

PROTOTYPE PENGUSIR HAMA TANAMAN PADI BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN ENERGI ALTERNATIF SOLAR CELL

Achmad Syauqi¹⁾, Aswin Rosadi²⁾, Tining Haryanti³⁾

Program Studi D3 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Email : achmadsyauqi50@gmail.com¹⁾ aswinrosadi@ft.um-surabaya.ac.id²⁾, tinging.haryanti@ft.um-surabaya.ac.id³⁾

ABSTRAK

Padi merupakan salah satu komoditas yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia, termasuk di Desa Karang Anyar Kec Ketapang Kab Sampang Madura Jawa Timur. Terlepas dari melimpahnya lahan dan produksi padi sebagai komoditas unggulan Indonesia. Indonesia juga merupakan salah satu negara agraris yang penduduknya mayoritas bekerja di sektor pertanian karena makanan pokoknya adalah beras, namun para petani juga selalu memiliki kendala yang bisa mempengaruhi menurunnya hasil panen padi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Penurunan kuantitas padi, faktor utamanya ialah serangan berbagai hama. Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini dirancanglah sebuah Prototipe Pengusir Hama Tanaman Padi Berbasis Arduino Uno Dengan Energi Alternatif Solar Cell. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dalam konteks kehidupan nyata Petani padi di Desa Karang Anyar Kec Ketapang Kab Sampang Madura Jawa Timur, di desa tersebut para petaninya menggunakan cara manual untuk mengusir hama burung yaitu dengan menggunakan tali yang di gantungi boneka sawah dan ditarik-tarik ketika ada burung yang hinggap disawahnya. Dalam prototipe ini direalisasikan dengan Mikrokontroler Arduino uno dan dua sensor yaitu Sensor Cahaya / LDR dan Sensor Ultrasonik. Prototipe Pengusir Hama ini mampu mengusir Hama Burung, Tikus, dan Wereng dengan otomatis. sehingga dengan adanya Prototipe ini memberikan kemudahan bagi petani padi dalam pengawasan tanaman padinya dari serangan hama tentunya dengan cara yang lebih efektif dan efisien karena tanpa harus datang ke sawahnya untuk mengawasi tanaman padinya dari berbagai serangan Hama. Prototipe ini ketika sensor ultrasonik mendeteksi hama burung dengan jarak 0 – 4m maka Motor servo bergerak 90° dan Buzzer mengeluarkan frekuensi 33339,75 Hz untuk mengusirnya. Dan ketika Sensor cahaya/LDR tidak terkena Cahaya otomatis Alat Pengusir Tikus dan Infrared LED On (Alat Pengusir Tikus mengeluarkan frekuensi 36468,5 Hz dan Infrared LED Menghasilkan Cahaya dengan Intensitas 275 lux) untuk mengusir Tikus dan Menjebak Wereng pada Baskom yang ada dibawah Infrared LED. dan ketika LDR terkena Cahaya otomatis Alat Pengusir Tikus dan Infrared LED Off.

