

**PERANCANGAN ALAT PENGUSIR BURUNG DAN TIKUS DI SAWAH
BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)**

PROYEK AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Program Studi Teknik Elektronika
untuk Memperoleh Gelar Ahli Mada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



DisusunOleh:

MIA SUSYA UTAMI

NIM.19066022

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

PERSETUJUAN PEMBIMBING

PROYEK AKHIR

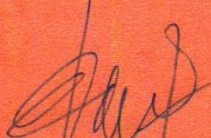
Judul : Perancangan Alat Pengusir Burung Dan Tikus Di Sawah
Berbasis Internet of Things (IoT)

Nama : Mia Susya Utami
NIM : 19066022/2019
Program Studi : D3 Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 7 Juni 2023

Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. Edidas, M.T

NIP. 19630209 198803 1 004

Mengetahui,
Ketua Departemen



Thamrin, S.Pd., M.T

NIP. 19770101 200812 1 001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Nama : Mia Susya Utami

NIM : 19066022/2019

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan
didepan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi D3 Teknik Elektronika
Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
dengan judul

**Perancangan Alat Pengusir Burung Dan Tikus Di Sawah Berbasis Internet of
Things (IoT)**

Padang, 7 Juni 2023

Tim Penguji

1. Delsina Faiza, S.T., M.T.

2. Drs. Almasri, M.T.

3. Dr. Edidas, M.T

Tanda Tangan

1. 

2. 

3. 

URAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. karya tulis saya, tugas akhir berupa proyek akhir dengan judul Perancangan Alat Pengusir Burung Dan Tikus Di Sawah Berbasis Internet of Things (IoT) adalah asli karya saya sendiri;
2. karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, dan bantuan dari pembimbing;
3. pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Alat
asli

Padang, 7 Juni 2023 Yang
membuat pernyataan



Mia Susya Utami

NIM 19066022/2019

ABSTRAK

PERANCANGAN PERANCANGAN ALAT PENGUSIR BURUNG DAN TIKUS DI SAWAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Alat pengusir burung dan tikus merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan pada pertanian dengan tujuan meningkatkan hasil panen para petani. Alat pengusir burung dan tikus dengan konsep *Internet of Things* digunakan untuk mempermudah serta meningkatkan efisiensi waktu dalam pertanian yang bisa di akses dengan menggunakan perangkat dan juga aplikasi baik itu dalam segi Pengontrolan, Otomation, dan Monitoring yang bisa di akses menggunakan metode BOT Telegram sebagai penerima perintah yang di lakukan oleh user dan aplikasi Telegram di gunakan untuk mengontrol tanpa menggunakan pengenalan bahasa.

Kata kunci :Alat pengusir burung dan tikus, *Internet of Things*,Panel Surya, BOT Telegram

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan yang berjudul” **PERANCANGAN ALAT PENGUSIR BURUNG DAN TIKUS DI SAWAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**”. Adapun tujuan disusunnya laporan ini untuk memenuhi salah satu syarat program studi DIII Teknik Elektronika untuk memperoleh gelar ahli mdiafakultas teknik Universitas Negeri Padang.

Tersusunnya laporan ini bukan karena kerja penulis sendiri melainkan juga atas bantuan dari berbagai pihak.Untuk itu kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu menyelesaikan laporan ini diantaranya:

1. Allah SWT atas nikmat yang luar biasa yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan dalam keadaan tanpa kekurangan apapun.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T selaku ketua Jurusan Teknik Elektronika FT UNP
5. Bapak Zulwisli , S.Pd.,M.Eng selaku Ketua Prodi Teknik Elektronika FT UNP

6. Bapak Dr. Edidas, M.T selaku pembimbing proyek akhir

7. Bapak Drs.Almasri,M.T. selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan
8. Ibuk Delsina Faiza, S.T., M.T. selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan
9. Teman seperjuangan tugas akhir yang sama-sama berjuang.
10. Kepada ayang ku Hanafi Rahim Imani yang telah banyak menemani dalam membuat tugas akhir.
11. Seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam menyusun laporan yang tidak bisa disebut namanya satu persatu.

Akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini belum sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang konstruktif dari semua pihak.

Padang, 7 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
PENGESAHAN PROYEK AKHIR	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan.....	5
F. Mamfaat	6
BAB II	7
LANDASAN TEORI	7

A. Sawah	7
B. Hama Burung dan Hama Tikus	8
1. Hama Burung.....	8
2. Hama Tikus.....	9
C. Internet of Things (IoT)	11
D. Komponen Pendukung Perancangan	12
1. Mikrokontroler.....	12
2. Node MCU ESP32.....	13
3. <i>Flowchart</i>	14
a. Simbol-simbol Flowchart.....	15
b. Petunjuk Membuat Flowchart.....	16
4. Sensor	17
a. Sensor Ultrasonik.....	17
b. Panel Surya.....	20
5. Sensor PIR.....	21
6. BOT Telegram.....	23
7. Motor Servo MG996R.....	24
8. Aki.....	26

9. LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	27
10. Speaker.....	28
11. LCD.....	29
12. DF Player Mini.....	31
13. SD Card.....	32
14. Carger Atau Solar Carger Control.....	33
15. Buzzer.....	35
a. Jenis-jenis Buzzer.....	35
b. Fungsi Buzzer.....	36
c. Spesifikasi Buzzer Arduino.....	36
16. Modul IC NE555.....	37
BAB III.....	38
PERANCANGAN SISTEM.....	38
A. PrinsipKerjaAlatPengusir Hama BurungdanTikus.....	38
B. SkemaRangkaianAlatPengusir Hama	39
C. PembuatanModul Program.....	40
1. Blok Diagram Sistem.....	40
2. <i>Flowchart</i>	43
D. Simulasi Dari Program Alat	44

BAB IV.....	48
PENGUJIAN DAN HASIL	48
A. Pengujian dan Pengukuran Alat.....	48
B.	
1. Pengujian Sensor PIR	48
2. Pengujian Sensor Ultrasonik	50
3. Pengujian Modul Steper	51
4. Pengujian Panel Surya.....	52
5. Pengukuran Aki	53
6. Pengukuran Auto Buckboost.....	54
7. Pengukuran Solar Charge Controller.....	55
B. Pengujian Software.....	56
1. Bangian Awal	56
2. Tampilan Awal	58
3. Bagian Proses	59
a. Proses Perintah PIR 1	60
b. Proses Perintah PIR 2	60
c. Proses Perintah PIR 3	61
d. Proses Perintah PIR 4	62
e. Proses Perintah Sensor Ultrasonik	63
f. Perintah Motor Steper	63

g. Perintah DF Player	65
C. Integrasi BOT Telegram	67
D. Hasil Pembuatan Alat	68
BAB V	70
KESIMPULAN DAN SARAN	70
A. Kesimpulan.....	70
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Persawahan.....	7
Gambar 2. Hama Burung	9
Gambar 3. hama tikus.....	10
Gambar 4. Nodemcu Flowchart	13
Gambar 5. Simbol Flowchart.....	15
Gambar 6. Contoh Flowchart.....	16
Gambar 7. Sensor Ultrasonik Hc-Sr04.....	18
Gambar 8. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR0.....	19
Gambar 9. Panel Surya.....	21
Gambar 10. Bentuk Fisik & Blok Sensor PIR.....	23
Gambar 11. Prinsip Kerja Motor Servo.....	25
Gambar 12. Bentuk Fisik Motor Servo.....	26
Gambar13.AKI.....	26
Gambar 14. LED.....	27
Gambar 15. Polaritas LED.....	28
Gambar 16. Speaker Dan Lambang.....	29
Gambar 17. LCD.....	30
Gambar 18. DF Player Mini.....	31
Gambar 19. SD Card.....	33
Gambar 20. Solar Charge Controller.....	34
Gambar 21. Buzzer.....	36
Gambar 22. Modul IC NE555.....	37
Gambar 23. Perancangan Alat Pengusir Hama Burung Dan Tikus.....	38

Gambar 24. Skema Rangkaian Alat Pengusir Hama.....	39
Gambar 25. Blok Diagram.....	40
Gambar 26. Rangkaian Flowchart.....	43
Gambar 27. Tampilan Editor Arduino IDE.....	45
Gambar 28. Menentukan Board Arduino.....	46
Gambar 29. Menentukan Serial Port.....	46
Gambar 30. Upload Program.....	47
Gambar 31. Pengujian Sensor PIR.....	50
Gambar 32. Pengujian Sensor Ultrasonik.....	51
Gambar 33. Pengujian module stepper.....	52
Gambar 34. Tegangan masuk pada Panel Surya.....	53
Gambar 35. Pengujian AKI.....	54
Gambar 36. Pengukuran Input Auto Buckboost.....	54
Gambar 37. Pengukuran Output Auto Buckboost.....	55
Gambar 38. Pengukuran SCC Pada Aki.....	55
Gambar 39. Pengukuran SCC Pada Auto Buckboost.....	56
Gambar 40. Integrasi BOT Telegram.....	67
Gambar 41. Hasil Pembuatan Alat Tampak Atas Dan Depan.....	68
Gambar 42. Hasil Pembuatan Rangkaian Alat.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Nodemcu ESP32.....	14
Tabel 2. Spesifikasi Sensor HC-SR04.....	19
Tabel 3. Pengujian Sensor PIR.....	49
Tabel 4. Pengujian Sensor Ultrasonik.....	50
Tabel 5. Pengujian Panel Surya.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertanian merupakan semua kegiatan yang melibatkan pemamfaatan makhluk hidup (termasuk tanaman, hewan, dan mikrobia) untuk kepentingan manusia. Pertanian diartikan sebagai kegiatan pembudidayaan tanaman. Usaha pertanian diberi nama khusus untuk subjek usaha tani tertentu. Sampai saat ini, negara indonesia masih memamfaatkan hasil dari alam dengan cara bertani. Pertanian merupakan sektor yang memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat di indonesia. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2021, produksi padi di indonesia mencapai 31,36, atau turun sebesar 140,73 ribu ton (0,45) dibandingkan dengan produksi beras tahun 2020. Berdasarkan hasil data dari BPS diatas hasil produksi padi belum maksimal dikarenakan banyaknya pengaruh yang menyebabkan berkurangnya hasil produksi seperti gangguan hama.

Hama tanaman dalam arti luas adalah semua organisme atau binatang yang karena aktivitas hidupnya merusak tanaman sehingga menimbulkan kerugian ekonomi bagi manusia. Seluruh ataupun sebagian tanaman yang terserang hama dapat mengalami penurunan fungsi atau bahkan tidak berfungsi sama sekali proses metabolisme (fisiologis) pada tubuh tanaman tersebut, sehingga pertumbuhannya tidak normal dan bahkan berakhir dengan kematian

tanaman (Rukmana & UU Sugandi, 1997). Hama yang sering datang pada saat pra panen yang merusak dan membuat hasil panen tidak maksimal pada tanaman padi seperti burung pipit dan tikus.

Berdasarkan pengalaman para petani biasanya petani menggunakan tali yang diikat dengan kaleng lalu ditarik agar menghasilkan bunyi untuk mengusir hama burung. Sedangkan untuk mengusir hama tikus biasanya para petani menggunakan obat racun tikus atau di buat perangkap untuk menangkap tikus tersebut.

Proses pengusiran hama yang masih menggunakan cara manual dengan cara merentangkan sebuah tali yang diikat dengan kaleng atau kain yang membuat hama kaget dan pergi menjauhi tanaman padi, tetapi dengan menggunakan cara manual ini dapat membutuhkan waktu yang lama dikarenakan petani harus datang langsung ke sawah ketika hama burung tidak pergi dari tanaman padi. Tapi jika para petani membiarkan hama menyerang dan tidak memasang tali untuk mengusir hama, maka petani akan mengalami gagal panen dan berkurangnya hasil panen karena dimakan hama.

Menurut serambinews.com (2021) hama burung pipit (tuloe) dan hama tikus menyerang tanaman padi petani di Kecamatan Lhoknga, Kabupaten Acehbesar. Ganasnya hama tersebut menyebabkan petani terancam gagal panen. Sejak tanaman padi mulai berbuah satu persatu, hama burung pipit mulai mengganggu

tanaman para petani disana. Hama burung ini datang mulai dari pagi sampai sore, sedangkan hama tikus bereaksi pada malam hari.

