

RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PEMBANTU PERTANIAN PENGUSIR TIKUS DAN BURUNG PIPIT DENGAN AUDIO

Cahyo Wening Mandegani; Heru Supriyono
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Padi adalah tumbuhan pokok untuk menunjang kehidupan manusia, dimana padi masih menjadi bahan makanan pokok sebagian masyarakat Indonesia. Pertanian di Indonesia sudah tergolong mengalami banyak kemajuan dibanding dengan dulu, Hal tersebut dimaksudkan untuk menambah kuantitas dan kualitas produksi padi. Namun masalah serangan hama seperti tikus dan burung pipit telah menjadi perhatian serius dalam pertanian modern. Serangan ini dapat mengakibatkan kerugian yang serius pada produksi pertanian, mengancam ketahanan pangan, dan merugikan mata pencaharian petani. Dalam konteks ini, rancang bangun sebuah sistem alat pembantu pertanian yang menggunakan audio sebagai pengusir tikus dan burung pipit menjadi sangat relevan. Sistem ini akan dirancang untuk beroperasi secara otomatis, mendeteksi keadaan saat rangkaian menangkap intensitas cahaya siang ataupun malam, dan menghasilkan suara yang efektif untuk mengusir hama, sehingga mengurangi kerugian tanaman dan meningkatkan produktivitas pertanian. Sistem ini dikontrol oleh Arduino nano, kemudian Sensor LDR untuk mendeteksi cahaya berdasar nilainya yang kemudian diteruskan ke Arduino lalu relay mengeksekusi perintah dari Arduino untuk memutus dan menyambungkan tegangan yang masuk kedalam modul MP3 sebanyak 2 buah untuk masing-masing fungsi sebagai audio pengusir tikus dan audio pengusir burung pipit. Dari rancangan ini berhasil diperoleh data berdasarkan pengujian secara langsung menggunakan bahan percobaan tikus dan burung pipit yang diletakkan didalam wadah atau sangkar dengan berbagai jenis frekuensi audio untuk percobaan. Frekuensi yang digunakan untuk percobaan tikus mulai dari 18KHz sampai 25KHz, sementara frekuensi audio untuk burung pipit berkisar 1,9Hz sampai 2,6KHz diperoleh berbagai respon dari bahan percobaan terhadap audio percobaan.

Kata kunci : Audio, Frekuensi, Modul MP3, Pertanian, Relay, Sensor LDR, Sistem otomatis.

Abstract

Rice is a fundamental crop essential for human life and remains a staple food for many people in Indonesia. Agriculture in Indonesia has made significant advancements compared to the past, aimed at increasing both the quantity and quality of rice production. However, pest issues such as rats and sparrows have become a serious concern in modern agriculture. These pests can cause severe damage to agricultural production, threaten food security, and harm farmers' livelihoods. In this context, designing an agricultural assistance system that uses audio to repel rats and sparrows is highly relevant. This system is designed to operate automatically, detecting conditions based on light intensity during the day or night, and producing effective sounds to repel pests, thereby reducing crop losses and increasing agricultural productivity. The system is controlled by an Arduino Nano, with an LDR sensor to detect light levels, which is then sent to the Arduino. The relay executes commands from the Arduino to switch the voltage on and off to two MP3 modules, each serving as audio to repel rats and sparrows. Data was successfully obtained from this design based on direct testing using experimental materials with rats and sparrows placed in containers or cages with various audio frequencies. The frequencies used for testing rats ranged from 18KHz to 25KHz, while the frequencies for sparrows ranged from 1,9KHz to 2,6KHz , with various responses observed from the experimental materials.

Keywords : Audio, Frequency, MP3 Module, Agriculture, Relay, LDR Sensor, Automatic System.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris sehingga mata pencaharian sebagian besar penduduk sebagai petani. Padi merupakan tumbuhan pokok untuk menunjang kehidupan masyarakat Indonesia, dimana padi masih menjadi bahan makanan pokok. Kemajuan pertanian di Indonesia tergolong pesat, mulai dari cara pengolahan lahan dan perawatan terhadap tanaman itu sendiri. Tetapi masalah hama adalah masalah yang cukup serius. Oleh karena itu penelitian ini disusun karena permasalahan hama tikus dan hama burung pipit di sekitar tempat tinggal pen. Alat ini menggunakan sensor LDR untuk menangkap nilai lux cahaya, kemudian Arduino sebagai controller dan relay sebagai saklar otomatis untuk memutus dan menyambung modul MP3 secara bergantian, sesuai kondisi siang atau malam. Untuk daya digunakan baterai 18650 kapasitas 2000 mAh sebanyak 7 buah disusun paralel dan panel surya 10 wp sebagai sumber untuk mengisi daya baterai. Dalam pengujian alat menggunakan tikus dan burung pipit yang di letakkan pada wadah atau sangkar dengan audio berbagai level frekuensi memperoleh data respon bahan percobaan terhadap audio.