Kata Kunci: *Arduino uno, prototipe pengusir hama, tanaman padi.*

ABSTRACT

Rice is one of the most cultivated commodities in Indonesia, including in Karang Anyar Village, Ketapang District, Sampang District, Madura, East Java. Apart from the abundance of land and rice production as Indonesia's leading commodity. Indonesia is also one of the agrarian countries where the majority of the population works in the agricultural sector because the main food is rice, but farmers also always have obstacles that can affect the decline in rice yields, both in terms of quality and quantity. Decreasing the quantity of rice, the main factor is the attack of various pests. Therefore, in this Final Project, a prototype of Arduino Uno-based Rice Plant Repellent with Alternative Cell Solar Energy is designed. The methodology used in this research is a case study in the context of real life Rice farmers in Karang Anyar Village, Ketapang District, Sampang District, Madura, East Java, in the village, farmers use a manual method to repel bird pests, namely by using a rope that is held by a stuffed rice and pulled - interesting when there are birds that perch on the fields. In this prototype realized with Arduino uno microcontroller and two sensors namely Light Sensor / LDR and Ultrasonic Sensor. This Pest Repellent Prototype is able to repel Bird Pests, Rats and Wereng automatically. so that the existence of this prototype makes it easy for rice farmers to supervise their rice plants from pest attacks of course in a more effective and efficient way because without having to come to their fields to monitor their rice plants from various pest attacks. This prototype when the ultrasonic sensor detects bird pests with a distance of 0-4m then the servo motor moves 90 ° and Buzzer issues a frequency of 33339,75 Hz to drive it. And when the light sensor / LDR is not exposed to the automatic light the Rat Repellent and Infrared LED On (the Mouse Repellent emits 36468,5 Hz frequency and the Infrared LED Produces Light with an intensity of 275 lux) to repel the Mouse and Trap the Slope on the Basin under the Infrared LED. and when the LDR is exposed to the automatic Light of the Rat Repellent and Infrared LED Off.

Keywords: *Arduino uno, prototype of midges, rice plants.*

1. Pendahuluan

Padi merupakan salah satu komoditas yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia, termasuk di Desa Karang Anyar Kec Ketapang Kab Sampang Madura Jawa Timur. Terlepas dari melimpahnya lahan dan produksi padi sebagai komoditas unggulan Indonesia. Indonesia juga merupakan salah satu negara agraris yang penduduknya mayoritas bekerja di sektor pertanian karena makanan pokoknya adalah beras, namun para petani juga selalu memiliki kendala yang bisa mempengaruhi menurunnya hasil panen padi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Dalam hal penurunan kualitas, biasanya disebabkan oleh faktor human error atau kesalahan petani sendiri dalam perawatan padinya misalnya kesalahan pada pemberian pupuk yang berlebihan. Sedangkan untuk penurunan kuantitas padi, faktor utamanya ialah serangan berbagai hama [1].

Pengendalian hama padi sawah untuk memperoleh produksi yang lebih meningkat terus dilakukan. Baik itu secara kimia maupun mekanik. Salah satu hama padi adalah burung yang biasa makan bulir padi. Petani biasa membuat alat untuk mengendalikan hama burung ini dengan menggunakan orang-orangan sawah dan lonceng yang diberi tali yang dapat menggerakkan orang-orangan sawah dan menimbulkan suara ketika tali ditarik. Hal itu akan menyebabkan burung kaget dan terbang meninggalkan padi, sehingga batal untuk memakan padi tersebut. Petani biasanya menggerakkan untaian tali tersebut dengan menggunakan tenaganya sendiri melalui tangan, sehingga sangat tidak efisien. Hal ini sudah berlangsung turun temurun. Petani selalu harus berada di lokasi sawahnya untuk mengawasi agar burung tidak akan memakan padinya. Aktivitas dan waktu petani ini sangat tersita akibat ulah burung, bisa saja petani dapat melakukan aktivitas lain yang sama pentingnya untuk kebutuhan keluarganya. Misalnya saja petani harus mencari pakan untuk ternaknya di rumah, karena adapula petani yang memiliki ternak disamping bertani padi. Ternak yang dipelihara biasanya sapi, ayam atau kambing. Istrinya harus ke pasar dan mempersiapkan makan, anaknya biasa harus sekolah sehingga bagi keluarga petani yang kurang mampu tentunya tidak dapat menyewa orang lain untuk membantu pekerjaannya [2].

2. Dasar teori

2.1 Arduino Uno

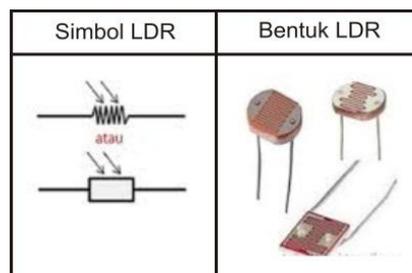
Dalam penelitian ini Arduino Uno pilih sebagai Mikrokontroler dari Prototipe ini. Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis Atmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 2.1 Arduino Uno [3].