Berdasarkan tugas akhir salah satu penelitian Muhammad Fauzi Dinamik dan Yeli Susanti saya temukan beberapa kekurangan dari tugas akhir yaitu :

1. Pada alat peneliti ini masih menggunakan *MikrokontrollerNode* Mcu ESP8266 sedangkan alat saya telah menggunakan *MikrokontrollerNode* Mcu ESP 32.
2. Pada alat peneliti ini menggunakan menggerakkan tali sebagai output untuk pengusir burung sedangkan alat saya menggunakan 2 output yaitu speaker berbunyi dan menggerakkan orang-orang sawah.
3. Kelebihan alat saya selain membunyikan speaker, kita dapat memilih suara mana yang akan dibunyikan dari speaker tersebut. Karena saya membuat 3 suara yang berbeda untuk mengusir hama burung.

Seiring berkembangnya teknologi khususnya pada sektor pertanian, petani akan dimudahkan dalam melakukan pekerjaannya. Pekerjaan yang awalnya dilakukan dengan manual dan memerlukan banyak waktu oleh petani akan dimudahkan dengan sistem otomatisasi. Petani sering kali direpotkan dengan hama burung yang sering memakan bulir padi yang membuat berkurangnya hasil dari produksi padi tersebut. Begitu juga dengan hama tikus menyerang semua stadium tanaman padi, baik vegetatif maupun generatif, sehingga menyebabkan kerugian ekonomis yang berarti. Petani sudah melakukan usaha untuk mengurangi gangguan dari hama burung seperti membuat orang-orang sawah, dan merentangkan tali yang ditarik secara manual. Hal ini membuat para petani

membutuhkan banyak waktu untuk menjaga padi, sedangkan untuk mengurangi hama tikus dilakukan dengan cara memonitoring antara lain dengan melihat

lubang aktif, jejak tikus, jalur jalan tikus, kotoran atau gejala kerusakan tanaman, tentu hal tersebut kurang efektif untuk para petani.

Berdasarkan permasalahan hama padi perlu adanya otomatisasi untuk membantu para petani dalam mengusir hama burung dan tikus pada area persawahan serta memantau kondisi padi. Salah satunya adalah dengan menciptakan piranti otomatis tersebut, agar waktu yang terbuang untuk mengusir burung dan tikus bisa digunakan untuk melakukan hal yang lain.

Berdasarkan permasalahan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) tersebut, maka sangat penting untuk membuat sebuah alat untuk membantu petani untuk mengusir OPT. Sehingga terbesit sebuah ide untuk membuat proyek akhir yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT PENGUSIR BURUNG DAN TIKUS DI SAWAH BERBASIS *Internet Of Things* (IOT)”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan sebelumnya, didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Proses pengusiran hama yang menggunakan cara manual dengan cara menarik tali yang direntangkan di sawah.
2. Membutuhkan waktu yang lama dikarenakan petani harus datang langsung ke sawah.
3. Kurangnya hasil panen padi dikarenakan dimakan oleh hama.

C. Batasan masalah

Mengingat keterbatasan waktu dan untuk menghindari topik yang tidak perlu maka penulis membatasi pembahasan pembuatan alat ini. Adapun batasan masalahnya yaitu:

1. Menggunakan *MikrokontrollerNode* Mcu ESP 32.
2. Menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi pergerakan hama dan pergerakan motor.
3. Menggunakan Speaker sebagai alat pengusir hama burung.
4. Menggunakan panel surya sebagai sumber tegangan.
5. Penggunaan motor servo untuk menggerakkan alat yang berguna untuk mengusir burung.
6. Bahasa yang digunakan adalah bahasa Arduino/C++.
7. Menggunakan software Arduino IDE sebagai software Arduino Uno.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang di dapat pada latar belakang masalah maka di buat rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana Cara Perancangan Alat Pengusir Burung dan Tikus Berbasis IOT (*Internet Of Things*)”.
2. Bagaimana membuat program perancangan Alat Pengusir Burung dan Tikus Berbasis IOT (*Internet Of Things*).

E. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Dapat merancang alat pengusir burung dan tikus untuk membantu para petani agar mendapatkan hasil panen yang bagus.
2. Dapat membuat program perancangan alat pengusir burung dan tikus berbasis IOT secara otomatis agar petani tidak perlu turun ke sawah secara langsung.

F. Manfaat

Adapun mamfaat dari pembuatan alat ini adalah :

1. Membantu para petani agar bisa mendapatkan hasil panen yang melimpah.
2. Proses pengusiran hama yang lebih efesien dan dapat mengurangi pekerjaan petani dalam menjaga padi dari hama.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Sawah

Sawah menurut para ahli adalah usaha pertanian yang dilaksanakan pada tanah basah dan memerlukan air untuk irigasi. Jenis tanaman yang terutama untuk pertanian sawah adalah padi. Dalam bersawah, pengolahan lahan dilakukan secara intensif dan merupakan pertanian menetap. Sawah sangat bermanfaat bagi manusia karena tanpa sawah maka padi dan sejenisnya tidak akan kita makan, dimana kita tahu semua bahwa padi merupakan makanan khas Indonesia. Sawah di Indonesia umumnya dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sawah irigasi, sawah tadah hujan dan sawah pasang surut.

Sawah adalah tanah yang digarap dan diairi untuk tempat menanam padi. Untuk keperluan ini, sawah harus mampu menyangga genangan air karena padi memerlukan penggenangan pada periode tertentu dalam pertumbuhannya. Untuk mengairi sawah digunakan sistem irigasi dari mata air, sungai atau air hujan. Sawah yang terakhir dikenal sebagai sawah tadah hujan, sementara yang lainnya adalah sawah irigasi. Padi yang ditanam di sawah dikenal sebagai padi lahan basah.



Gambar 1. Persawahan

B. Hama Burung dan Hama Tikus

1. Hama burung

Burung disebut hama padi karena mencuri dan memakan padi di sawah. Beberapa jenis burung yang biasanya menyerang area tanaman padi adalah burung pipit, burung peking dan burung bondol. Burung-burung tersebut biasanya bersarang di dekat rumah, pohon-pohon yang rendah maupun pada semak-semak di sekitar sawah. Hama burung biasanya mulai menyerang areal pertanaman pada saat bulir padi mulai menguning sehingga menyebabkan kehilangan hasil secara langsung. Saat ini burung yang paling sering menyerang tanaman padi adalah burung pipit.

Hama burung ini sulit diusir, berbeda dengan ulat atau hama lainnya bisa dibasmi dengan racun. Salah satu cara yang dilakukan petani untuk menghindari hama burung ini adalah dengan cara menunggu sawah mereka secara langsung untuk mengusir burung yang hendak memakan padi, atau dengan cara menutup padi mereka yang sudah menguning dan siap panen dengan jaring ikan. Akan tetapi karena luasnya sawah dan banyaknya jaring yang harus digunakan, petani harus mengeluarkan uang dalam jumlah besar untuk memasang jaring di sawah agar burung tidak dapat masuk. Jika terus dibiarkan, hama burung yang jumlahnya ribuan ini akan membuat petani rugi.

Burung yang menyerang memang kecil, tapi mereka sekali menyerang jumlahnya ribuan, jadi bisa memakan padi yang sudah menguning.

Burung pipit akan terganggu pada frekuensi 1.48 KHz sampai 2.6 KHz frekuensi yang dihasilkan berupa suara dari speaker terdengar nyaring dan keras, sehingga mengganggu pendengaran burung pipit itu yang menyebabkan dapat mengusir burung.



Gambar 2. Hama Burung

2. Hama tikus

Tikus merupakan hama utama tanaman padi yang dapat menurunkan hasil produksi cukup tinggi. Pada umumnya, tikus sawah tinggal di pesawahan dan sekitarnya, mempunyai kemampuan berkembang biak sangat pesat. Secara teoritis, satu pasang ekor tikus mampu berkembang biak menjadi 1.270 ekor per tahun. Walaupun keadaan ini jarang terjadi, tetapi hal ini menggambarkan, betapa pesatnya populasi tikus dalam setahun.

Kerusakan dan penurunan hasil produksi padi sangat besar akibat dari serangan hama tikus dan susah untuk dikendalikan. Hal ini disebabkan tikus beraktifitas pada malam hari, tikus dapat merusak secara langsung yaitu mencari makan pada saat tanaman sudah mulai

berbuah sedangkan secara tidak langsung yaitu tikus merusak batang tanaman padi hanya untuk mengasah gigi depannya. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama tikus dapat dilihat pada batang padi yang terpotong dan membentuk 45oC serta masih mempunyai sisa bagian batang yang tak terpotong. Dengan kondisi kerusakan dan cepatnya peningkatan populasi tikus akan menurunkan hasil produksi padi secara drastis. Salah satu cara yang dilakukan petani untuk menghindari hama tikus ini adalah dengan cara membuat perangkap untuk menjebak tikus tersebut dan ada juga petani yang memberi racun agar tikus tersebut bisa mati. Akan tetapi karena banyaknya hama tikus membuat petani kewalahan untuk membuat perangkat bagi hama tikus yang jumlahnya sangat banyak dan juga membutuhkan uang yang tidak sedikit untuk membuat perangkap tikus atau membeli racun tikus.

Frekuensi yang membuat tikus takut dan lari adalah dari 20 KHz hingga 50 KHz. Pendegaran tikus berada pada rentang frekuensi antara 5 KHz – 90 KHz. Akan tetapi, tikus terganggu saat mendengar suara pada kisaran frekuensi ultasonik >20 KHz hingga 60 KHz.



Gambar 3. hama tikus

C. Internet of Things (IoT)

Menurut Doshi, (2019) Pengertian dari *Internet of Things* ialah, sebuah sistem yang mampu melakukan monitor perangkat keras serta mampu menggerakkan perangkat tersebut tanpa perlu adanya aksi langsung dengan perangkat serta perangkat tersebut bisa dikontrol menggunakan teknologi informasi komunikasi internet. Dalam hal ini hal tersebut akan sangat memudahkan pengguna untuk memperoleh informasi dari manapun serta mampu memantau dari jarak jauh.

Secara konsep dasar pengertian mengenai Internet of Things ialah kemampuan untuk mengelola, mengontrol dan memerintahkan beberapa perangkat tanpa harus melakukan tindakan langsung. Peran dan manfaat dari IoT ialah mampu membantu meningkatkan berbagai kinerja manusia secara otomatis dengan sendirinya. Contohnya berbagai suatu informasi dari bagian pengelolaan sumber daya pada daerah tertentu.

Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah *Internet of Things* awalnya disarankan oleh Kevin

Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT. Kini IOT menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.

Banyak yang memprediksikan bahwa IOT adalah *The next big thing* di dunia teknologi informasi, hal ini karena IOT menawarkan banyak Potensi yang bisa dikembangkan kembali. Contohnya adalah implementasi dari *Internet of Things* misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi. Bagi pengembang, kini banyak perusahaan yang menyediakan berbagai macam program untuk membantu pengembang dalam mengembangkan produk berbasis *Internet of Things*. (Binus, 2020)

D. Komponen Pendukung Perancangan

1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya (Widodo Budiharto, 2004). Pada prinsipnya, mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal yang bersifat berulang dan dapat berinteraksi dengan peranti-peranti eksternal, seperti sensor LDR untuk mendeteksi adanya cahaya dan sensor hujan yang menggunakan untuk mendeteksi adanya hujan. Sebagai komputer

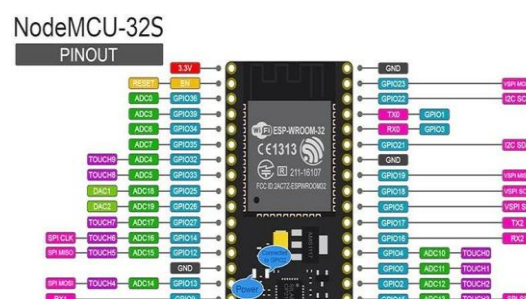
yang berukuran kecil, mikrokontroler cocok diaplikasikan pada benda-bendayang berukuran kecil, misalnya sebagai pengendali pada *Quad Copter* ataupun robot.