Dalam penelitian “Perancangan Sistem Pengendalian Pengusir Hama Tikus di Sawah Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 Modifikasi yang Dimodifikasi dengan Gelombang Suara Ultrasonik “ oleh Anggraini R, Telambanua M, Sasongko F I , Fitri A, Waluyo S. Di dalam penelitian ini yang menjadi objek percobaan adalah sejenis hewan pengerat yang mempunyai kesamaan spesies seperti tikus lapangan. Tikus tersebut diperlakukan sebagai percobaan karena mempunyai organ yang mirip dan dimasukkan ke dalam organ yang sama keluarga sebagai tikus sawah. Alat ini berfungsi dengan memancarkan gelombang ultrasonik, khususnya di rentang frekuensi 20–50 KHz, Ultrasonik adalah gelombang suara berfrekuensi tinggi, biasanya melebihi 20KHz (20.000 siklus per detik). Generator ultrasonik modern dapat menghasilkan frekuensi setinggi itu dalam beberapa gigahertz (beberapa miliar siklus per detik). Pada tikus desain ini dimaksudkan untuk mengganggu indra pendengaran tikus sehingga menimbulkan ketidaknyamanan dan pada akhirnya memaksa mereka untuk meninggalkan yang terkena dampak daerah. Pemilihan strategis rentang frekuensi ini ditujukan memaksimalkan gangguan terhadap tikus.

Studi yang dilakukan oleh Iqbal dan Andri (2022) menghasilkan sebuah sistem alat pengusir tikus sawah berbasis arduino uno dan gelombang ultrasonic. Sistem ini dibuat dan dirancang untuk membantu petani dalam menangani hama tikus dengan ramah lingkungan. Dalam pengembangannya, para peneliti menggunakan pendekatan waterfall yang terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

Dalam jurnal yang berjudul “Pengusir Burung Pemakan Padi Berbasis Mikrokontroller” yang ditulis oleh Kambuno, D dan Kaka S (2019) menghasilkan rangkaian utama pengusir burung menggunakan prosessor yaitu PIC16C54 yang berisi program yang akan mengendalikan bunyi pengusir burung, dan rangkaian dilengkapi dengan rangkaian driver untuk mengaktifkan rangkaian bunyi yang memakai rangkaian saklar elektronik. Disamping itu sistem alat dilengkapi juga rangkaian catu daya yang dapat dihubungkan ke panel surya untuk mengisi accu disiang hari. Tujuan akhir dari perancangan sistem tersebut adalah untuk membantu petani meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi padi

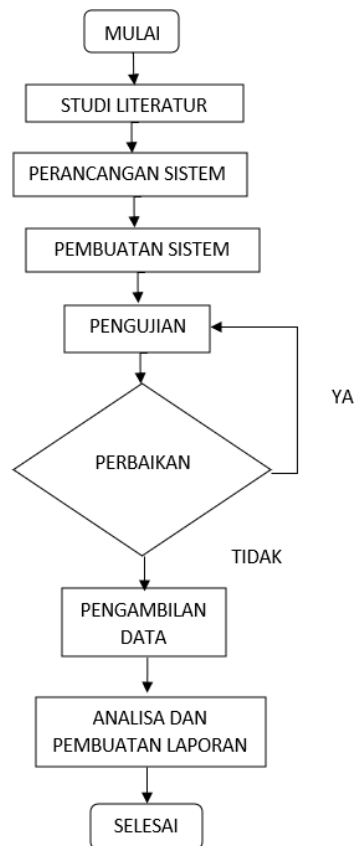
Dalam penelitian lain yang berjudul “Pengembangan Alat Pengusir Hama Tikus di Lahan Persawahan Menggunakan Sensor PIR dan Penguatan Ultrasonik untuk Petani” oleh Nurfauzan A , Ruslan dan Sanatang (2023). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian research and development (penelitian dan pengembangan). Produk yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan sebuah alat yang dapat mendeteksi dan mengusir hama tikus, yang kemudian akan di uji untuk mengetahui tingkat keefektifan dan keberhasilan alat yang dibuat berdasarkan pengamatan awal para petani, pengendalian tikus yang selama ini sering dilakukan oleh para petani gropyokan (berburu tikus langsung dari lubangnya), yaitu meletakkan buah yang berbau tajam dan beracun umpan, namun upaya ini tidak membuahkan hasil dan tidak berkelanjutan. Pengetahuan dan keterampilan petani terkait dengan pengendalian hama tikus secara alami masih sangat terbatas.

Penelitian lain oleh Afif, M . H ,Sanjaya, R , Sauri, S dan Prasetyo, S. M. (2023) yang berjudul “Sistem Perangkat Pengusir Hama Burung Emprit Atau Pipit Berbasis Sensor PIR Dan IoT” mengembangkan sistem pengusir burung pipit dengan menggunakan sensor PIR dan Internet Of Things. Dengan mengusir burung emprit atau pipit yang dapat merusak tanaman, sistem ini membantu mengurangi kerugian yang disebabkan oleh kerusakan tanaman, sehingga meningkatkan hasil panen dan keuntungan bagi petani. Melalui platform IoT, sistem ini dapat mengumpulkan data tentang pola aktivitas burung, efektivitas pengusiran, dan kondisi lingkungan. Ketika pemahaman kita meningkat tentang bagaimana spesies hama menerima dan memproses suara, alat-alat sonik yang lebih relevan mungkin dikembangkan. Daya tarik suara sebagai metode pengobatan untuk hama akan tetap ada ke depannya—dipicu oleh kenyataan bahwa jika berhasil, mereka akan lebih ramah lingkungan dan lebih aman bagi manusia. Serta diperoleh pengetahuan bahwa setiap makhluk hidup mempunyai batas kemampuan pendengaran. Aflitto, Nicholas; DeGomez, Tom (2015)

Dalam penelitian lain oleh Wahyuni, S. N. S., Baskoro, F., Kholis, N., & Widodo, A. (2021). Dengan judul “Pemanfaatan gelombang ultrasonik sebagai perangkat pengusir tikus”. Di peroleh data bahwa tikus mengalami respon dan terganggu dengan gelombang frekuensi ultrasonic dengan rentang frekuensi 23KHz hingga 50KHz. Dalam penelitian tersebut tertulis juga metode pengujian sistem untuk mencapai hasil yang diharapkan oleh peneliti.

