

Sistem Kontrol Alat Perangkap Hama Serangga Berdasarkan Waktu

Ridho Saputra^{1*}, Thamrin²

¹Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*Corresponding author e-mail: ridhoank3@gmail.com

ABSTRAK

Pengendalian hama terpadu dilakukan menggunakan lampu perangkap hama yang memanfaatkan ketertarikan serangga terhadap cahaya malam hari. Serangga yang tertarik dengan cahaya diperangkap pada wadah yang diisi dengan air dicampur deterjen. Pengurasan wadah perangkap secara berkala dilakukan untuk membersihkan wadah perangkap. Setelah dilakukan pengurasan wadah perangkap di isi sesuai kapasitas maksimal wadah perangkap. Lampu pada alat dihidupkan dan dimatikan secara berkala sesuai dengan kebutuhan. Sistem kontrol untuk mempermudah pengerjaan menggunakan perangkat Arduino sebagai pusat kontrol. Modul RTC (*Real Time Clock*) digunakan untuk mendeteksi waktu sebagai acuan pengotrolan. Perangkat sensor yang digunakan diantaranya sensor hujan untuk mendeteksi keadaan cuaca. Perangkat sensor ketinggian air untuk mendeteksi ketinggian air pada wadah perangkap. Perangkat aktuator yang digunakan motor servo untuk penggerak saklar pengurasan wadah perangkap. Perangkat aktuator pompa air untuk mendorong air pada tabung cadangan ke wadah perangkap setelah dilakukan pengurasan. Pengujian dilakukan selama 6 hari dengan hasil sistem kontrol alat dapat berfungsi dengan baik.

Kata kunci : Sistem Kontrol, Alat Perangkap, Hama Serangga, Waktu

ABSTRACT

Integrated pest control is carried out using pest trap lights that take advantage of the insect's attraction to night light. Insects that are attracted to light are trapped in a container filled with water mixed with detergent. Drain the trap container periodically to clean the trap container. After draining the trap container, fill it according to the maximum capacity of the trap container. The lights on the tool are turned on and off periodically as needed. A control system to make work easier using an Arduino device as a control center. The RTC (Real Time Clock) module is used to detect time as a control reference. Sensor devices used include rain sensors to detect weather conditions. Water level sensor device to detect the water level in the trap container. The actuator device used by the servo motor to drive the trap drain switch. Water pump actuator device to push the water in the reserve tube into the trap container after draining. The test was carried out for 6 days with the results that the tool control system could function properly

Keywords: Control system, Trap tool, Insect pests, Time

I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor utama penghasil bahan baku. Berbagai kendala dihadapi petani untuk mendapatkan hasil yang bagus. Salah satu kendala yang dihadapi petani adalah pada proses pemeliharaan dari serangan hama pengganggu tanaman. Hama tersebut menyebabkan kualitas hasil pertanian menjadi menurun, bahkan menyebabkan gagal panen.

Petani melakukan berbagai cara untuk mengatasi serangan hama pengganggu tanaman. Upaya yang dilakukan diantaranya pengendalian menggunakan pestisida kimia, pestisida organik, pengendalian hama terpadu.

Penggunaan pestisida kimia dapat membasmi hama pengganggu tanaman dalam waktu singkat. Namun penggunaan pestisida kimia mengakibatkan dampak negatif terhadap makhluk hidup dan

lingkungan. Pestisida kimia yang terhirup melalui saluran pernafasan menyebabkan gangguan pernafasan. Pestisida kimia yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan mengakibatkan keracunan. Pemaparan pestisida dalam jangka panjang menimbulkan gangguan yang bersifat kronis.