Perusahaan yang terkenal sebagai pembuat mikrokontroler antara lain adalah Atmel, Cypress Semiconductor, Microchip Technology, dan Silicon Laboratories. Contoh nama-nama mikrokontroler untuk vendor masing-masing adalah sebagai berikut :

- a. Atmel : AVR (8 bit), AVR 32 (32 bit), AT91SAM (32 bit);
- b. Cypress Semiconductor : M8C Core;
- c. microchipTechnology: PIC;
- d. silicon Laboratories: 8051.

2. Node MCU ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dirancang oleh Espressif, Espressif merupakan perusahaan asal Cina yang terletak di Shanghai. ESP32 merupakan mikrokontroler pengembangan dari seri yang sebelumnya yaitu ESP8266 dengan firmware berbasis eLua yang dilengkapi dengan Bluetooth BLE. Selain dengan bahasa Lua ESP32 juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan pengaturan pada Board Manager pada Arduino IDE dan sebelum digunakan mikrokontroler ini harus dilakukan flashing terlebih dahulu. Gambar fisik beserta keterangan masing-masing pin dari ESP32 dapat dilihat pada Gambar 4



Tabel 1. Spesifikasi Nodemcu ESP32

Tegangan Kerja	2.7 V ~ 3.6 V (5VDC via port Micro USB)
Arus Kerja	80 mA (arus USB minimum : 500 mA)
USB Driver	CP2102
Wi-Fi Protocol	802.11n up to 150 Mbps
Frekuensi	2.4 GHz ~ 2.5 GHz
Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy)
Clock	40 MHz
SRAM	512 KB
Pin	30 Pin antara lain: <ul style="list-style-type: none"> a. 26 GPIO b. 18 Analog-to-Digital Converter (ADC) channels c. 2 Digital-to-Analog Converter (DAC) d. 16 PWM output channels
Suhu Kerja	-40 ~ 125 °C
Dimensi	28.5 mm x 51.5 mm
Dual Cores 32 bit	

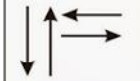




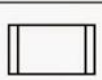










3. Flowchart

Flowchart atau bagan alir, awal mulanya memang berkembang dari industri komputer yaitu untuk menggambarkan urutan proses penyelesaian masalah. Namun seperti kata pepatah lama bahwa ‘*satu gambar adalah sejuta kata*’ maka suatu flowchart dapat dengan mudah menjelaskan suatu urutan proses yang relatif rumit bila diuraikan dalam kata-kata. Dengan visualisasi maka adanya *bottleneck* (penumpukan) atau ketidak-efisiensi dari suatu proses dapat terdeteksi untuk dilakukan perbaikan.

Flowchart membantu memahami urutan logika yang rumit dan panjang. Jelasnya dengan flowchart maka mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah. Jadi pembuatan flowchart adalah mutlak khususnya untuk melengkapi cara dokumentasi suatu listing program komputer yang relatif rumit, sehingga dokumentasi tersebut suatu saat nanti apabila diperlukan kembali dapat dengan mudah dipahami.

a. Simbol-simbol Flowchart

Simbol-simbol flowchart yang digunakan Gilbreth kurang dikenal secara umum. Ini mungkin karena meluasnya penggunaan Microsoft Office, yang mana Microsoft Office merujuk simbol-simbol dasar flowchart kepada Simbol-simbol flowchart untuk pengolahan data (data processing). Simbol-simbol flowchart yang biasanya dipakai adalah Simbol-simbol flowchart standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO. Simbol-simbol ini dapat dilihat pada gambar. Simbol-simbol flowchart berikut ini :

	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		Simbol Preparation Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		Simbol Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		Simbol Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		Simbol disk and On-line Storage Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	Simbol Manual Operation Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer		Simbol magnetik tape Unit Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik
	Simbol Decision Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		Simbol Punch Card Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol Input-Output Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		Simbol Dokumen Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

Gambar 5. Simbol Flowchart

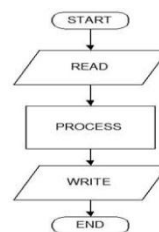
b. Petunjuk Membuat Flowchart

Pembuatan *flowchart* tidak ada rumus atau patokan yang bersifat mutlak. Karena *flowchart* merupakan gambaran hasil pemikiran dalam menganalisa suatu masalah dengan komputer. Sehingga *flowchart* yang dihasilkan dapat bervariasi antara satu pemrogram dengan pemrogram lainnya. Namun secara garis besar, setiap pengolahan terdiri dari tiga bagian utama, yaitu :

1. Input berupa bahan mentah
2. Proses pengolahan
3. Output berupa bahan jadi

Untuk pengolahan data dengan komputer, dapat dirangkum urutan dasar untuk pemecahan suatu masalah, yaitu :

- a) START : berisi intruksi untuk persiapan peralatan yang diperlukan sebelum menangani pemecahan masalah.
- b) READ : berisi intruksi untuk membaca data dari suatu peralatan input.
- c) PROCESS : berisi kegiatan yang berkaitan dengan pemecahan persoalan sesuai data yang dibaca.
- d) WRITE : berisi intruksi untuk merekam hasil kegiatan ke peralatan output.



Gambar 6. Contoh Flowchart

Dari gambar *flowchart* di atas terlihat bahwa suatu *flowchart* harus terdapat proses persiapan dan proses akhir. Dan yang menjadi topik dalam pembahasan ini adalah tahap proses.

4. Sensor

sensor merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisika. Besaran fisika yang dimaksud meliputi tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerak, kelembapan, suhu, kecepatan dan fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati perubahan tersebut, input yang terdeteksi akan diubah output yang dapat dipahami oleh manusia. Baik melalui perangkat sensor itu sendiri maupun ditranmisikan secara elektronik melalui jaringan,

untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang berguna bagi penggunanya.

Sensor itu sendiri pada dasarnya dapat diklasifikasikan sebagai Transduser input. Sebab dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerak, suhu atau energi fisik lainnya. Seperti menjadi sinyal atau hubutan listik yang kemudian diubah kembali menjadi tegangan atau sinyal listik.

a. Sensor Ultrasonik

sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip kerja. Pantulan gelombang suara, dimana sensor menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkap kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindra. Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dan terima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat diindranya adalah zat padat, zat cair dan butiran. sensor ultrasonik pada umumnya digunakan untuk untuk menentukan jarak sebuah objek. Sensor ultrasonik mempunyai kemampuan mendeteksi objek lebih jauh terutama untuk benda-benda yang keras. Pada benda-benda yang keras mempunyai permukaan yang kasar gelombang ini akan dipantulkan lebih kuat dari pada benda yang permukaannya lunak. Tidak seperti pada sensor-sensor lain seperti inframerah atau sensor lesar. Sensor ultrasonik ini memiliki jangkauan deteksi yang relative luas. Sehingga dengan demikian untuk jarak deteksi yang dapat menggunakan pengolahan lanjutan. Pada perancangan alat ini digunakan sebuah sensor untuk membantu

proses pembacaan hama burung dan tikus antara lain sensor ultrasonik. Adapun jenis sensor yang dipakai pada rancang alat ini adalah Sensor jarak ultrasonik HC-SR04. (Suspimiany,2015 : 15)



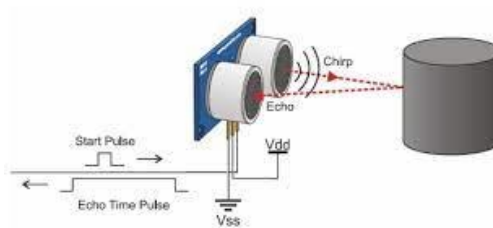
Gambar 7. Sensor Ultrasonik Hc-Sr04

Tabel 2. Spesifikasi Sensor HC-SR04

Power supply	5V DC
arus daya	5 Ma
sudut efektif	15
pembacaan jarak	2cm – 400cm

pengukuran sudut)

HC-SR04 memiliki 2 komponen utama sebagai penyusunnya yaitu ultrasonik transmitter dan ultrasonik receiver. Ultrasonik transmitter berfungsi memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz. Kemudian ultrasonik receiver menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari pemancar hingga sampai ke penerima sebanding dengan 2 kali jarak antara sensor dan bidang pantul seperti yang diperlihatkan pada gambar 8.



Gambar 8. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR0

b. Panel Surya

Panel surya adalah sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengubah sinar matahari menjadi listrik. Panel surya terdiri dari sel surya yang disebut sebagai sel photovoltaic atau pv.

Panel surya yang digunakan adalah panel surya 20Wp, digunakan untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Kapasitas tegangan maksimal dari panel surya adalah 17,5 Volt dan arus maksimal adalah 1,14 Ampere dan daya maksimal yang dihasilkan adalah 20Wp per jam. Dan prinsip kerja panel surya ini dimulai dari material semikonduktor. Material semi konduktor ini terdiri dari 2 jenis lapisan, berupa lapisan positif dan lapisan negatif. Dalam menjalankan perannya, solar cell akan menangkap cahaya matahari yang berbentuk partikel kecil. Partikel kecil yang asalnya dari energi foto matahari ini lalu diserap lapisan negatif. Setelah itu, elektron dialirkan dari lapisan negatif tersebut ke lapisan yang positif. Aliran dari lapisan negatif ke positif tersebut kemudian memunculkan tagangan. Selanjutnya dari tegangan inilah tercipta energi listrik yang dapat disimpan dalam baterai.

Dalam panel surya ada istilah WP (*Watt-peak*) yaitu menggambarkan besarnya nominal Watt tertinggi yang dapat dihasilkan dari sebuah *solar system*. Ini dikarenakan energi dari sinar matahari yang bisa berubah-ubah dalam satu hari.



Gambar 9. Panel Surya

5. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

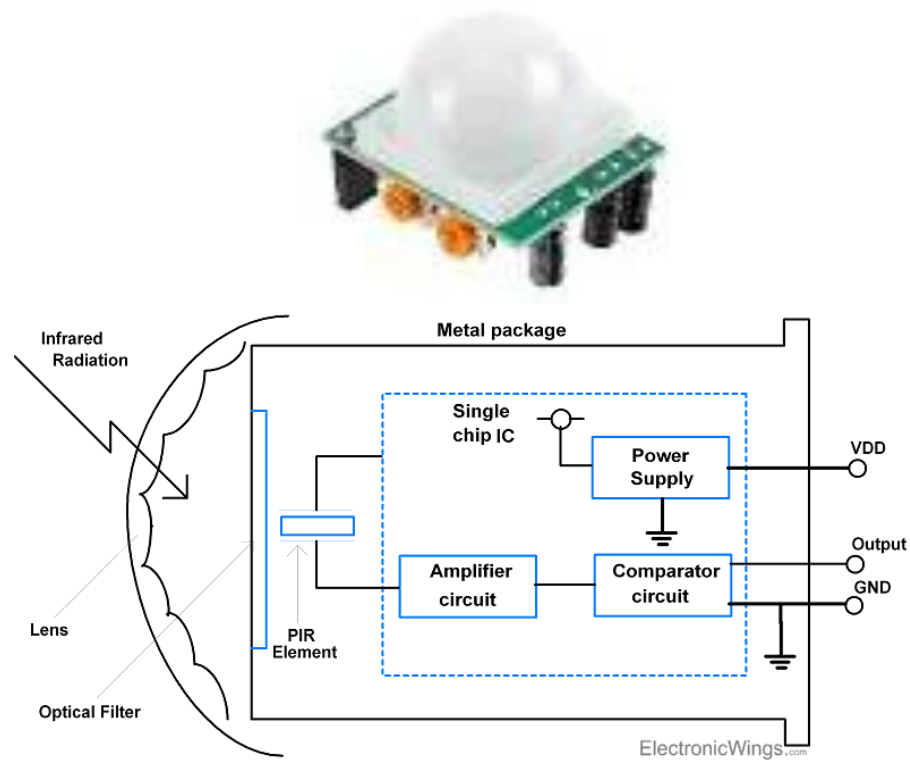
PIR (*Passive Infrared Receiver*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi infra merah dari luar.

Pada umumnya sensor PIR memiliki jangkauan pembacaan efektif hingga 5 meter, dan sensor ini sangat efektif digunakan sebagai *human detector*. Spesifikasi Sensor PIR :

- a. Tipe : Digital
- b. Tegangan : 3 sampai 5V
- c. Arus : 50A
- d. Kerja Suhu : 0 sampai 70 derajat
- e. Output level (HIGH) : 4V
- f. Output level (LOW) : 0,4V
- g. Sudut deteksi : 110 Degree
- h. Jarak deteksi : maksimal 7 meters
- i. Ukuran : 28mm x 36mm

Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar infra merah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda di atas nol mutlak. Pancaran sinar infra merah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric*.