2. METODE

2.1. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

Gambar 1 merupakan tahapan penelitian dimana menggunakan pendekatan sistematis dalam pendekatan sistem. Dimulai dengan Studi Literatur secara menyeluruh, peneliti mempelajari tentang arduino nano, Sensor LDR, Relay dan modul MP3 arduino serta komponen lain. Kemudian peneliti memilih komponen yang akan digunakan dalam perancangan sistem alat pembantu pertanian pengusir tikus dan burung pipit dengan audio.

Proses perancangan sistem alat pembantu pertanian pengusir tikus dan burung pipit ini dilakukan secara langsung, dengan ide yang telah difikirkan sebelumnya. arduino nano dipilih karena perangkat ini sudah mumpuni sebagai pengendali sitem. Menggunakan relay 2 play karena perangkat modul MP3 terdapat dua buah. Penggunaan sensor LDR karena sensor ini mampu mengidentifikasi kondisi dimana malam dan siang berdasar nilai lux (intensitas cahaya).

Peneliti menerapkan pendekatan interaktif, dalam pengujian maupun perbaikan. Ketika ditemukan masalah pada sistem maka akan dilakukan perbaikan dan pengujian ulang sehingga bekerja sesuai harapan. Pengujian dan pengambilan data dilakukan secara bergantian dengan berbagai jenis audio dengan frekuensi yang berbeda. Tahap akhir dari tahapan penelitian adalah pengumpulan data dan penyusunan laporan.

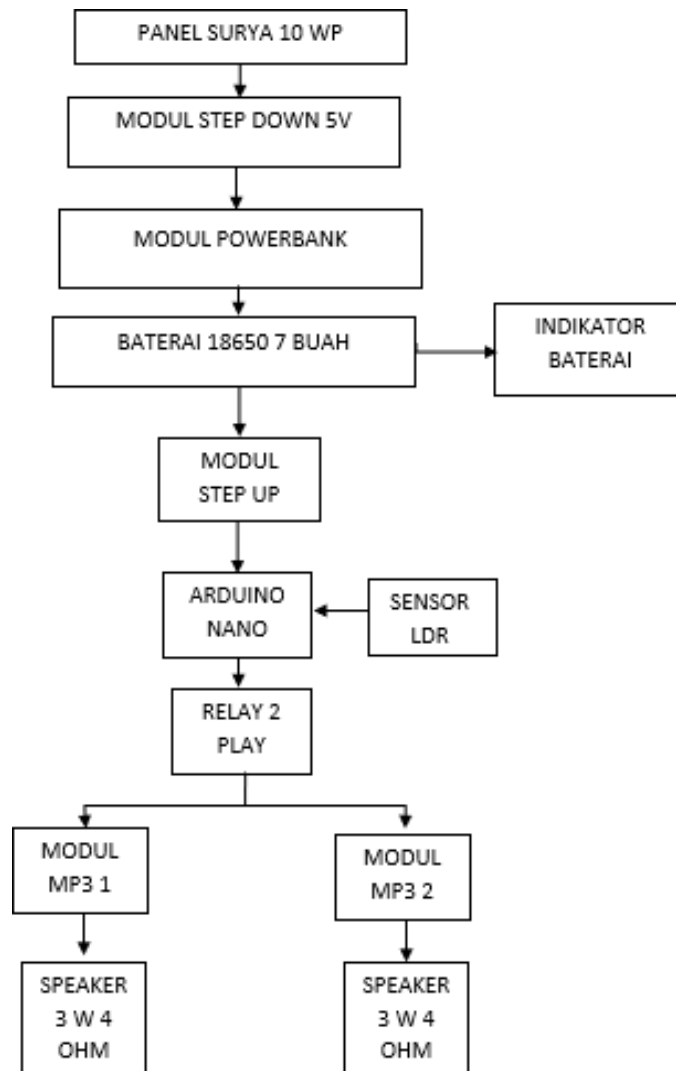
2.2 Persiapan alat dan bahan

Dalam penelitian dan perancangan sistem digunakan software dan hardware sebagai berikut :

- a) Program yang digunakan dalam perancangan sistem ini adalah menggunakan software
- b) arduino ide
- c) Komponen-komponen hardware yang digunakan dalam perancangan sistem alat ini yaitu Arduino nano sebagai otak pengendali rangkaian, sensor LDR untuk menangkap keadaan berdasarkan nilai lux, relay sebagai saklar otomatis sesuai perintah arduino, modul MP3 untuk memutar audio yang disimpan didalam memory card , modul Stepdown untuk menurunkan tegangan dari panel surya, modul Step up digunakan untuk menaikkan tegangan baterai 18650 untuk kebutuhan Arduino nano, panel surya 10wp untuk sumber daya pengisian baterai 18650, saklar untuk pemutusan dan peyambungan tegangan, modul powerbank berfungsi sebagai modul pengisian baterai 18650 setelah menerima input tegangan dari modul step down. Speaker 3w 4ohm untuk memunculkan audio dari modul mp3.
- d) Alat tambahan dalam perancangan sistem ini berupa gerinda dan bor serta las untuk membuat kerangka sistem supaya dapat berdiri, kemudian solder dan timah untuk menyambungkan komponen hardware serta baut dan multitester untuk pengukuran tegangan.