Menurut Distan Pangan “Pestisida yang terhirup melalui saluran pernafasan menyebabkan sakit tenggorokan, pilek, batuk, kesulitan bernafas, hingga kegagalan bernafas. Jika pestisida masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan, dampak akut yang ditimbulkannya berupa gejala keracunan seperti denyut jantung tidak teratur, mual, muntah, diare, dan nyeri perut. Paparan pestisida dalam jangka panjang menimbulkan gangguan kesehatan yang bersifat kronis. Di antaranya adalah: peningkatan risiko kanker, kerusakan sistem saraf, gangguan reproduksi serta kerusakan organ tubuh. Selain itu pestisida bersifat mutagenik yang dapat menyebabkan kerusakan genetik untuk generasi yang akan datang dan teratogenik yang dapat menyebabkan bayi lahir cacat dari ibu yang secara rutin mengkonsumsi sayuran dan buah yang disemprot pestisida. Sekitar 40 % kematian di dunia disebabkan oleh pencemaran lingkungan termasuk tanaman-tanaman yang dikonsumsi manusia, sementara dari 80 ribu jenis pestisida dan bahan kimia lain yang digunakan saat ini, hampir 10 % bersifat karsinogenik atau dapat menyebabkan kanker. Sebuah penelitian tentang kanker menyebutkan sekitar 1,4 juta kanker di dunia disebabkan oleh pestisida” [1].

Untuk mengurangi dampak negatif tersebut berbagai usaha dilakukan untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Salah satunya penerapan pengendalian hama terpadu menggunakan alat perangkap hama serangga. Alat perangkap hama serangga memanfaatkan cahaya lampu untuk menarik penglihatan serangga. Alat perangkap hama serangga digunakan sesuai dengan kebutuhan. Lampu pada Alat perangkap hama dihidupkan sore hari dan dimatikan pagi hari. Wadah perangkap hama perlu dilakukan pengecekan secara berkala. Apabila pada wadah perangkap telah banyak serangga yang tertangkap maka harus dilakukan pengurusan. Alat perangkap hama serangga membutuhkan energi listrik untuk dapat bekerja. Namun instalasi sumber listrik konvensional tidak tersedia untuk lokasi yang jauh dari pemukiman masyarakat.

Sasaran penggunaan alat perangkap hama serangga adalah hama serangga ngengat. Ngengat merupakan serangga hama yang aktif pada malam hari. Sebuah penelitian menerangkan tentang aktifitas ngengat pada malam hari. Pada pukul 02.00 – 04.00 ngengat paling banyak muncul beraktifitas. Pada pukul 19.00- 23.00 peletakan telur ngengat berlangsung. Pada pukul 18.00 – 01.00 aktifitas terbang ngengat berlangsung. Besarnya daya yang

digunakan untuk lampu mempengaruhi jangkauan alat perangkap hama [2].

Berdasarkan persoalan tersebut perlu dilakukan pengontrolan alat perangkap hama agar berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Pengontrolan ada dua macam yaitu pengontrolan secara manual dan pengontrolan secara otomatis. Pada pengontrolan secara manual setiap langkah kerja alat dilakukan langsung oleh tenaga manusia. Pada pengontrolan otomatis setiap langkah kerja alat dilakukan dengan oleh alat tersebut. Keuntungan pada pengontrolan otomatis yaitu mempermudah pekerjaan serta menghemat tenaga manusia.

Sistem kontrol merupakan pengkombinasian beberapa perangkat yang bekerja bersama-sama secara timbal balik sehingga membentuk suatu konfigurasi yang memberikan hasil tanggapan sistem sesuai dengan yang dikehendaki[3]. Sistem Kontrol otomatis memiliki fungsi untuk mengendalikan suatu proses tanpa campur tangan manusia. Terdapat dua macam sistem kontrol yaitu sistem kontrol terbuka dan sistem kontrol tertutup[4].