2.2 Sensor LDR

LDR (Light Dependent Resistor) merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor ini. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat.



Gambar 2.2 Sensor LDR [4].

2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu.



Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik [5].

2.4 Buzzer

adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative. Penggunaan buzzer ini dimaksudkan sebagai sumber gelombang untuk mengusir hama tikus dan sejenisnya



Gambar 2.4 Buzzer [6].

2.5 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo



Gambar 2.5 Motor Servo [7].

2.6 Infrared LED

Infrared LED juga disebut TRANSMITTING LED karena mereka memancarkan cahaya. Ini dinamakan panjang Tx (untuk transmisi). Sebuah LED inframerah dapat dihubungkan ke suplai 5V melalui resistor pembatas arus 220R untuk arus 15mA.

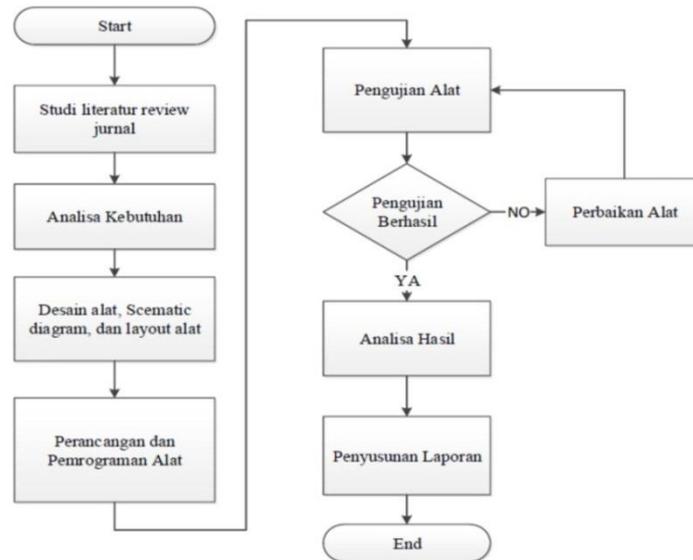


Gambar 2.6 Infrared LED [8].

3. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Robert Yin studi kasus adalah suatu penelitian yang menyelidiki fenomena dalam konteks kehidupan nyata, bilamana batas-batas antara fenomena dan konteks tak tampak dengan tegas, dan dimana multi sumber bukti dimanfaatkan.

Dalam tugas akhir ini akan melakukan Perancangan Pengusir Hama Tanaman Padi Berbasis Arduino Uno Dengan Energi Alternatif Solar Cell. Sebelum melakukan perancangan alat, adapun beberapa tahapan-tahapan seperti pada gambar flowchart dibawah ini:

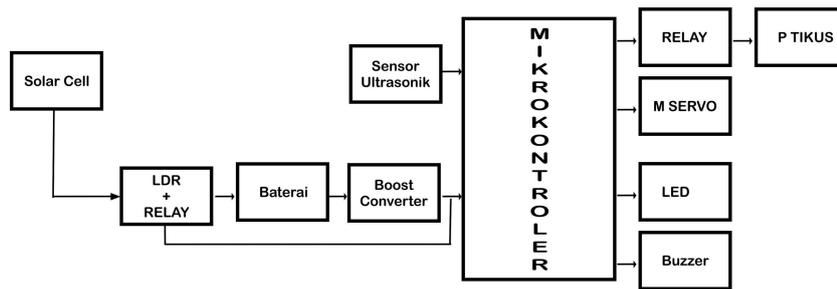


Gambar 3 Flowchart metode penelitian

Deskripsi berdasarkan flowchart metode penelitian pada gambar 3 adalah:

- 1 Studi literatur review jurnal
Ditahap ini penulis melakukan studi literatur dari jurnal sebelumnya untuk mendapatkan referensi topik tugas akhir.
- 2 Analisa kebutuhan
Ditahap ini penulis mencari informasi yang relevan yang berkaitan dengan topik penelitian.
- 3 Desain alat, scematic diagram, dan layout alat
Ditahap ini penulis menentukan pin yang digunakan serta menentukan peletakan alat sesuai dengan fungsinya masing-masing supaya sistem bekerja sesuai yang diinginkan.
- 4 Perancangan dan pemrograman alat
Ditahap ini penulis merancang semua komponen yang digunakan dan membuat programnya untuk menjalankan sistem
- 5 Pengujian alat
Ditahap ini penulis melakukan pengujian alat untuk menentukan apakah sudah sesuai yang diinginkan, jika tidak kembali ketahap perancangan dan pemrograman alat untuk memperbaiki alat.
- 6 Analisa hasil.
Ditahap ini penulis menentukan hasil apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai dengan konsep pembuatan sistem.
- 7 Penyusunan laporan
Ditahap ini penulis melakukan penyusunan laporan sebagai bukti bahwa telah melakukan penelitian.

3.1 Blok Diagram Sistem

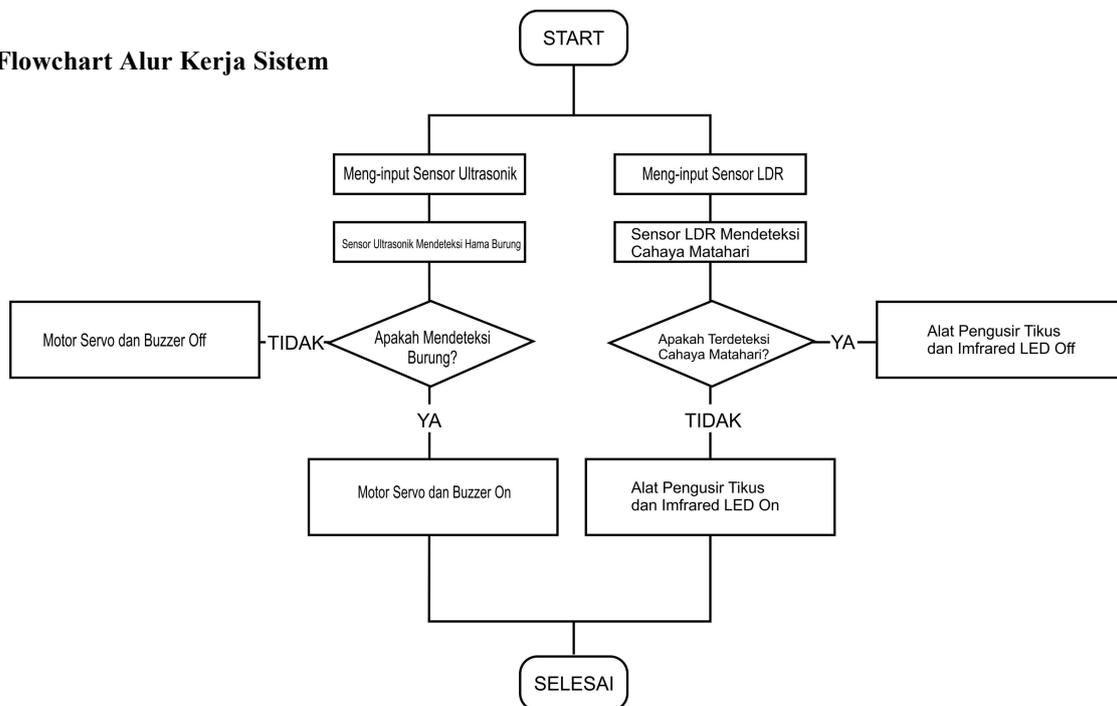


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Deskripsi berdasarkan Blok Diagram Sistem pada gambar 3.1 adalah :