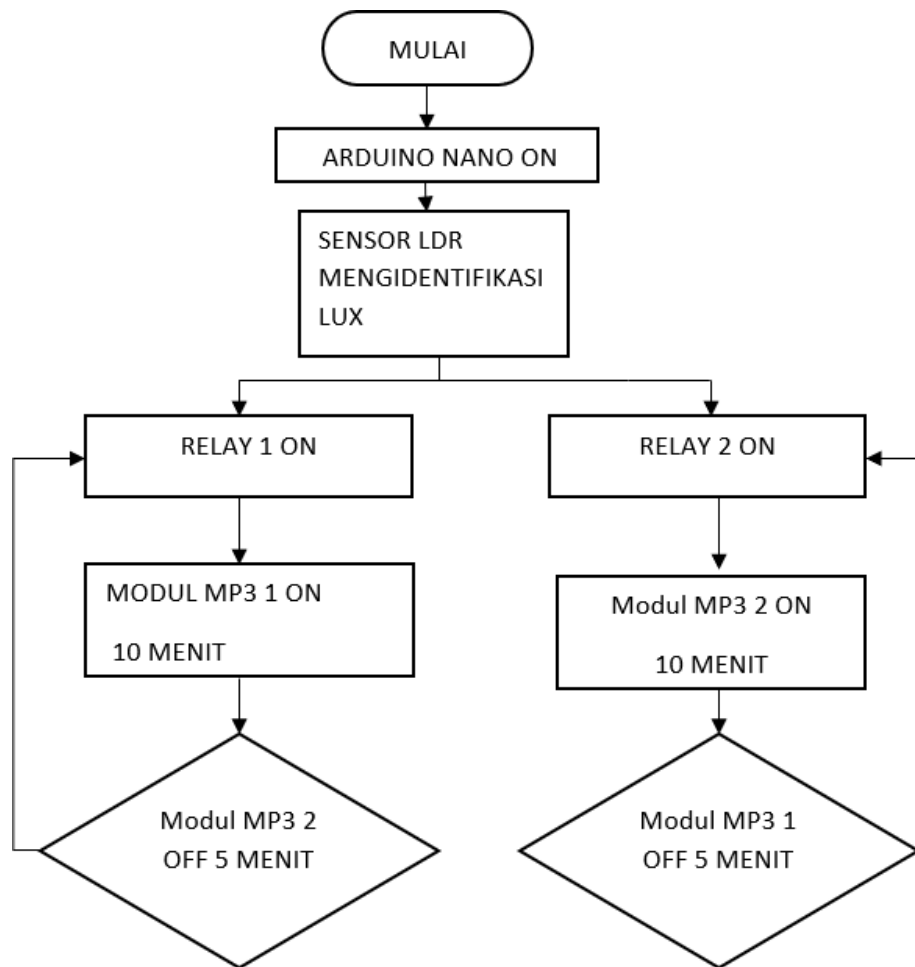
2.3 Perancangan Sistem

Sistem ini menggunakan sensor LDR untuk menangkap nilai lux sesuai keadaan siang ataupun malam. Kemudian nilai tersebut dikirimkan ke arduino nano untuk diproses untuk menentukan perintah yang diberikan kepada relay guna dieksekusi. Relay berperan sebagai saklar untuk memutus dan menyambungkan kabel bertegangan menuju modul mp3 atau sebagai saklar otomatis yang bekerja sesuai perintah arduino yang telah menerima nilai lux yang ditangkap oleh sensor LDR. Setting nilai lux didasarkan pada nilai yang ditangkap oleh sensor LDR yaitu bernilai 500 yang muncul pada serial monitor software arduino ide ketika pukul 05.30 WIB, pemilihan nilai tersebut berdasarkan kondisi yang terjadi di lingkungan tempat tinggal peneliti. Penggunaan sensor LDR dinilai lebih efisien disbanding dengan menggunakan sensor lain, karena di waktu siang hari burung pipit pasti datang untuk memakan biji padi, dan di malam hari hama tikus datang untuk merusak dan memakan tanaman padi. Tegangan untuk mensuplai sistem ini berasal dari baterai 18650 sebanyak 7 buah dan disusun secara pararel, kapasitas baterai sudah mencukupi untuk sistem bekerja. Sementara itu daya baterai diisi oleh modul powerbank yang dipasok tegangan dari panel surya 10 wp yang diturunkan dahulu dengan modul stepdown karena tegangan keluaran dari panel surya 10 wp belum sesuai dengan tegangan masukan modul powerbank.