Sensor yang terdiri dari galium nitrida, *caesium* nitrat dan litium *tantalate* menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*. Berikut bentuk fisik dan blok sensor pir :



Gambar 10. Bentuk Fisik & Blok Sensor PIR

6. BOT Telegram

Bot Telegram merupakan akun khusus yang terdapat pada telegram untuk mengatasi pesan secara otomatis. Pengguna dapat berinteraksi dan komunikasi dengan bot menggunakan command (pesan perintah) atau dengan button yang terdapat pada bot telegram. Bot telegram hanya bertugas dalam antarmuka dari kode yang beroperasi disebuah server. Dalam pembuatan bot telegram terdapat dua cara yaitu long-polling dan webhook. Dua metode pengujian ini menggunakan parameter waktu respon yaitu kisaran waktu pengguna yang diperlukan mulai dari user melakukan *command/request* sampai user akan menerima balasan bot telegram. Metode long-polling, server akan memeriksa secara periodik ke

bot apakah ada yang masuk apabila terdeteksi perintah yang masuk server akan mengeksekusi sesuai dengan pesan request yang dikirim pengguna. Sedangkan metode webhook server akan berada pada sebuah hosting dan wajib menggunakan https. Sehingga bot yang tersimpan di server bisa diakses oleh user lainnya.

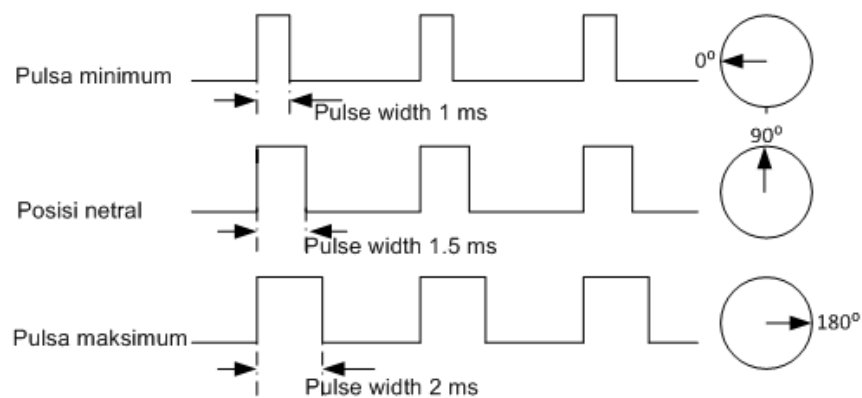
7. Motor Servo MG 996R

Pengertian motor servo merupakan aktuator putar atau sebuah alat perangkat disebut motor, yang dirancang menggunakan sistem kontrol umpan balik *loop* yang tertutup disebut servo. Sehingga bisa diatur atau di *set-up* dalam menentukan dan memastikan dari sudut poros *output* motor. Motor servo sendiri terdiri dari motor DC, *gear*, rangkaian kontrol, dan *potensiometer*. Serangkaian gear melekat di poros motor DC kemudian memperlambat pada putaran poros dan meningkatkan torsi pada motor servo, kemudian potensiometranya mengalami perubahan resistansinya pada saat motor DC berputar berfungsi untuk batas penentu posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros.

Motor servo memiliki dua macam jenis, yakni motor servo DC dan AC. Motor servo DC biasanya digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil contohnya *prototype*. Sedangkan motor servo AC digunakan dalam menangani arus yang tinggi atau beban lebih berat, yang biasanya sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri

Prinsip kerja motor servo :

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lam dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar 11. Prinsip Kerja Motor Servo

Berikut simbol motor servo



Gambar 12. Bentuk Fisik Motor Servo

8. Aki

Accu atau aki (accumulattor) merupakan salah satu komponen penting pada generator listrik yang dilengkapi dengan dengan dinamo stater. Selain menggerakkan motor starter dan sumber tenaga, aki juga menyimpan listrik.

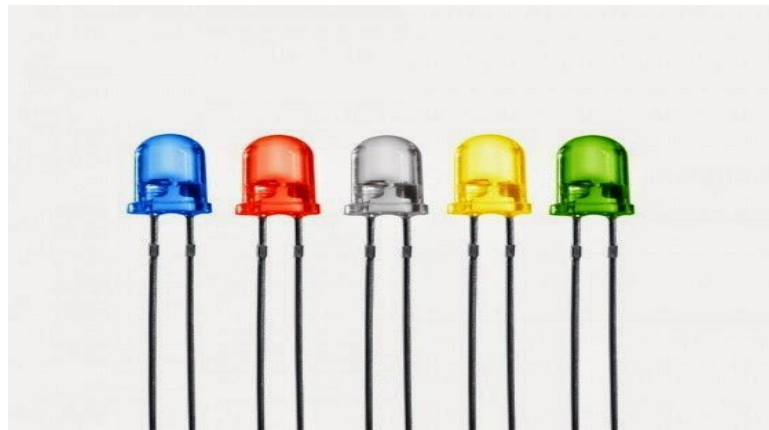
Menurut lister (1993) Aki adalah kumpulan dari beberapa sel listrik yang digunakan untuk menyimpan energi kimia untuk selanjutnya diubah menjadi energi listrik.



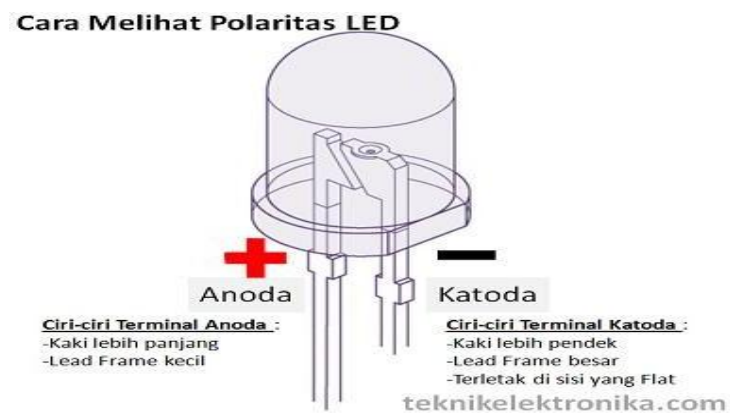
Gambar 13.AKI

9. LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode (LED) adalah komponen elektronika yang bisa memancarkan cahaya *monokromatik* ketika diberikan suatu tegangan maju. *LED* masih termasuk dalam keluarga Dioda. *LED* terdiri dari sebuah *chip* dari bahan semikonduktor yang diisi penuh dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur. Warna cahaya yang dipancarkan *LED* tergantung dari jenis bahan semikonduktor yang digunakannya. *LED* juga mampu memancarkan sebuah sinar inframerah yang tidak dapat dilihat oleh mata. Contoh remot kontrol *TV* adalah salah satu elektronik yang menggunakan *LED* dengan sinar inframerah (Robby Yuli Endra et al.,2018). Bentuk *LED* hampir sama dengan sebuah lampu bohlam yang kecil dan dapat dengan mudah dipasang ke dalam sebuah perangkat elektronika. *LED* dengan lampu pijar sangat berbeda, *LED* tidak memerlukan pembakaran *filamen* sehingga tidak menimbulkan panas saat memancarkan cahaya. Berikut ini adalah gambar dan simbol *LED* :



Gambar 14. LED



Gambar 15. Polaritas LED

Untuk mengetahui polaritas terminal anoda (positif) dan katoda (negatif) pada LED. Kita dapat mengetahuinya dengan melihat secara fisik berdasarkan gambar yang ada di atas.

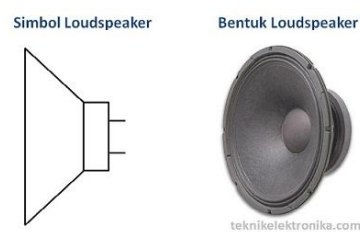
Ciri-ciri terminal anoda dan katoda pada LED adalah :

- a. Kaki terminal anoda lebih panjang dan katoda lebih pendek.
- b. Lead frame anoda lebih kecil dan lead frame katoda lebih besar.
- c. Katoda berada disisi yang flat.(li & Pustaka,2012)

10. Speaker

Menurut Suyanto (2013) Speaker adalah perangkat elektronika yang terbuat dari logam dan memiliki membran, kumparan, serta magnet sebagai bagian yang saling melengkapi. Tanpa adanya membran, sebuah speaker tidak akan mengeluarkan bunyi, demikian juga sebaliknya.

Speaker adalah transduser yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi frekuensi Audio (sinyal suara) yang dapat di dengar oleh telinga manusia dengan cara menggetarkan komponen membran pada speaker tersebut sehingga terjadilah gelombang suara. Suara sebenarnya adalah frekuensi yang dapat didengar oleh telinga manusia yaitu frekuensi yang berkisar di antara 20 Hz – 20.000 Hz. Timbulnya suara dikarenakan adanya fluktuasi tekanan atau getaran suatu objek tertentu. Ketika objek tersebut bergerak atau bergetar, objek tersebut akan mengirimkan energi kinetik untuk partikel udara disekitarnya. Dalam alat ini speaker digunakan untuk membuat suara agar hama burung menjauh dari tanaman padi.



Gambar 16. Speaker Dan Lambang

11. LCD

Menurut Widodo (2019) menyatakan bahwa LCD adalah kristal cair pada layar yang digunakan sebagai tampilan dengan memanfaatkan listrik untuk mengubah bentuk kristal-kristal cairnya sehingga membentuk

tampilan atau huruf pada layer.pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrick dengan jumlah karakter 20 x 4 12C. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar 17. LCD

LCD memanfaatkan silicon atau gallium dalam bentuk kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan. (Sitorus,2017)

Menurut Subkhi, (2021) keunggulan LCD adalah menarik arus yang kecil (beberapa microampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable

karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Dibawah sinar cahaya yang remang-remang dalam kondisi gelap, sebuah lampu (berupa LED) harus dipasang belakang layar tampilan. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 bari.
- b. Mempunyai 192 karakter simpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.

12. DF Player Mini

Modul DF Player Mini digunakan sebagai decoder audio untuk mengubah file audio digital ke dalam suara. File audio yang digunakan adalah file dengan ekstensi .mp3 yang dimasukkan pada SD Card dengan File System FAT32. DF Player ini dapat bekerja sendiri secara standalone ataupun bekerja bersama dengan mikrokontroler melalui koneksi serial.

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



Gambar 18. DF Player Mini

13. SD Card

Sd card atau kartumemori adalah alat yang dipakai untuk media penyimpanan data digital pada sebuah perangkat, contohnya gadget, PDA dan Handphone dll. Data digital tersebut dapat berupa gambar, audio, dan video. Sd Card ini mempunyai banyak ukuran, mulai dari 128MB, 512MB, 1GB, 32GB, hingga 64 bahkan lebih.

Tidak itu saja, ternyata ada beberapa jenis-jenis Sd Card antara lain :

a. Memory Stick

Memori Stick adalah salah satu jenis memory card yang dikeluarkan oleh perusahaan SONY.

b. Memory Stick Pro dan Memory Stick Duo

Adalah sebuah angkatan kedua dari memory stick yang mempunyai peningkatan pada kecepatan dan juga kapasitas penyimpanannya.

c. Memory Stick Micro M2

Memory Stick Micro (M2) menyuguhkan penyimpanan data yang lumayan besar hingga 8GB.

d. Multimedia Card atau MMC

Multimedia Card atau MMC adalah kartu memori standar.

e. Secure Digital Card (SD Card)

SD Card mempunyai bentuk seukuran dengan MMC. SD Card memiliki kecepatan dalam mentransfer data.

f. Mini SD

Ukuran mini SD ini sekitar setengah dari SD Card.

g. Micro SD atau TransFlash

Dibandingkan dengan Mini SD ukuran dari Micro SD lumayan kecil. Memori seperti ini sering dipakai untuk handphone.

h. XD Card

Merupakan sebuah memori yang telah dikembangkan oleh Olympus dan Fuji dipakai untuk berbagai alat dan produk kamera yang dikeluarkan.

i. Compact Flash Card (CF Card)

Compact Flash Card atau yang biasa disebut dengan CF Card adalah sebuah kartu memori yang paling umum dipakai dalam sebuah kamera digital.

j. Smart Media Card

Smart Card memiliki bentuk ukuran seperti Flash Card. Memori ini mampu dipakai untuk menyimpan berbagai macam file multimedia.