1. Solar Cell
Solar Cell di sistem ini digunakan sebagai sumber daya listrik
2. Mikrokontroler
Mikrokontroler di sistem ini menggunakan Arduino Uno R3 untuk memproses data yang dikirim oleh sensor LDR dilanjutkan ke komponen lainnya.
3. Boost Coverter
Boost Coverter di sistem ini digunakan sebagai Penaik Tegangan
4. LDR
LDR di sistem ini digunakan sebagai sersor cahaya, yang berfungsi untuk meng on / of kan Pengusir tikus dan infrared Led
5. Sensor Ultra Sonik
Sensor Ultra Sonik di sistem ini digunakan sebagai pendeteksi hama burung
6. Buzzer
Buzzer di sistem ini digunakan sebagai pengusir hama belalang
7. Motor Servo
Motor Servo di sistem ini digunakan sebagai penggerak boneka sawah.
8. Alat Pengusir Tikus
Alat Pengusir Tikus di sistem ini digunakan sebagai pengusir hama Tikus.
9. Imfrared Led / Lampu Hama
Imfrared Led / Lampu Hama digunakan sebagai penjebak hama Wereng pada baskom air yang ada dibawahnya.

3.2 Flowchart Alur Kerja Sistem



Gambar 3.2 Flowchart alur kerja sistem

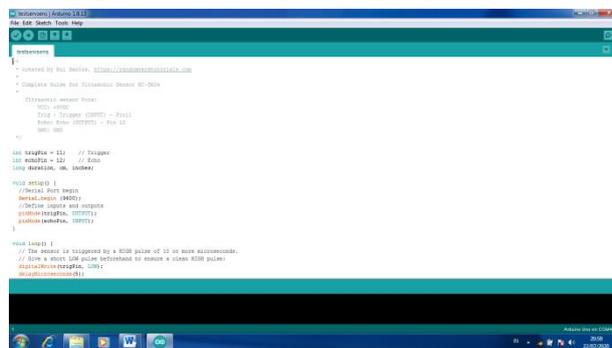
Deskripsi berdasarkan flowchart alur kerja sistem pada gambar 3.2 adalah:

1. Start
Lampu indikator On
2. Deteksi Hama
Ditahap ini Sensor Ultra Sonik mendeteksi Hama yang menjadi parameter pada sistem ini, Jika ada hama burung otomatis Motor Servo Bergerak dan Buzzer berbunyi untuk mengusir burung tersebut.
3. Sensor LDR untuk mengaktifkan alat Pengusir Tikus dan Lampu Imfrared LED, jika sensor LDR terdeteksi cahaya matahari otomatis alat pengusir tikus dan lampu infrared LED Mati dan ketika tidak terdeteksi cahaya matahari otomatis Nyala. untuk mengusir hama tikus dan menjebak hama Wereng pada Baskom yang berisi air dibawa Imfrared LED.

4. Pengujian dan Pembahasan

4.1 Implementasi dan Pengujian Software Arduino Uno

Implementasi dan pengujian software arduino dengan memasukkan sketch program tiap tiap komponen yang terhubung, sehingga alat dan sistem dapat menjadi satu kesatuan. Untuk melakukan compiling program dilakukan pegurutan pembuatan program kemudian pilih opsi compile yang ada pada software aplikasi. Program dikatakan berhasil apabila saat dilakukan compiling program terdapat tulisan done compiling di pojok kiri bawah. Apabila terjadi kesalahan pada program maka software Arduino ide akan menunjukkan kesalahan apa yang terdapat pada program. Kesalahan tersebut ditampilkan pada coment yang ada pada bagian bawah aplikasi.



Gambar 4.1 Pengujian Software Arduino Uno.

4.2 Implementasi dan Pengujian Motor Servo

Pengujian kondisi motor servo dibagi menjadi dua yaitu saat kondisi low berarti motor servo dalam kondisi mati, sedangkan saat kondisi high motor servo bergerak. Tegangan motor diukur pada jalur yang menghubungkan antara output tegangan stepdown dengan ground pada volt 6V. Tabel 4.1 Pengujian motor servo rata – rata kondisi low sebesar 0V, sedangkan rata – rata kondisi high 6.05V



Gambar 4.2 Pengujian Motor Servo.