Gambar 2. Blok diagram sistem

Gambar 2 merupakan blok diagram sistem yang menunjukkan dimana panel surya 10 wp menjadi sumber daya yang melakukan pengisian. Sebelumnya tegangan panel surya sudah diturunkan oleh modul stepdown karena tegangan tidak stabil sesuai intensitas cahaya yang diterima panel surya dan cenderung lebih besar dibanding dengan ketentuan tegangan masukan modul powerbank. Kemudian modul stepdown terhubung dengan modul powerbank dimana fungsi dari modul powerbank adalah untuk melakukan pengisian terhadap baterai 18650. Tegangan dari baterai dinaikan oleh modul stepup menjadi 5v untuk mengaktifkan arduino nano. Sensor LDR menangkap nilai lux yang kemudian masuk ke dalam arduino nano untuk perintah selanjutnya kepada relay 2 play. Dimana fungsi relay 2 play disini adalah sebagai saklar untuk modul MP3 1 dan modul MP3 2. Modul MP3 1 bekerja saat siang hari atau nilai lux diatas 500 (sesuai setting awal) dan mengeluarkan audio untuk mengusir hama burung pipit dan modul MP3 2 bekerja saat malam hari atau nilai lux dibawah 500.



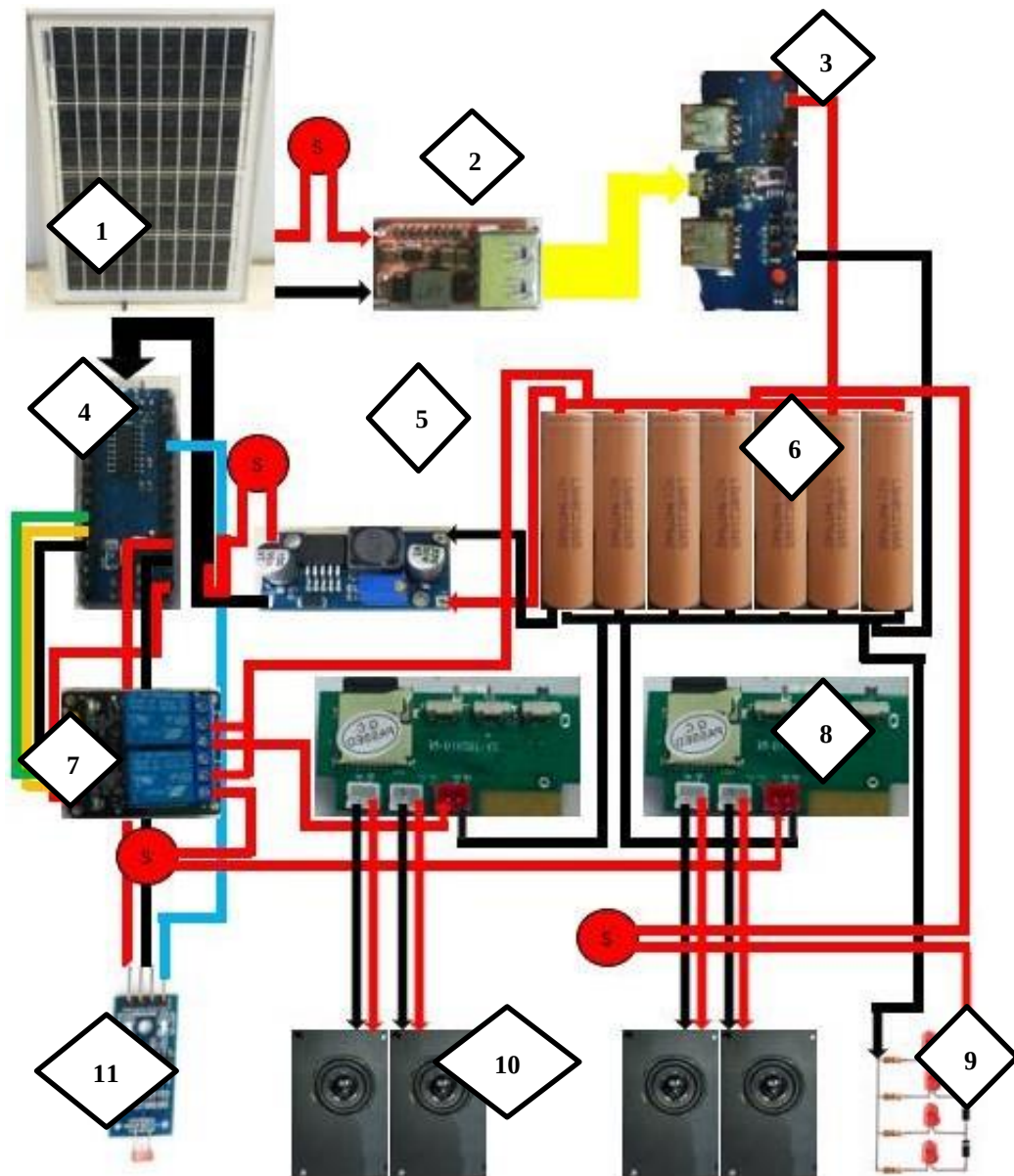
Gambar 3. Flowchart alur kerja sistem.

Gambar 3 adalah gambar flowchart alur kerja sistem, dimana saklar utama diaktifkan maka komponen controller akan menyala, sensor LDR akan menangkap nilai lux yang kemudian dikirim ke dalam arduino untuk diproses dan menentukan perintah kepada relay 2 play, dimana saat kondisi nilai lux teridentifikasi malam maka akan menyalakan modul MP3 untuk pengusiran hama tikus selama 10 menit dan jeda 5 menit, kemudian sebaliknya saat siang maka mengaktifkan modul mp3 untuk mengusir burung pipit selama 10 menit dan jeda 5 menit. Ketika hanya untuk mengusir hama tikus maka saklar yang ada di modul MP3 audio burung pipit dapat di matikan dan begitupun sebaliknya. Sistem dibuat sedemikian rupa disebabkan jarak antara masa tanam padi dan masa padi berbuah cukup lama, sehingga sistem tidak perlu bekerja saat tidak dibutuhkan.