Gambar 19. SD Card

14. Carger atau Solar Carge Kontroler

Solar charge controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke batreraai dan diambil dari baterai ke beban. Solar charge controller mengatur over charging (kelebihan pengisian Voltase dari panel surya atau solar cell.

Solar carge controller berfungsi untuk menjaga keseimbangan energi di baterai dengan cara mengatur tegangan maksimum dan minimal dari baterai tersebut, alat ini juga berfungsi untuk memberikan pengaman terhadap sistem yaitu :

- a. Proteksi terhadap pengisian berlebih (over charge) di baterai.
- b. Proteksi terhadap pemakaian berlebihan (over discharge) oleh beban.
- c. Mencegah terjadinya arus balik ke modul surya.
- d. Melindungi terhadap terjadinya hubungan.



Gambar 20. Solar Charge Controller

Macam-macam solar charger controller yang ada dipasaran :

1) PWM

Charge controller PWM (Pulse Width Modulation) adalah alat pengontrol pengisian yang berfungsi mengecaskan aki dari panel surya dengan menggunakan modulasi pulsa untuk mengendalikan keberlangsungan pengisian. Ketika aki mendekati kondisi terisi penuh, alat PWM akan perlahan-lahan menurunkan jumlah daya yang masuk ke baterai demi untuk mengurangi stres pada aki tersebut. Alat pengecas PWM banyak terdapat di pasaran, harganya juga lebih murah, dan tersedia dalam berbagai ukuran untuk aplikasi yang luas. Keterbatasan kontroler PWM antara lain yaitu ukuran tegangan alat pengecas harus sesuai dengan tegangan bank baterai, dan kapasitas pada 60 amper (maksimum).

2) MPPT

Maximum Power Point Tracking atau sering disingkat dengan MPPT merupakan sebuah sistem elektronik yang dioperasikan pada sebuah panel photovoltaic (PV) sehingga panel photovoltaic bisa menghasilkan

power maksimum. MPPT umumnya memiliki keistimewaan yaitu tegangan input yang tinggi buat mencharge batreai baik 12v sampai 48v, bahkan sebagian controller mampu mencharge sampai 60vdc.

15. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bunyi. Buzzer lebih sering digunakan karena ukuran penggunaan dayanya yang minim. Sedangkan *Buzzer* arduino adalah suatu komponen elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi suara. Prinsip kerja *Buzzer* itu sendiri adalah ketika suatu aliran listrik mengalir ke rangkaian *Buzzer*, maka terjadi pergerakan mekanis pada *buzzer* tersebut.

a. Jenis-jenis Buzzer

adapun jenis-jenis *buzzer* rangkaian arduino berdasarkan bunyinyaterbagi atas dua yaitu :

- 1) *Active Buzzer*, yaitu *buzzer* yang sudah memiliki suaranya sendiri disaat diberikan tegangan listrik. *buzzer* aktif arduino jenis ini sering kali disebut *buzzer stand alone* atau berdiri sendiri.
- 2) *Passive Buzzer*, yaitu *buzzer* yang tak memiliki suara sendiri. *buzzer* jenis ini sangat cocok dipadukan dengan arduino karena kita bisa memprogram tinggi rendahnya nada. salah satunya adalah speaker.

b. Fungsi Buzzer

Fungsi *buzzer* adalah sebagai komponen yang menghasilkan output berupa bunyi beep. kegunaan *buzzer* yang paling umum yaitu sebagai alarm, indikator suara, dan timer.

c. Spesifikasi Buzzer Arduino

spesifikasi komponen *buzzer* adalah sebagai berikut :

- 1) *Piezoelectric*, yaitu berbentuk tabung yang menjadi sebagai keluaranya bunyi.
- 2) Kaki pin negatif, yaitu kaki *buzzer* yang pendek untuk dihubungkan ke arus negatif atau GND.
- 3) Kaki pin positif, yaitu pin kaki *buzzer* yang panjang dan gunanya untuk dihubungkan ke arus positif atau VCC/5.



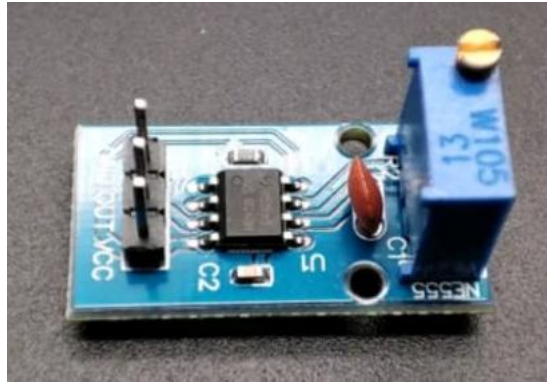
Gambar 21. Buzzer

16. Modul IC NE555

NE555 yang mempunyai 8 pin (kaki) ini merupakan salah satu komponen elektronika yang cukup terkenal, sederhana, dan serba guna dengan ukurannya yang kurang dari $\frac{1}{2}$ cm³.

Pada dasarnya aplikasi utama IC NE555 ini merupakan rangkaian yang dapat dimanfaatkan sebagai penunda waktu, pendeteksi pulsa gelombang yang hilang, penekanan switch (saklar) sekali, saklar sentuh, pembagi frekuensi dan kapasitas meter. Cara kerja rangkaian dengan memanfaatkan pengisian dan pengosongan kapasitor sebagai *delay timer* / penunda waktunya. IC NE555 pada alat ini berguna sebagai modul frekuensi untuk mengusir hama

tikus dengan mengatur frekuensi yang akan dihasilkan oleh modul IC NE555 tersebut.



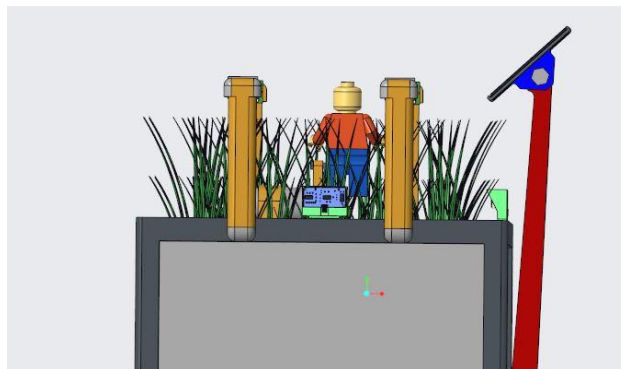
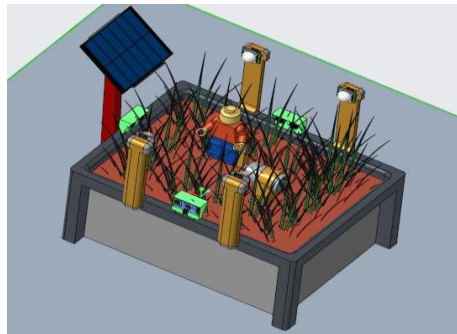
Gambar 22. Modul IC NE555

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

A. Prinsip Kerja Alat Pengusir Hama Burung dan Tikus

Pembuatan alat memiliki tujuan, yaitu untuk mempermudah menggerakkan motor untuk menggerakkan alat pengusir hama dan menghemat efisiensi waktu dan tenaga manusia. Perancangan alat akan diaplikasikan dengan alat tertentu, seperti sensor Ultrasonik, panel surya, dll yang dapat dilihat pada gambar 24. Berikut ini.

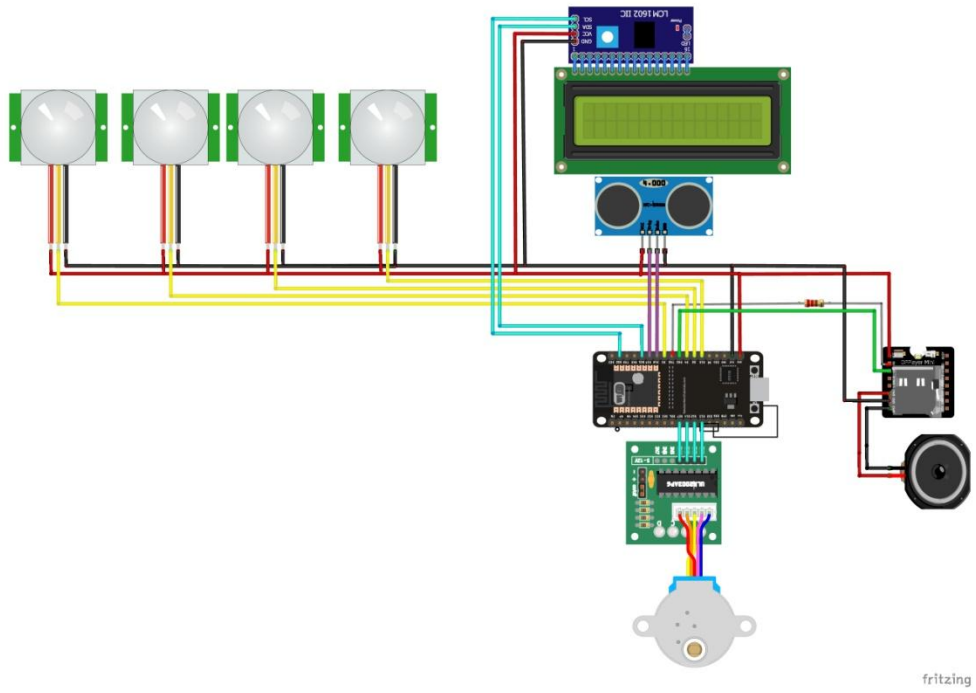


Gambar 23. Perancangan Alat Pengusir Hama Burung Dan Tikus

Secara umumnya perancangan alat pengusir hama burung dan tikus ini, tersusun atas dua bagian yaitu : sistem perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

Bagian hardware terdiri dari Arduino, panel surya, Sensor Ultrasonik, NodeMCU esp32, Speaker, Sensor PIR, LCD, DF Player. Bagian software terdiri dari program berbasis C yang disuntikan ke dalam mikrokontroler Arduino UNO, untuk mengatur dan mengaktifkan sensor yang digunakan sebagai pengendali untuk mengaktifkan motor sebagai penggerak ketika hama mendekati sawah serta *speaker* sebagai penanda ketika hama memasuki area tersebut.