4.3 Implementasi dan Pengujian Sensor Ultra Sonik

Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 dilakukan dengan melakukan pembacaan jarak halangan oleh sensor dan dibandingkan dengan alat ukur jarak yang sebenarnya. Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui tingkat keakuratan sensor ultrasonik HC-SR04 dalam membaca jarak suatu halangan dengan jarak kepekaan sensor sebesar 0 - 4m.

Tabel 4.3 Pengujian Motor Servo.

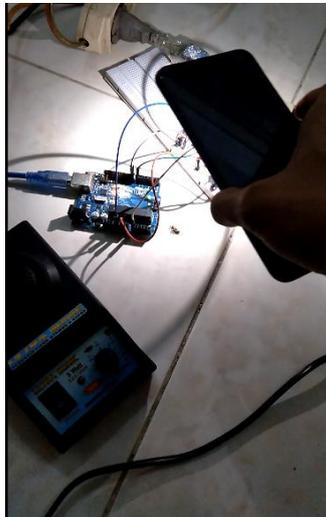
No.	Pengujian	Jarak	Putaran Servo
1.	Sensor Ultra Sonik	< 4m	90°
2.	Sensor Ultra Sonik	> 4m	0°



Gambar 4.3 Pengujian Sensor Ultra Sonik

4.4 Implementasi dan Pengujian Sensor LDR

Pengujian Sensor LDR dilakukan dengan melakukan pembacaan intensitas cahaya pada sensor tersebut. Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui tingkat keakuratan sensor LDR dalam membaca cahaya. Pengujian pada sensor ini di lakukan dua tahap, tahap pertama sensor LDR disorot cahaya tujuannya untuk mengetahui apakah LDR peka dengan adanya cahaya. Dan tahap kedua LDR ditutup dengan jari tujuannya untuk mengetahui apakah LDR bisa menyalakan Infrared LED saat tidak terkena cahaya.



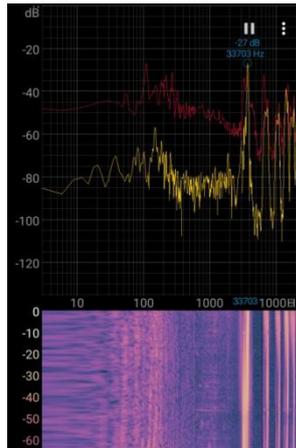
Gambar 4.4 Pengujian Sensor LDR

4.5 Implementasi dan Pengujian Buzzer

Buzzer ini dimaksudkan untuk mengeluarkan frekuensi / suara jika sensor ultra sonik mendeteksi hama burung, dengan bertujuan untuk mengusirnya, sehingga burung yang hinggap di tanaman padi akan kabur dengan adanya frekuensi yang di keluarkan buzzer tersebut.

Tabel 4.5 Pengujian Buzzer.

No	Pengujian	Sensor Ultra Sonik Mendeteksi	Mengeluarkan Frekuensi
1	Buzzer 1 unit	Ya	33703 Hz
2	Buzzer 1 unit	Tidak	0,3 Hz



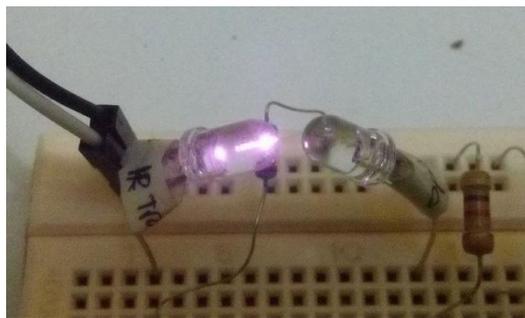
Gambar 4.5 Buzzer

4.6 Implementasi dan Pengujian Imfrared LED

Imfrared LED ini dimaksudkan untuk mengeluarkan Cahaya jika sensor LDR tidak terdeteksi cahaya matahari, dengan bertujuan untuk menjebak wereng pada baskom yang ada di bawahnya, sehingga wereng yang ada di area sawah tersebut mendekat pada Imfrared LED dan terjebak pada baskom yang ada di bawahnya tersebut.