2.4 Perancangan Elektronika

Gambar 4 merupakan wiring diagram hubungan komponen sistem alat pembantu pertanian pengusir tikus dan burung pipit dengan audio. Di bagian paling atas (nomor 1) adalah panel surya 10 wp yang terhubung dengan modul stepdown (nomor 2) untuk diturunkan tegangannya karena lebih besar dan tidak stabil. Kemudian dari stepdown masuk ke dalam modul powerbank (nomor 3), modul powerbank berguna untuk melakukan pengisian baterai 18650 (nomor 6). Dari baterai 18650 tegangan dinaikkan oleh modul step up menjadi 5v untuk mengaktifkan arduino nano (nomor 4). Sensor LDR (nomor 11) terhubung masuk ke arduino nano dan masuk ke relay 2 play (nomor 7) untuk melakukan

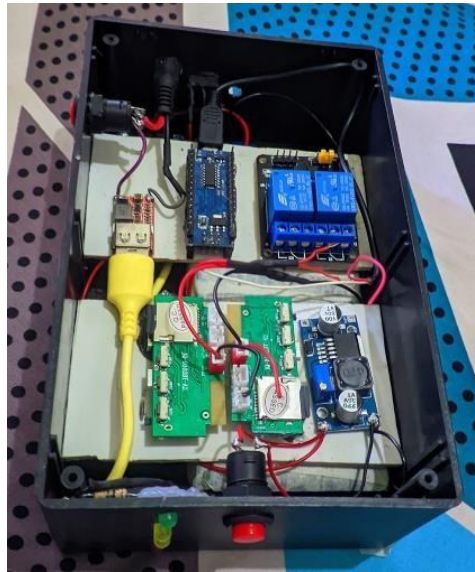
tugas dari arduino yaitu sebagai saklar terhadap modul mp3 (nomor 8) dimana keluaran dari modul mp3 adalah speaker 3 watt 4 ohm (nomor 10). Untuk mengetahui kondisi kapasitas baterai digunakan indikator baterai (nomor 9).



Gambar 4. Skematik rangkaian elektronika

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Sistem



Gambar 5. Tampak atas rangkaian di dalam box

Gambar 5 merupakan gambar tampak atas rangkaian di dalam box hardware, dirancang dan disusun sedemikian rupa sesuai dengan fungsi. Pelindung yang digunakan untuk melindungi rangkaian ini adalah jenis box pvc x6 yang memiliki ukuran dimensi panjang 18,5 cm , lebar 11,5 cm dan tinggi 6,5 cm kemudian diletakkan secara horizontal dibawah panel surya 10 wp. Komponen dihubungkan dengan penyolderan dan penyambungan kabel dengan socket. Untuk komponen yang berukuran lebih besar, perlu digunakan lem untuk merekatkan.



Gambar 6.Tampak samping hardware

Gambar 6 adalah gambar yang menunjukkan pemasangan speaker pada box x4. Speaker dipasang dengan cara melubangi box x4 dan melakukan pengeleman supaya speaker kuat menempel tidak mudah lepas, untuk lem yang digunakan adalah lem bakar. Sensor LDR dipasang di salah satu box x4 supaya tidak terhalang ketika mendeteksi kondisi sekitar. Pemasangan box x4 pada kerangka adalah dengan cara dibaut. Terlihat juga saklar dan indicator baterai pada box x6 sebagai wadah

rangkaian utama.



Gambar 7. Kerangka berdiri sistem

Gambar 7 merupakan gambar kerangka berdiri rangkaian. Bahan dasar kerangka terbuat dari besi, dibuat dari besi dengan tujuan agar kuat menahan beban. Untuk tinggi rangkaian berdiri adalah 100 cm karena jika kurang dari 100 cm sangat mepet dengan tanaman padi dewasa, kemudian jarak antar speaker adalah 50 cm, tidak ada ketentuan akan hal tersebut. Ketika sistem digunakan maka kerangka bagian bawah ditancapkan ke tanah persawahan sedalam 20 cm atau sampai kaki dari kerangka terbenam semua kedalam tanah. Pemasangan panel surya 10 wp terletak diatas box x6 , selain berfungsi untuk menangkap sinar matahari dengan posisi yang ideal, selain hal tersebut juga dimaksudkan untuk melindungi box x6 yang berisi komponen utama.

3.2. Hasil Pengujian Sistem

3.2.1. Pengujian frekuensi audio terhadap respon tikus

Tabel 1 adalah data yang didapat dari proses pengujian audio berfrekuensi 18KHz, 19KHz, 20KHz, 25KHz. Dasar dari pengujian dengan rentang frekuensi tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Surya Ningsih, Septia Wahyuni, Farid Baskoro, Nur Kholis, dan Arif Widodo (2021), disebutkan bahwa tikus terganggu dengan audio yang berfrekuensi antara 23KHz sampai 50KHz. Oleh karena dasar tersebut maka peneliti melakukan pengujian audio ultrasonik dengan frekuensi 18KHz sampai dengan 25KHz menggunakan percobaan tikus putih didalam wadah. Respon tikus berbeda-beda setiap diputar audio dengan frekuensi yang berbeda, sebagai contoh ketika diputar audio berfrekuensi 18KHz tikus tidak merespon sama sekali, berbeda ketika diputar audio berfrekuensi 25KHz , tikus langsung merespon dengan bergerak cepat seperti gelisah.