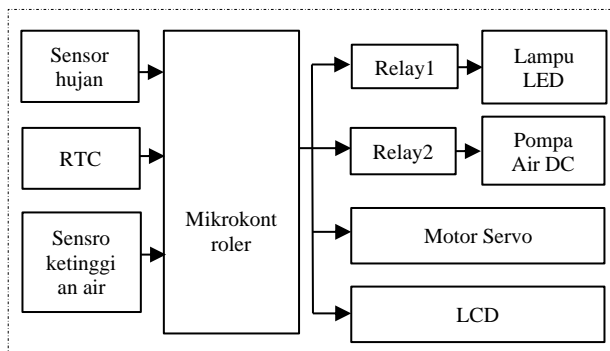
Sistem kontrol yang dirancang menggunakan perangkat Arduino, Modul RTC(*Real Time Clock*), Motor Servo, Sensor Hujan, Sensor Ketinggian Air, LCD(*Liquid Crystal Display*), Panel Surya. Pada proses kerja sistem kontrol arduino mendapatkan informasi masukan dari RTC(*Real Time Clock*). Informasi yang didapatkan berupa waktu dan tanggal(*real time*) yang ditampilkan pada LCD(*Liquid Crystal Display*)[5]. Sistem kontrol yang dibuat menggunakan sensor hujan untuk memberikan informasi keadaan cuaca pada lingkungan. Sensor hujan menggunakan bahan elektroda yang berfungsi untuk mendeteksi air yang ada pada permukaan. Ketika permukaan panel sensor hujan terkena air maka elektroda akan terhubung satu sama lain[6].

II. PERANCANGAN ALAT

Sistem kontrol alat perangkap hama yang dirancang dapat berfungsi sesuai kebutuhan secara otomatis. Perangkat yang digunakan adalah Arduino Uno, RTC(*Real Time Clock*) rs3231, LCD(*Liquid Cristal Display*), Step Down DC(*Direct Current*) to DC(*Direct Current*), Sensor Ketinggian Air, Sensor Hujan, Panel Surya, Solar Charge Controler, Baterai.

1. Diagram Blok

Blok diagram merupakan suatu bagian yang menampilkan prinsip kerja sistem yang dirancang[7]. Blok diagram sistem kontrol alat perangkap secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram sistem kontrol alat

Berdasarkan blok diagram sistem kontrol alat perangkat hama setiap perangkat yang digunakan mempunyai fungsi masing-masing diantaranya:

a. Sensor Hujan

Sensor Hujan pada alat ini berfungsi sebagai perangkat masukkan informasi keadaan cuaca lingkungan terhadap perangkat mikrokontroler berupa sinyal listrik

b. RTC(*Real Time Clock*)

RTC(*Real Time Clock*) pada alat ini berfungsi sebagai perangkat masukkan informasi waktu terhadap mikrokontroler berupa sinyal listrik.

c. Sensor Ketinggian Air

Sensor Ketinggian Air pada ini berfungsi sebagai perangkat masukkan informasi ketinggian air pada wadah perangkat terhadap mikrokontroler berupa sinyal listrik.

d. Mikrokontroler

Mikrokontroler pada alat ini berfungsi sebagai perangkat kendali. Setiap informasi yang diterima dari perangkat masukkan kemudian diproses kemudian memberikan intruksi pada perangkat keluaran sesuai dengan program yang dibuat.

e. Relay

Relay berfungsi sebagai perangkat keluaran yang menyambungkan dan memutus daya pada perangkat keluaran lain.

f. Lampu LED(*Light Emitting Diode*)

Lampu LED(*Light Emitting Diode*) berfungsi sebagai perangkat pemberi cahaya pada alat untuk menarik penglihatan serangga agar masuk kedalam perangkat.

g. Motor Servo

Motor Servo berfungsi sebagai perangkat penggerak saklar membuka dan menutup saluran pengurasan wadah perangkat.

h. Pompa Air

Pompa Air berfungsi sebagai perangkat keluaran untuk mendorong penyaluran air pada tabung cadangan air dan diterjen ke wadah perangkat saat pengisian air.

2. Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja program pada sistem kontrol alat dapat dijelaskan bahwa proses yang dilakukan pada perangkat dimulai dari pembacaan RTC(*Real Time Clock*). Setelah dilakukan pembacaan waktu jika menunjukkan jadwalnya lampu menyala serta hari tidak hujan maka lampu akan menyala, begitu juga sebaliknya jika bukan jadwal lampu hidup maka lampu akan mati. Pada kondisi lain pembacaan waktu digunakan untuk menentukan jadwal pengurasan dan pengisian air pada wadah perangkat.

Apabila jadwal pengurasan maka perangkat kendali akan memberikan instruksi untuk menggerakkan motor servo ke posisi saklar pengurasan terbuka. Setelah pengurasan wadah perangkat selesai dilakukan maka perangkat kendali menginstruksikan servo untuk bergerak ke posisi saklar pengurasan tertutup. Apabila waktu pengisian air pada wadah perangkat pusat kontrol memberikan instruksi untuk menghidupkan Pompa Air DC(*Direct Current*). Apabila sampai batas maksimal kapasitas wadah perangkat yang dideteksi oleh sensor ketinggian air pusat kendali akan mengintruksikan untuk mematikan Pompa Air DC(*Direct Current*).

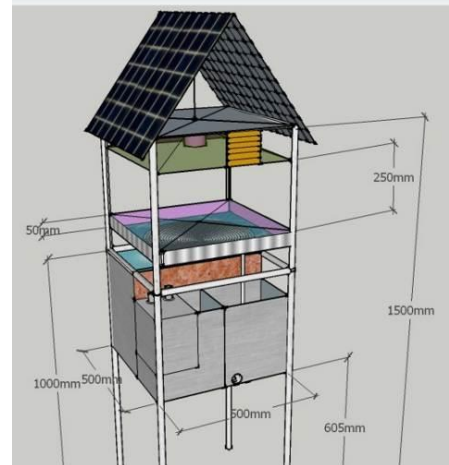
3. Flowchart

Flowchart sistem kontrol alat perangkat hama ditunjukkan oleh Gambar 2.

4. Perancangan

a. Kerangka Alat

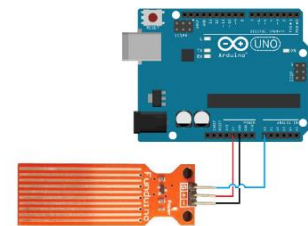
Kerangka alat ditunjukkan oleh Gambar 3.



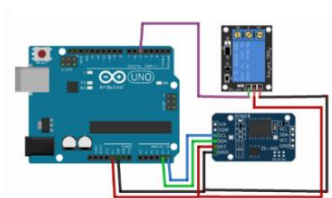
Gambar 3. Rancangan kerangka alat

b. Rangkaian Perangkat Sistem Kontrol

Rangkaian perangkat sistem kontrol ditunjukkan oleh Gambar 4&5.