Tabel 4.6 Pengujian Imfrared LED

No	Pengujian	Kondisi Pengujian	Hasil Pengujian
1	Infrared LED	Disorot Cahaya	Infrared LED Padam
2	Infrared LED	Ditutup dengan jari	Infrared LED Nyala



Gambar 4.6 Pengujian Sensor LDR

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisa data, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Prototipe Pengusir Hama Tanaman Padi Berbasis Arduino Uno dengan Energi Alternatif Solar Cell tersebut memberikan kemudahan bagi petani padi dalam pengawasan tanaman padinya dari serangan hama tentunya dengan cara yang lebih efektif dan efisien karena tanpa harus datang ke sawahnya untuk mengawasi tanaman padinya dari berbagai serangan Hama. Prototipe Pengusir Hama ini menggunakan Mikrokontroler Arduino uno dan dua sensor yaitu Sensor Cahaya / LDR dan Sensor Ultrasonik. Prototipe Pengusir Hama ini mampu mengusir Hama Burung, Tikus, dan Wereng dengan otomatis.
2. Dari hasil pengujian 1 ketika sensor ultrasonik mendeteksi hama burung dengan jarak 0 – 4m maka Motor servo bergerak 90° dan Buzzer mengeluarkan frekuensi 33339,75 Hz untuk mengusirnya.
3. Dari hasil pengujian 2 ketika Sensor cahaya/LDR tidak terkena Cahaya otomatis Alat Pengusir Tikus dan Infrared LED On (Alat Pengusir Tikus mengeluarkan frekuensi 36468,5 Hz dan Infrared LED Menghasilkan Cahaya dengan Intensitas 275 lux) untuk mengusir Tikus dan Menjebak Wereng pada Baskom yang ada dibawah Infrared LED. dan ketika LDR terkena Cahaya otomatis Alat Pengusir Tikus dan Infrared LED Off.

5.2 Saran

1. Sistem ini bisa dikembangkan dengan menggunakan system android untuk memantau dari jarak jauh.
2. Kamera kecil dapat diselipkan untuk memonitoring baskom apakah sudah penuh dengan wereng yang terjebak.

5.2 Daftar Pustaka

- [1] Andri Alfriadi, M.T, Ir. Agus Ganda Permana., and M.T, Dadan Nur Ramadan., "Perancangan Dan Implementasi Orang-Orangan Sawah Pengusir," , 2018, p. 1.
- [2] Muhammad Fauzi and Iwan Krisnadi, "Rancang Bangun System Pendeteksi Dan Pengusir Hama Burung Pada Perkebunan Padi Berbasis Internetof Things," , Jakarta, 2018, p. 1.
- [3] Putut Joko Prasetyo, "Teknologi Tepat Guna Penetasan Telur," *Jurnal Ilmiah Computing Insight*, vol. Vol.1 No.1, p. 2, 2019.
- [4] Immersa. (2018, Februari) Pengertian sensor LDR, fungsi dan cara LDR.
- [5] Ulfa Mediaty Arif, "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian," *Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjeniring"*, vol. 09 / No.02, p. 73, Mei - Agustus 2019.
- [6] Ajifahreza.com. (2017, April) Website Tutorial Elektronika Indonesia.
- [7] Trikuensi Dermanto. (2014) Desain sistem kontrol.
- [8] Amazon. (2019) Amazon.com. [Online]. <https://www.amazon.com/Infrared-Diode-Wavelength-940nm-Degree/dp/B01FB6U43A>