Tabel 1. Pengaruh frekuensi terhadap respon tikus

Jumlah tikus	Frekuensi audio	Jarak (m)	Kondisi awal	Respon tikus
3	18000 Hz	1	Diam	Diam
		3	Diam	Diam
		4	Diam	Diam
		5	Diam	Diam
3	19000 Hz	1	Diam	Berjalan pelan
		3	Diam	Berjalan pelan
		4	Diam	Diam
		5	Diam	Diam
3	20000 Hz	1	Diam	Berjalan cepat
		3	Diam	Berjalan pelan
		4	Diam	Berjalan pelan
		5	Diam	diam
3	25000 Hz	1	Diam	Berjalan cepat
		3	Diam	Berjalan cepat
		4	Diam	Berjalan pelan
		5	Diam	Berjalan pelan

Gambar 8 merupakan gambar yang menunjukkan proses pengujian sistem menggunakan audio berfrekuensi 25KHz. Pengujian dilakukan dengan tikus putih sebanyak 3 ekor yang diletakkan didalam wadah hitam, berjarak 1 meter dari sistem. Tikus memberikan respon yang berbeda Ketika diputarkan audio 25KHz dengan beberapa audio sebelumnya. Tikus memberikan respon seperti berjalan cepat dan terlihat gelisah yang mana kondisi awal sebelum diputarkan audio tersebut posisinya diam. Tetapi Ketika jaraknya ditambah , respon tikus juga semakin berkurang . Rentang jarak yang digunakan dalam percobaan adalah 1 meter hingga 5 meter seperti pada tabel pengujian.



Gambar 8. Pengujian sistem dengan audio frekuensi 25KHz dengan jarak 1 meter

3.2.2. Pengujian audio frekuensi terhadap respon burung pipit

Tabel 2 merupakan tabel hasil pengujian pengaruh frekuensi audio terhadap respon burung pipit. Dalam pengujian ini burung pipit dan sistem berjarak mulai dari 1 meter hingga 5 meter. Pengujian ini didasari dengan penelitian yang dilakukan oleh Afif, M. H., Sanjaya, R., Sauri, S., & Prasetyo, S. M. (2023). Dengan judul “Sistem perangkat pengusir hama burung emprit atau pipit berbasis sensor PIR dan IoT”. Dalam penelitian yang dilakukan, disebutkan rentang frekuensi yang mampu terdengar dan mengganggu pendengaran hama burung pipit bahwa burung pipit terganggu dengan audio berfrekuensi 1KHz hingga 2,5KHz. Oleh karena itu peneliti melakukan pengujian dengan rentang frekuensi audio 1,9KHz hingga 2,6KHz. Hasil pengujian menunjukkan perbedaan respon burung pipit. Ketika diputarkan frekuensi audio 1,9KHz yang awalnya diam menjadi bergerak, dan begitu pula saat diputarkan frekuensi audio 2,6KHz yang menyebabkan respon burung pipit bergerak semakin cepat. Pengujian dan pengambilan data dilaksanakan dengan menggunakan burung pipit yang diletakkan didalam sangkar, kemudian diputarkan audio dengan frekuensi yang menjadi parameter terhadap respon burung pipit dalam keadaan sebelum dan setelah menerima audio dengan berbagai frekuensi tersebut.

Tabel 2. Pengaruh frekuensi audio terhadap respon burung pipit

Jumlah burung	Frekuensi audio	Jarak (m)	Kondisi awal	Respon burung
5	1900 Hz	1	Diam tenang	Bergerak
		3	Diam tenang	Bergerak
		4	Diam tenang	Bergerak santai
		5	Diam tenang	Bergerak santai

5	2100 Hz	1	Diam tenang	Bergerak
		3	Diam tenang	Bergerak
		4	Diam tenang	diam tenang
		5	Diam tenang	diam tenang
5	2400 Hz	1	Diam tenang	Bergerak cepat
		3	Diam tenang	Bergerak cepat
		4	Diam tenang	Bergerak pelan
		5	Diam tenang	Bergerak pelan
5	2600 Hz	1	Diam tenang	Bergerak
		3	Diam tenang	Bergerak cepat
		4	Diam tenang	Bergerak cepat
		5	Diam tenang	Bergerak cepat

Gambar 9 merupakan pengujian sistem dengan fekuensi 1,9KHz dengan jarak 3 meter. Pengujian dilakukan terhadap burung pipit sejumlah 5 ekor yang diletakkan di dalam sangkar. Respon burung pipit terhadap audio frekuensi ini awalnya burung pipit diam, kemudian burug pipit mulai terbang tak beraturan . Kemudian ketika diuji dengan frekuensi 2,6KHz respon burung pipit semakin terlihat gelisah dan ingin terbang menjauhi audio frekuensi.