B. Skema Rangkaian Alat Pengusir Hama



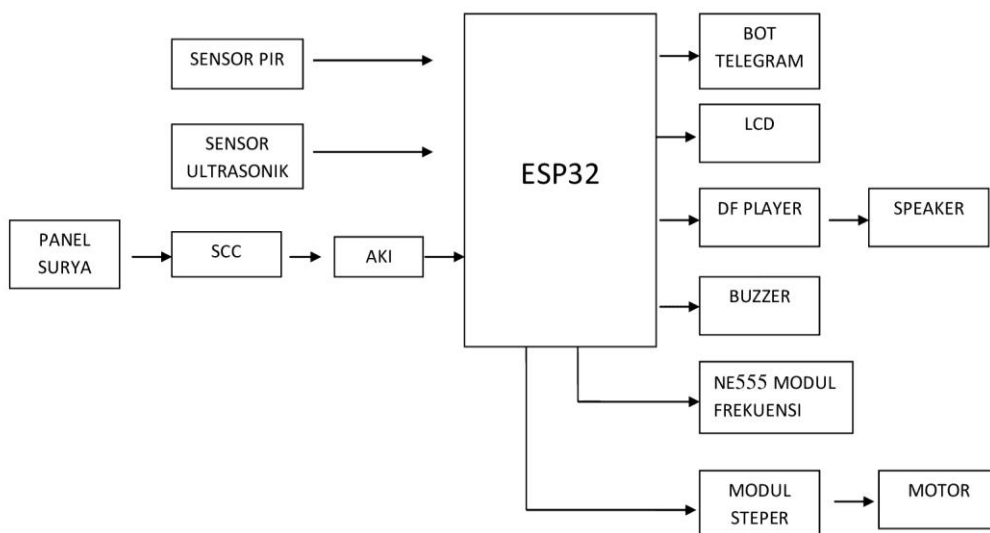
Gambar 24. Skema Rangkaian Alat Pengusir Hama

Keterangan :

1. Sensor PIR
2. LCD 16 x 2
3. Servo MG996
4. I2C
5. Sensor Ultrasonik
6. DF Player
7. Speaker
8. Arduino Uno

C. Pembuatan Modul Program

1. Blok Diagram Sistem



Gambar 25. Blok Diagram

a. Sensor Ultrasonik

Berfungsi untuk menghasilkan gelombang suara untuk mengusir hama tikus.

b. Panel Surya

Berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan alat pengusir hama burung dan tikus disaat hari sudahgela.

c. Sensor PIR (*Light Infrared Receiver*)

Berjenis sensor jarak yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan motor servo jika ada burung yang terdeteksi pada sensor.

d. AKI

Berfungsi untuk menyimpan listrik dari panel surya

e. Solar Charge Controller

Berfungsi untuk mengatur arus searah yang diisi dari aki dan diambil dari aki ke beban.

f. Motor Servo

Berfungsi untuk menggerakkan boneka sawah agar dapat mengusir hama burung.

g. DF Player

Berfungsi untuk menyimpan suara untuk mengusir hama burung.

h. LCD

Berfungsi untuk menampilkan teks “hama burung sudah terdeteksi dan hama tikus terdeteksi”

i. Speaker

Berfungsi untuk menakuti hama burung yang akan mendekat ke area persawahan.

j. Sensor PIR (*Light Infrared Receiver*)

Berjenis sensor jarak yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan motor servo jika ada burung yang terdeteksi pada sensor.

k. AKI

Berfungsi untuk menyimpan listrik dari panel surya

l. Solar Charge Controller

Berfungsi untuk mengatur arus searah yang diisi dari aki dan diambil dari aki ke beban.

m. Motor Servo

Berfungsi untuk menggerakkan boneka sawah agar dapat mengusir hama burung.

n. DF Player

Berfungsi untuk menyimpan suara untuk mengusir hama burung.

o. LCD

Berfungsi untuk menampilkan teks “hama burung sudah terdeteksi dan hama tikus terdeteksi”

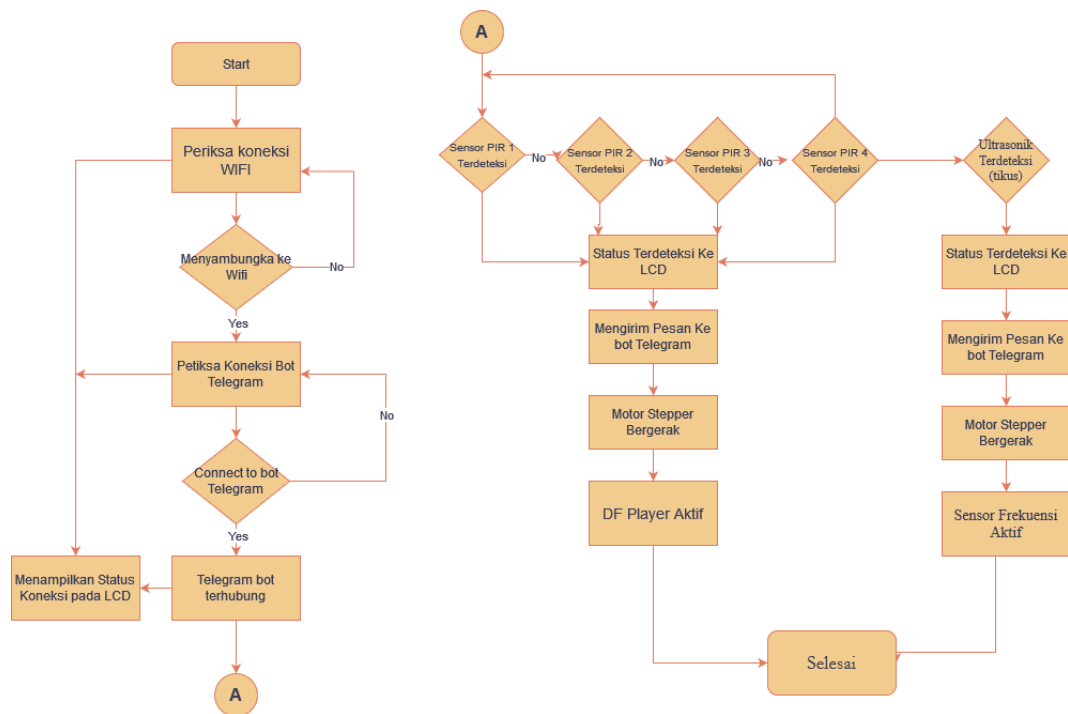
p. Speaker

Berfungsi untuk menakuti hama burung yang akan mendekat ke area persawahan.

2. Flowchart

Pada dasarnya, selain diotomatiskan alat dibuat sesederhana mungkin agar mempermudah dalam penggunaan. Dengan tujuan ini, program dibuat lebih atraktif dan komunikatif, yakni dengan bahasa yang mudah dimengerti.

Perancangan dan penulisan program diawali dengan pembuatan *flowchart* yang kemudian diimplementasikan ke dalam pembuatan program.



Gambar 26. Rangkaian *Flowchart*

Penjelasan *Flowchart* di atas adalah :

- a. Pada panel surya apabila panel surya mendeteksi cahaya yang sudah di setting intensitasnya, maka motor akan ON, jika tidak maka motor akan kembali ke perintah awal. Pada sensor PIR jika menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar maka sensor akan menghasilkan motor servo.

Pada sensor PIR apabila mendeteksi hama burung maka alat pengusir hama burung dan tikus akan ON dan speaker akan berbunyi, jika tidak maka alat pengusir hama burung dan tikus akan kembali ke perintah awal.

Pada sensor ultrasonik akan mendeteksi hama tikus dan akan mengeluarkan gelombang suara untuk menakuti hama tikus, maka motor akan ON, jika tidak maka motor akan kembali ke perintah awal.

D. Simulasi Dari Program Alat

1. Penggunaan Arduino IDE

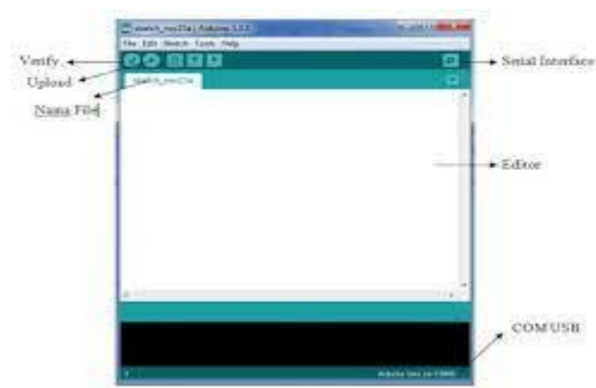
Arduino selain memiliki hardware juga memiliki *software*, untuk hardware sudah dijelaskan mengenai Arduino, untuk *software* Arduino menggunakan *software* sendiri dan bahasa pemrograman sendiri yang dinamakan Arduino yang dipakai yaitu C/ C++.

2. Peningstalan Arduino IDE

Langkah pertama dalam menggunakan Arduino yaitu menginstall software program editornya, yang mana master program bisa didownload

di link berikut <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> setelah
dindownload kemudian extract file tersebut sehingga file installernya

terbuka, atau bisa juga menggunakan Arduino IDE portable yang langsung bisa digunakan pada file `Arduino.exe`, gambar 22. Adalah tampilan editor Arduino IDE



Gambar 2.3 Tampilan Editor Arduino IDE

Gambar 27. Tampilan Editor Arduino IDE

3. Penetapan Arduino IDE

Perlu diketahui bahwa pada bagian ini sangat menentukan sekali dalam kelancaran saat upload program dilakukan, jadi jika salah setting akan menyebabkan program tidak jalan dan juga ada tampilan *error* pada editor, maka dari itu perhatikanlah setting awal berikut ini untuk Arduino Uno dan sejenisnya.

a. Langkah 1

Hubungkan kabel USB dari komputer ke Arduino. Tentukan jenis *board* Arduino yang dipakai, pada contoh menggunakan Arduino

UNO, pilih menu *Tools* → *Board* → Arduino UNO (Tergantung jenis Arduino yang dipakai).



Gambar 28. Menentukan Board Arduino

b. Langkah 2

Tentukan *serial port* yang dipakai, ini digunakan untuk memprogram device Arduino, jika belum tahu *serial port* berapa yang dipakai dapat dilihat di device manager → *port*, lalu cek nomor COM-nya COM15, ini bisa berubah-ubah maka dari itu pastikan dahulu COM yang dipakai sesuai dengan setting Arduino, setelah tahu COM yang digunakan, kembali ke Arduino IDE, Pilih *Tools*→ *Serial Port* → COM15. Jika berhasil maka pada bagian editor bawah akan tampak COM yang dipakai.



Gambar 29. Menentukan Serial Port

4. Penguploadan Program Ke Arduino

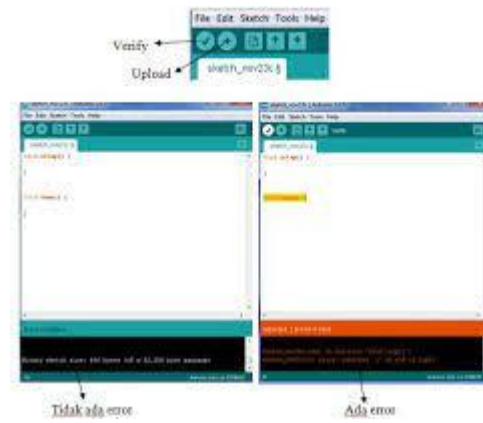
Setelah proses setting, hal selanjutnya yaitu mengetahui cara mengupload program yang sudah kita buat, pada contoh ini menggunakan program kosong lalu di upload ke Arduino, jika berhasil maka akan ada keterangan berhasil, namun jika *error* maka di bawah editor akan tertulis *error*. Langkah-langkahnya seperti berikut.

a. Langkah 1

Tuliskan sebuah program pada editor yang mana program tersebut akan dieksekusi oleh Arduino.

b. Langkah 2

Setelah menulis program kemudian masuk ke proses upload, caranya yaitu tekan tombol verify kemudian kemudian jika tidak ada error, tekan tombol upload lalu tunggu sampai proses selesai.



Gambar 30. Upload Program

BAB IV

PENGUJIAN DAN HASIL

Pada bab ini penulis akan menjelaskan cara pengujian alat pada perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) seperti model mekanik, rangkaian elektronik, serta pemrograman dan perintah alat dari alat yang akan di uji. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan data-data serta bukti- bukti hasil akhir dari kenyataan bahwa perangkat keras yang telah dibuat bisa bekerja dengan baik dan juga dapat digabungkan dengan perangkat lunak (*software*).

A. Pengujian dan Pengukuran Alat

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan masing-masing bagian, tahap selanjutnya adalah pembahasan dan analisis data tentang hasil pengujian *hardware* dan *software* dilakukan untuk mengetahui prinsip kerja dan hasil kinerja pada masing-masing blok rangkaian dan flowchart yang diharapkan. Pengujian *hardware* dan *software* ini terdiri dari pengujian alat dan rangkaian elektronika serta bahasa pemrograman yang di gunakan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada penjelasan berikutini.

1. Pengujian Sensor PIR

Pengujian sensor PIR bertujuan untuk sensor yang dapat mendeteksi pergerakan hama burung dari sawah. Sensor PIR adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui apakah ada pergerakan hama burung dalam daerah yang mampu

dijangkau oleh sensor PIR. Pengujian Sensor PIR, data yang dapat dilihat lebih jelasnya bisadilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Pengujian Sensor PIR

NO	Sensor PIR	Jarak (m)	Hasil	Motor berjalan
		1	1	Berjalan
1	Sensor PIR 1	2	0	Tidak
		3	0	Tidak
		1	1	Berjalan
2	Sensor PIR 2	2	0	Tidak
		3	0	Tidak
		1	1	Berjalan
3	Sensor PIR 3	2	0	Tidak
		3	0	Tidak
		1	1	Berjalan

4	Sensor PIR 4	2	0	Tidak
		3	0	Tidak

Tabel 3 merupakan data dari sensor PIR dengan jarak 1 sampai 3 meter terdapat hasil yang berbeda-beda tergantung jarak dan delay waktu wifi yang digunakan.



