I. Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat berfungsi dengan baik berdasarkan perancangan yang telah dibuat, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Pada pengujian pengusiran hama monyet dan tikus, penulis melakukan pengujian pada kedua hama tersebut. Selanjutnya penulis melakukan pengamatan dan analisa pengaruh pada alat yang telah dirancang.

Langkah pengujian:

- Menghubungkan seluruh rangkaian
- Mengatur sensitivitas sensor
- Menjalankan alat pengusir kedua hama
- Mencatat jarak kbradaan hama monyet mulai terdeteksi sensor dan melakukan pengamatan pada perilaku tikus ketika frekuensi 40 khz

Hasil pengujian:

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor PIR

NO	Jarak sensor PIR (meter)	Tampilan LCD
1.	1	H= 1 (terdeteksi)
2.	2	H= 1(terdeteksi)
3.	3	H= 1(terdeteksi)
4.	4	H= 1(terdeteksi)
5.	5	H= 1(terdeteksi)
6.	6	H=0(tidakterdeteksi)

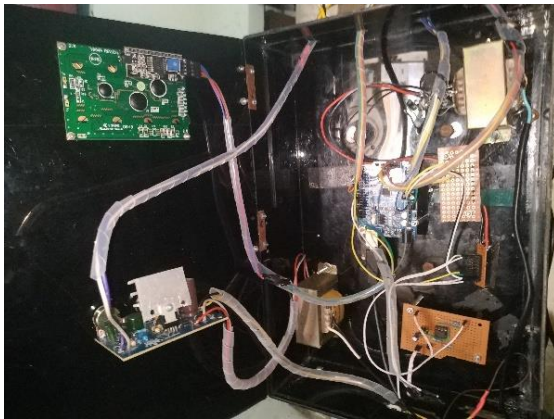
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Rangkaian Pembangkit Gelombang Ultrasonik Pada Tikus

NO.	Frekuensi (khz)	Perilaku
1.	20	TT
2.	25	TT
3.	30	T
4.	35	T
5.	40	T

Keterangan :

T = Terganggu

TT = Tidak Terganggu



Gambar 4.8 Rangkaian Keseluruhan

V. PENUTUP

A. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, pengujian dan analisa sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu :

1. Pada pengujian sensor pir didapatkan jarak respon 1-5 meter dapat mendeteksi dan jarak 6-7 meter sensor tidak dapat mendeteksi objek
2. Pada pengujian sensor suara di dapatkan sensor dapat bekerja ketika menerima frekuensi 600 hz maka sensor akan mengirimkan sinyal ke arduino lalu akan di proses ke mp3dfplayer agar dapat memutar mp3 ke audio.
3. Pada pengujian rangkaian pembangkit gelombang ultrasonik didapat nilai frekuensi 20-25 khz perilaku tikus tidak terganggu dan pada frekuensi 30-40 perilaku tikus terganggu .
4. Pada pengujian mp3dfplayer dapat memutar mp3 suara ledakan ketika ada inputan dari sensor pir dan sensor suara.

B. SARAN

Dalam pembuatan skripsi ini tak lepas dari berbagai kekurangan dan kesalahan baik dari segi peralatan maupun perancangan sistem. Maka dari itu agar sistem dapat menjadi lebih baik maka dapat

dikembangkan lebih sempurna, saran dari penulis antara lain :

1. Perlu adanya penambahan komponen seperti kamera agar sistem dapat mendeteksi keberadaan hama lebih akurat, agar alat ini dapat diproduksi secara massal
2. Perancangan mekanik yang lebih baik lagi, sehingga sensor dapat bekerja secara maksimal.
3. Perlu adanya catu daya yang hemat energy yang memanfaatkan sinar matahari seperti solar cell/sel surya

REFERENSI

- [1]. Supriangga(1), Armadyah Amborowati(2). Pembuatan Alat Pengusir Hama Kera di Perkebunan karet
- [2]. Heffner, Henry, dkk. 1985 sound localization in wild Norway rats (*Rattus norvegicus*). *Hear Res.* 19(2):151-5
- [3]. Heffner, Henry. 2007 Hearing Range of Laboratory Animal Science.
- [4]. Denny Wijanarko(1), Ika Widiastuti(2), Andriani Widya(3). Gelombang Ultrasonic Sebagai alat pengusir tikus menggunakan mikrokontroler Atmega8
- [5]. G. Smith Alan 2011. *Introduction to Arduino : Pieces of cake*
- [6]. Novi Lestari.(2017). Rancang Bangun Pintu Otomatis Menggunakan Arduino UNO Dan PIR (PASSIVE INFRARED) SENSOR DI SMP NEGERI SIMPANG SIMAMBANG
- [7]. Jimmi Sitepu.(2018) Tutorial Program Arduino Lcd I2C dan Librarynya.
- [8]. Bugi Angriawan.(2015). Pembasmis Hama Menggunakan Gelombang Ultrasonic Dengan Memanfaatkan Panel Surya (SOLAR CELL)
- [9]. Lati Fariyanto.(2016). Pengertian dan Fungsi Power Amplifier
- [10]. <http://www.belajararduino.com/2016/07/dfplayer-mini-serial-mp3-player-module.html>
- [11]. Aryanti(1), Ikhtison Mekongga(2), Hari Ramadhan(3), (2016) Implementasi Sensor Suara Sebagai Pengendali gerakan Robot Penari Humanoid dengan ATmega 8535
- [12]. <https://www.audioengine.co.id/jenis-speaker-berdasarkan-fungsi-dan-frekuensi/>
- [13]. <http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/bitstream/123456789/1166/1/BA B%20III>



VI. BIODATA PENULIS

Penulis lahir di Biak Papua pada tanggal 15 April 1997, anak pertama dari Bapak Maskunadi dan Ibu Sunartik.

Penulis memulai pendidikan pada tahun 2003 di SDN SUMBERAGUNG 01 dan lulus pada tahun 2009. Kemudian Penulis melanjutkan dengan

menempuh pendidikan SMP Negeri 02 Plumpang dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan di SMK Taruna Jaya Prawira Tuban dengan mengambil Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik kemudian lulus pada tahun 2015. Setelah lulus dari SMK Penulis melanjutkan Studi di perguruan tinggi di Institut Teknologi Nasional Malang. Kali ini penulis memilih program studi Teknik Elektro S-1 dengan peminatan Teknik Elektronika, Fakultas Teknologi Industri dan diwisuda pada tanggal 28 September 2019 dengan judul “ Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Monyet dan Tikus di Ladang Jagung Berbasis Arduino Uno”.