Gambar 9. Pengujian sistem dengan audio frekuensi 1,9KHz dengan jarak 3 meter

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Tugas akhir yang dibuat sudah mampu bekerja sesuai dengan ketentuan yaitu membuat tikus dan burung pipit pergi atau menghindari sistem yang dirancang. Setelah melakukan perancangan dan pengujian dengan bahan percobaan tikus putih dan burung pipit, dapat diambil kesimpulan bahwasanya sistem bekerja dengan baik dain sesuai rancangan penulis :

1. Sensor LDR bekerja dengan baik untuk menangkap nilai lux siang dan malam untuk selanjutnya

diproses oleh Arduino dan diperintahkan relay bekerja sesuai pengaturan.

2. Saat pagi atau sore hari panel surya hanya mengeluarkan tegangan yang kecil , oleh karena itu modul step down bekerja tetapi belum memenuhi tegangan untuk melakukan pengisian terhadap modul powerbank.
3. Apabila sistem digunakan untuk padi yang belum tumbuh biji maka saklar untuk modul mp3 2 harus dimatikan karena modul mp3 2 berisi audio untuk mengusir burung pipit.
4. Tentang respon tikus dan burung pipit bahan percobaan terhadap frekuensi-fekuensi yang diberikan dalam pengujian.

4.2. Saran

1. Saklar indikator baterai harus terlebih dahulu di hidupkan untuk mengecek kapasitas baterai sebelum mengaktifkan saklar panel surya guna pengisian daya baterai 18650.
2. Panel surya menggunakan yang lebih besar supaya arus dan tegangan yang dihasilkan lebih tinggi untuk proses pengisian daya.

PERSANTUNAN

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat dukungan dari berbagai pihak baik dukungan moril dan materiil oleh orang-orang disekitar penulis, sehingga penulis mampu Menyusun tugas akhir dan melakukan pengujian sampai selesai. Di kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah S.W.T Karena telah memberikan nikmat sehat sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini tanpa halangan apapun.
2. Bapak Heru Supriyono, S.T, M.Sc, Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah berkontribusi banyak dalam memberikan arahan terhadap sistem yang dirancang penulis.
3. Aldi, Damar, Sony yang membantu penulis dalam melakukan perancangan tugas akhir ini.
4. Orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril serta materiil sehingga perancangan sekaligus penulisan dapat selesai.
5. Tidak lupa terimakasih kepada diri sendiri yang mampu ikhlas berjuang dan tabah dalam menulis tugas akhir ini sampai selesai

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M. H., Sanjaya, R., Sauri, S., & Prasetyo, S. M. (2023). Sistem Perangkat Pengusir Hama Burung Emprit Atau Pipit Berbasis Sensor PIR Dan IoT. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(3), 496–503.
- Aflitto, N., & DeGomez, T. (2014). Sonic Pest Repellents. *Collage of Agriculture & Life Sciences*, September, 1–4.
- Ahmad Nurfauzan, Ruslan, & Sanatang. (2023). Pengembangan Alat Pengusir Hama Tikus Di Lahan Persawahan Menggunakan Sensor Pir Dan Penguatan Ultrasonik Untuk Petani. *Information Technology Education Journal*, 2(3), 12–19. <https://doi.org/10.59562/intec.v2i3.476>
- Iqbal, M., & Rahayu, A. U. (2022). Alat Pengusir Hama Tikus Sawah Berbasis Arduino Uno Dan

- Gelombang Ultrasonik. *Journal of Energy and Electrical Engineering (Jeee)*, 4(1), 1–5.
- Kambuno, D., Ka'ka, S., Jurusan, D., Mesin, T., Negeri, P., & Pandang Makassar, U. (2019). Pengusir Burung Pemakan Padi Berbasis Mikrokontroler. *Teknik Komputer & Jaringan*, 2019, 159–164.
- Garfansa, M. P., Iswahyudi, I., & Ekalaturrahmah, Y. A. C. (2023). Introduction of Rats Pest Control Using Trap Barrier System (TBS) in Farmer Group. *ETHOS: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(2), 135–142. <https://doi.org/10.29313/ethos.v11i2.11125>
- Nithiyananthan, K., Nair, P., & Dhinakar, P. (2017). Design and Development of Variable Frequency Ultrasonic Pest Repeller JARDCS Special Issue On Signal and Image Processing Technique 22 DESIGN AND DEVELOPMENT OF VARIABLE FREQUENCY ULTRASONIC PEST REPELLER. In *Article in Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems* (Vol. 9). <https://www.researchgate.net/publication/318960311>
- Telaumbanua, M., Anggraini, R., Indra Sasongko, F., Fitri, A., Sari, R. F., & Waluyo, S. (2018). Control System Design for Rat Pest Repellent in the Rice Field Using a Modified ATmega328 Microcontroller Modified with Ultrasonic Sound Wave. In *International Journal of Engineering Inventions* (Vol. 7, Issue 8). www.ijeijournal.com
- Wahyu Pratama, R., Habib, S., Prastia, W., Dimas Faisal, M., Fadly Pasaribu, M., & Corio, D. (2024). Development of an Ultrasonic System for Repelling and Detecting Rat Pests in Boarding Houses. *Jurnal Teknologi Elektro*, 15(01), 24. <https://doi.org/10.22441/jte.2024.v15i1.005>
- Wahyuni, S. N. S., Baskoro, F., Kholis, N., & Widodo, Teknik Elektro., Universitas Negeri Surabaya. (2021) Pemanfaatan gelombang ultrasonik sebagai perangkat pengusir tikus. *E-journal UNESA*, 2021. 325-331