Gambar 31. Pengujian Sensor PIR

Supply dc memberikan tegangan pada get driver sebesar 12V dan Sensor PIR sebesar 5,027V menandakan bahwa Sensor PIR berfungsi dengan baik.

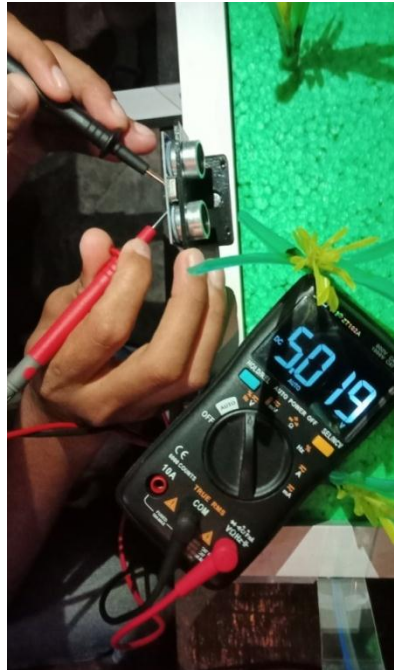
2. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian Sensor ultrasonik bertujuan untuk mengubah besaran fisis (bunyi) dari hama tikus. Sensor ultrasonik adalah pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Pengujian Sensor Ultrasonik, data yang dapat dilihat lebih jelasnya bisadilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Pengujian Sensor Ultrasonik

NO	JARAK(CM)	Keterangan
1	1	Terdeteksi
2	3	Terdeteksi
3	5	Terdeteksi

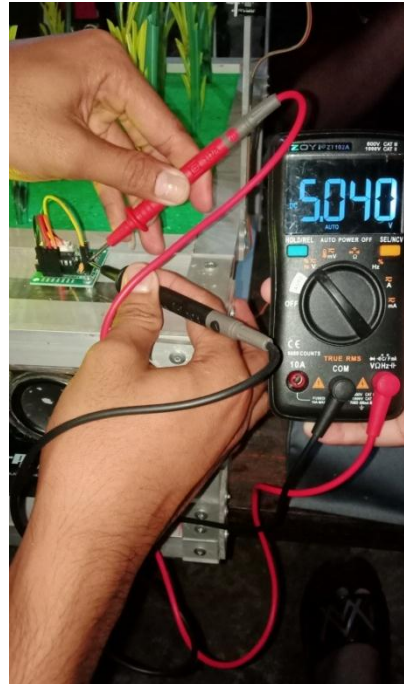
Tabel 4 merupakan data dari sensor Ultrasonik yang diambil dengan memakaikan rentang jarak 1,3,dan 5 cm maka keterangan dari jarak tersebut terdeteksi.



Gambar 32. Pengujian Sensor Ultrasonik

Supply DC memberikan tegangan pada gate driver sebesar 12V dan sensor ultrasonik sebesar 5,019V menandakan sensor ultrasonik bekerja dengan baik.

3. Pengujian Module Steper



Gambar 33. Pengujian module stepper

Supply DC memberikan tegangan pada gate driver sebesar 12V dan Module stepper sebesar 5,040V menandakan Module Steper bekerja dengan baik.

4. Pengujian Panel Surya

Pengujian panel surya merupakan proses yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan unjuk kerja dari kondisi panel surya. Data yang didapat lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Pengujian Panel Surya

		Tegangan	Tegangan
--	--	----------	----------

No	Jam	masuk (volt)	keluar (volt)
1	07.00 – 09.00	12,42	12,34
2	11.00 – 13.00	12, 592	12, 58
3	15.00 – 17.00	12, 50	12,42

Tabel 5 merupakan data tegangan yaitu pada jam 07.00 sampai jam 17.00 yang dihasilkan oleh panel surya kapasitas dalam selang waktu rata-rata 30 menit dari 10 WP tanpa menggunakan beban. Pengambilan data dilakukan selama 12 jam. Pengujian tegangan panel surya dilakukan pada tanggal 25Februari 2023.



Gambar 34. Tegangan masuk pada Panel Surya

5. Pengukuran Aki

Dengan menggunakan alat ukur multimeter, pengukuran tegangan aki saat bekerja dilakukan pada titik pengukuran seperti terlihat ada gambar berikut.



Gambar 35. Pengujian AKI

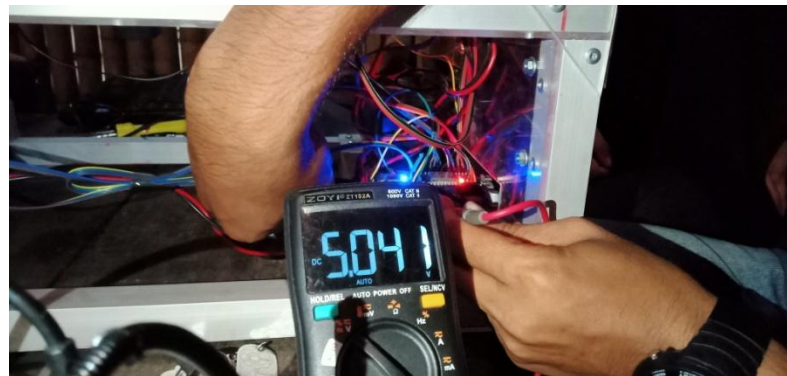
6. Pengukuran Auto buckboost

Pengukuran tegangan input buckboost saat bekerja dilakukan pada titik pengukuran seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 36. Pengukuran Input Auto Buckboost

Supply DC memberikan tegangan pada gate driver sebesar 12V dan Auto buckboost sebesar 12,32V menandakan input pada Auto buckboost bekerja dengan baik.



Gambar 37. Pengukuran Output Auto Buckboost

Pada gambar diatas pengukuran tegangan output Auto buckboost pada rangkaian sebesar 5V.

7. Pengukuran Solar Charge Controller

Pengukuran Solar Charge Controller bertujuan untuk mencegah pengisian energi aki yang berlebihan dengan membatasi jumlah dan laju pengisian daya ke aki.



Gambar 38. Pengukuran SCC Pada Aki

Pengukuran SCC pada aki sebesar 12,39 V akan masuk ke aki.



Gambar 39. Pengukuran SCC Pada Auto Buckboost

Pengukuran SCC pada Auto buckboost dari tegangan 12V Aki menjadi 5V supaya bisa digunakan ke rangkaian.

B. Pengujian Software

Pengujian merupakan salah satu langkah yang penting yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang kita buat telah sesuai dengan yang direncanakan dalam pengujian sistem. Selain mengetahui apakah program bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian bertujuan untuk melihat kekurangan dari sistem yang telah dibuat. Program merupakan bagian utama dari sebuah alat yang akan digunakan untuk mengontrol dari mikrokontroler NodeMCU ESP 32 yang akan menggerakkan hardware. Program mikrokontroler ini menggunakan software ArduinoIDE.

1. BagianAwal

Bagian awal dari sebuah program yang baik harus terdapat deklarasi dan konfigurasi. Pada bagian deklarasi dan konfigurasi semua unit diolah oleh *complier* dan mikrokontroler harus dinyatakan dalam bentuk bahasa pemrograman yang digunakan, karena *complier* dan mikrokontroler hanya akan mengeksekusi program sesuai dengan deklarasi dan konfigurasi yang ditulis di awal proram. Berikut deklarasi dari program dalam tugas akhir ini.

```
#define ssid "Gabba Gabba House"
```

```
#define password "LosTboy18"
```

```
#define          token          "5574999227:AAG3-h30YWAknn9-  
9GVLnnDIsNy0JCLKqwY"
```

```
#define id 2002845113
```

```
#define PIR1 15
```

```
#define PIR2 2
```

```
#define PIR3 4
```

```
#define PIR4 5
```

```
#define echo 18
```

```
#define trig 19
```

```
#define IN1 13
```

```
#define IN2 12
```

```
#define IN3 14
```

```
#define IN4 27
```

```
#define buzzer 26
```

```
int JARAK = 5
```

```
int vol = 30; // 0 SAMPAI 30
```

```
int kecepatanStepper=2;
```

```
int sensorValue1, sensorValue2, sensorValue3, sensorValue4;
```

```
int counter = 0;
```

```
long distance(){
```

```
    digitalWrite(trig, LOW); delayMicroseconds(8);
```

```
    digitalWrite(trig, HIGH); delayMicroseconds(8);
```

```
    digitalWrite(trig, LOW); delayMicroseconds(8);
```

```
    long durasi = pulseIn(echo, HIGH);
```

```
    long jarak = (durasi / 2) / 29.1;
```

```
    return jarak;  
  
}
```

Pada program tersebut dapat diketahui bahwa semua hardware yang telah mempunyai fungsi masing-masing sesuai dengan program yang ditulis, sehingga compiler dapat mengenali dan mengeksekusi program.

2. TampilanAwal

Tampilan awal berfungsi sebagai menampilkan perintah yang nantinya di kerjakan oleh alat, berikut tampilan awal dari program

```
void setup(){  
  
    pinMode(PIR1,INPUT);  
  
    pinMode(PIR2,INPUT);  
  
    pinMode(PIR3,INPUT);  
  
    pinMode(PIR4,INPUT);  
  
    pinMode(IN1,OUTPUT);  
  
    pinMode(IN2,OUTPUT);
```

```
pinMode(IN3,OUTPUT);
```

```
pinMode(IN4,OUTPUT);
```

```
pinMode(trig, OUTPUT);
```

```
pinMode(echo, INPUT);
```

```
pinMode(buzzer, OUTPUT);
```

```
Serial2.begin(9600);
```

```
Serial.begin(9600);
```

```
lcd.init();
```

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

```
lcd.backlight();
```

```
connectWifi();
```

```
loginTelegram();
```

```
DFConnect();
```

```
}
```

3. Bagian Proses

Setelah mendeklarasi parameter yang diolah, selanjutnya parameter tersebut akan dieksekusi pada bagian utama program yaitu pada bagian proses. Pada bagian utama program yaitu pada bagian proses. Pada bagian utama program ini terjadi pengambilan dan pengolahan data serta eksekusi parameter. Berikut listing program pada program utama.

a. Proses Perintah sensor PIR 1

```
if(sensorValue1==1){
```

```
    Serial.println("Sensor 1 terdeteksi");
```

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

```
    lcd.print("  Sensor 1  ");
```

```
    lcd.setCursor(0,1);
```

```
    lcd.print("  Terdeteksi  ");
```

```
myBot.sendMessage(id,"Terdeteksi hama burung pada sensor PIR 1");
```

```
counter++;
```

```
if(counter>=1 && counter<4){
```

```
    myDFPlayer.play(1);
```

```
}else if(counter==4){
```

```
    for(int i=0; i<=500; i++){
```

```
        antiClockwise();
```

```
    } counter=0;
```

```
}
```

b. Proses Perintah sensor PIR 2

```
} else if (sensorValue2==1){
```

```
    Serial.println("Sensor 2 terdeteksi");
```

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

```
    lcd.print("  Sensor 2  ");
```

```
lcd.setCursor(0,1);
```

```
lcd.print(" Terdeteksi ");
```

```
myBot.sendMessage(id,"Terdeteksi hama burung pada sensor PIR 2");
```

```
counter++;
```

```
if(counter>=1 && counter<4){
```

```
    myDFPlayer.play(1);
```

```
}else if(counter==4){
```

```
    for(int i=0; i<=500; i++){
```

```
        antiClockwise();
```

```
    } counter=0;
```

c. Proses Perintah sensor PIR 3

```
}} else if (sensorValue3==1){
```

```
    Serial.println("Sensor 3 terdeteksi");
```

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



```
lcd.print("  Sensor 3  ");
```

```
lcd.setCursor(0,1);
```

```
lcd.print("  Terdeteksi  ");
```

```
myBot.sendMessage(id,"Terdeteksi hama burung pada sensor PIR 3");
```

```
counter++;
```

```
if(counter>=1 && counter<4){
```

```
    myDFPlayer.play(1);
```

```
}else if(counter==4){
```

```
    for(int i=0; i<=500; i++){
```

```
        antiClockwise();
```

```
    } counter=0;
```

d. Proses Perintah sensor PIR 4

```
}} else if (sensorValue4==1){
```

```
    Serial.println("Sensor 4 terdeteksi");
```

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

lcd.print("  Sensor 4  ");

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("  Terdeteksi  ");

myBot.sendMessage(id,"Terdeteksi hama burung pada sensor PIR 4");

counter++;

if(counter>=1 && counter<4){

    myDFPlayer.play(1);

}else if(counter==4){

    for(int i=0; i<=500; i++){

        antiClockwise();

    } counter=0;

}
```

e. Proses Perintah sensor Ultrasonik

```
}else if (jarak<=JARAK){  
  
Serial.println("Sensor ultrasonik terdeteksi");  
  
lcd.setCursor(0,0);  
  
lcd.print(" Sensor HC 05 ");  
  
lcd.setCursor(0,1);  
  
lcd.print(" Terdeteksi ");  
  
myBot.sendMessage(id,"Terdeteksi hama Tikus pada sensor HCSR-04");  
  
digitalWrite(buzzer, HIGH);  
  
delay(2500);  
  
} else {  
  
lcd.clear();
```

```
digitalWrite(buzzer, LOW);  
  
}  
  
f.Perintah motor stepper  
  
}
```

```
void Putaran1(){  
  
digitalWrite(IN1,1);  
  
digitalWrite(IN2,0);  
  
digitalWrite(IN3,0);  
  
digitalWrite(IN4,0);  
  
}
```

```
void Putaran2(){  
  
digitalWrite(IN1,0);  
  
digitalWrite(IN2,1);  
  
digitalWrite(IN3,0);
```

```
    digitalWrite(IN4,0);  
  
}
```

```
void Putaran3(){  
  
    digitalWrite(IN1,0);  
  
    digitalWrite(IN2,0);  
  
    digitalWrite(IN3,1);  
  
    digitalWrite(IN4,0);  
  
}
```

```
void Putaran4(){  
  
    digitalWrite(IN1,0);  
  
    digitalWrite(IN2,0);  
  
    digitalWrite(IN3,0);  
  
    digitalWrite(IN4,1);
```

```
}  
  
void Clockwise(){  
  
    Putaran1(); delay(kecepatanStepper);  
  
    Putaran2(); delay(kecepatanStepper);  
  
    Putaran3(); delay(kecepatanStepper);  
  
    Putaran4(); delay(kecepatanStepper);  
  
}
```

```
void antiClockwise(){  
  
    Putaran4(); delay(kecepatanStepper);  
  
    Putaran3(); delay(kecepatanStepper);  
  
    Putaran2(); delay(kecepatanStepper);  
  
    Putaran1(); delay(kecepatanStepper);  
  
}
```

g. Perintah DF player

```
void DFConnect(){

    Serial.println();

    Serial.println(F("Ma iduik an DF PLAYER"));

    Serial.println(F("Initializing DFPlayer ... (Tunggu Sekitar 3~5 detik)"));

    lcd.setCursor(0,0);

    lcd.print(" Connect to DF ");

    if (!myDFPlayer.begin(Serial2)) {

        Serial.println(F("Unable to begin:"));

        Serial.println(F("1.Please recheck the connection!"));

        Serial.println(F("2.Please insert the SD card!"));

        lcd.setCursor(0,0);

        lcd.print("Periksa Kembali ");

        lcd.setCursor(0,1);
```

```
lcd.print("Koneksi DFPlayer");

while(true){

    delay(0);

}

}

Serial.println(F("DFPlayer Mini online.));

lcd.setCursor(0,0);

lcd.print("DFPlayer Online ");

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("      ");

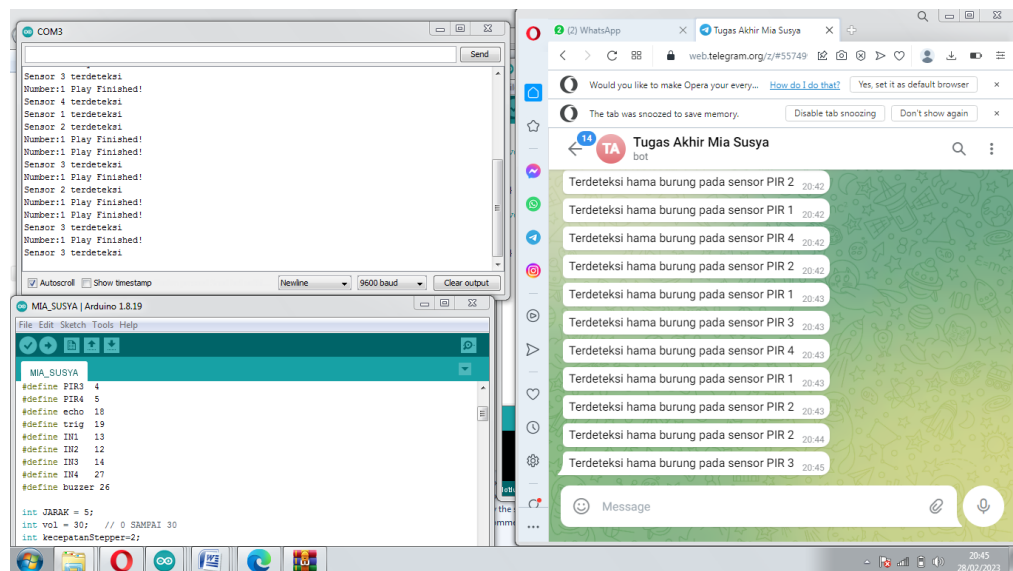
myDFPlayer.volume(vol); //Set volume value. From 0 to 30

delay(1400);

}
```


C. IntegrasiBOT Telegram

Aplikasi BOT Telegram berfungsi mengontrol mikrokontroler ESP32 diakses melalui perangkat lunak yang memonitoring komponen-komponen sistem pengusir hama burung dan tikus. BOT Telegram ini akan memberikan notifikasi ke telegram yang telah di daftarkan.



Gambar 40. Integrasi BOT Telegram

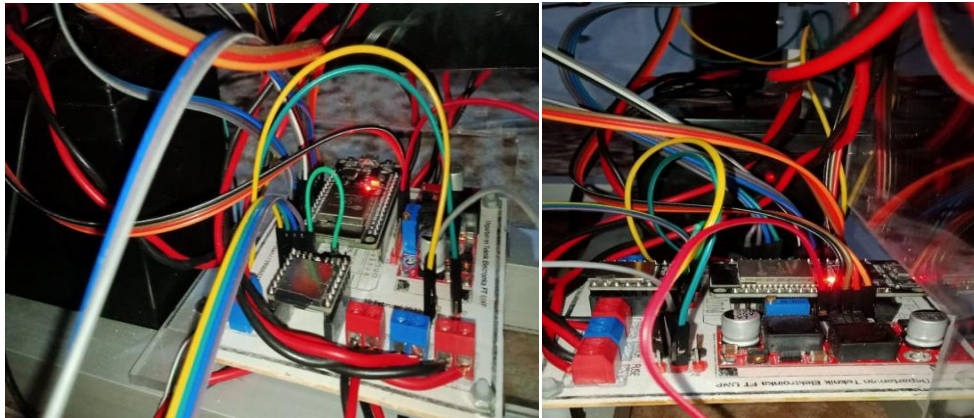
D. Hasil Pembuatan Alat

Hasil pembuatan alat yang telah di rancang dan di terapkan sesuai dengan judul yakni **“Perancangan Alat Pengusir Burung Dan Tikus di Sawah Berbasis (IoT) Internet Of Things”** dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 41. Hasil Pembuatan Alat Tampak Atas Dan Depan

Seperti pada umumnya alat dengan sistem kontrol, menjalankan proses sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada sistem utama alat pengusir burung dan tikus ini di atur dengan modul wifi ESP32. Pada saat burung terdeteksi pada sensor PIR 1 maka Speaker akan berbunyi, ketika Sensor PIR telah mendeteksi burung 3 kali dan speaker berbunyi 3 kali tetapi burung tidak pergi dari padi maka boneka sawah akan bergerak. Jika tikus terdeteksi oleh Sensor Ultrasonik maka Buzzer akan berbunyi. Notifikasinya akan langsung masuk ke telegram.



Gambar 42. Hasil Pembuatan Rangkaian Alat

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan pengujian serta telah melakukan analisa pada alat PERANCANGAN ALAT PENGUSIR BURUNG DAN TIKUS DI SAWAH BERBASIS (IoT) *Internet Of Things* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Menghasilkan rancangan produk *prototype* alat pengusir burung dan tikus di sawah berbasis *Internet Of Things* menggunakan aplikasi BOT Telegram yang telah membantu petani agar hasil panen meningkat.
2. Menghasilkan program perancangan alat pengusir burung dan tikus berbasis IoT secara otomatis yang telah membuat para petani menghemat waktu dan tenaga secara efisien.

B. Saran

Untuk pengembangan yang lebih baik penulis menyarankan kepada pengembangan selanjutnya untuk melakukan beberapa poin :

1. Meningkatkan kekuatan alat agar efisiensi kerja alat menjadi lebih besar dalam mengusir burung yang ada di sawah.
2. Penambahan jumlah speaker dan sensor ultrasonik sehingga sinyal audiosonik dan pemancaran gelombang yang dihasilkan menjangkau tempat yang lebih luas.
3. Mengembangkan sistem *Internet Of Things*(IoT) untuk mempermudah kontrol alat dari jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilyo, J. (2018). Pembagunan Sistem Pemamfaatan Dan Pelacakan Cahaya Matahari pada panel surya berbasis iot. *Diss.* Universitas komputer Indonesia.
- Dwi, W. (2019). Perawatan Aki Untuk Menunjang Kelancaran Oprasional Genset Di PT.Hanil Indonesia. Karya Tulis.
- Lehman, A. S. (2018). Perancangan Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor. *Jurnal Komputer Dan Informatika 15.1* , 250-259.
- Liandi, W. S. (2015). Sistem Informasi Pemberitahuan Pembayaran pajak Kendaraan Bermotor Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway Pada Satuan Administrasi Manunggal Satu Atap (Samsat) Banyuasin *Diss.* Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Prastyawan, Y. (2016). Atap Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya (LDR) dan Sensor Hujan Berbasis PLC. *Diss.* Untag Surabaya.
- Putra, A. H.(2019). Analisis Frekuensi Stereo Mpx Encoder Sebagai Komunikasi Pemancar Radio FM. Doctoral dissertation.
- Putra, P. A. (2017). Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor LDR Berbasis Arduino. *Diss.* Universistas Islam Riau.
- Ridlo, I.A.(2017). Panduan Pembuatan Flowchart. Fakultas Kesehatan Masyarakat 11.1 . 1-27.
- Ridlo, I.A. (2020). Panduan Fakultas Kesehatan Masyarakat, 34-40.
- Siswanto, S.G. (2018). Pengamanan Ruang Dengan Arduino Uno R3, Sensor Mc-38, Pir, Notifikasi sms, Twitter. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) 2.3.* 697-707.
- Wiguna, A. R. (2020). Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonik Dan Motor Servo Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Pengusir Hama Disawah. *OSF Preprints.* Desember, 29.

Winowoda, J. (2016). Rancang Bangun Sistem Informasi Pembahasan Perencanaan Pembagunan Di Badan Perencanaan Pembagunan Daerah Provinsi Sulawesi Utara (Bappeda Prov. Sulut). *Diss Politeknik Negeri Manado*.

Lampiran 1.

Alat Pengusir Burung Dan Tikus Berbasis IoT



Lampiran 2.**Listing Program Alat Pengusir Burung Dan Tikus**

```
void setup(){  
  
pinMode(PIR1,INPUT);  
  
pinMode(PIR2,INPUT);  
  
pinMode(PIR3,INPUT);  
  
pinMode(PIR4,INPUT);  
  
pinMode(IN1,OUTPUT);  
  
pinMode(IN2,OUTPUT);  
  
pinMode(IN3,OUTPUT);  
  
pinMode(IN4,OUTPUT);  
  
pinMode(trig, OUTPUT);  
  
pinMode(echo, INPUT);
```



```
pinMode(buzzer, OUTPUT);
```

```
Serial2.begin(9600);
```

```
Serial.begin(9600);
```

```
lcd.init();
```

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

```
lcd.backlight();
```

```
connectWifi();
```

```
loginTelegram();
```

```
DFConnect();
```

```
}
```