Gambar 4. Rangkaian sensor ketinggian air



Gambar 5. Rangkaian RTC

5. Penentuan Komponen

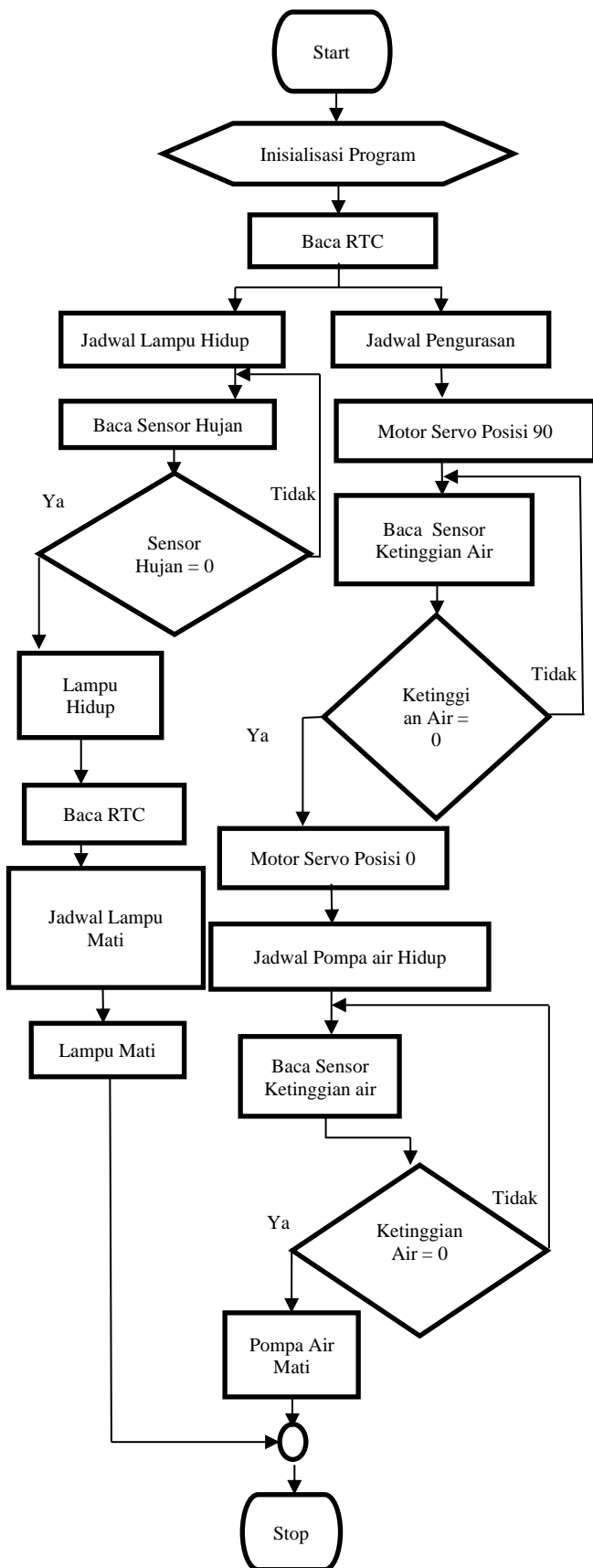
Sistem kontrol alat perangkap hama serangga menggunakan cahaya terdiri atas beberapa perangkat yang memiliki fungsi tertentu. Setiap perangkat yang digunakan tentukan sesuai dengan kebutuhan penguasaan pada sistem kontrol alat. Perangkat yang digunakan diantaranya:

a. Arduino Uno

Arduino Uno ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. Arduino uno



Gambar 2. Flowchart sistem kontrol alat perangkap hama

Arduino yang digunakan adalah Arduino Uno R3 yang memiliki 14 pin i/o digital(6 diantaranya pin PWM(*Pulse Width Modulation*), 6 pin input analog. Komunikasi USB A dan memudahkan komunikasi hardware dengan perangkat komputer atau laptop[8].

b. RTC(*Real Time Clock*)

RTC ditunjukkan oleh Gambar 7.



Gambar 7. Modul RTC(*Real Time Clock*)

RTC(*Real Time Clock*) yang digunakan bertipe rs3231 yang memiliki keunggulan dalam pembacaan waktu lebih akurat.

c. Sensor Hujan

Sensor hujan ditunjukkan oleh Gambar 8.



Gambar 8. Sensor hujan

Sensor hujan yang digunakan adalah sensor hujan yang menggunakan material FR-04 berlapis nikel dengan kualitas tinggi.

d. Sensor Ketinggian Air

Sensor ketinggian air ditunjukkan oleh Gambar 9.



Gambar 9. Sensor ketinggian air

Sensor Ketinggian yang digunakan adalah sensor pendeteksi level ketinggian air dengan membaca nilai tegangan yang dihasilkan masing-masing rangkaian pembagian yang tersusun oleh 4 keluaran.

e. Pompa Air

Pompa air ditunjukkan oleh Gambar 10.



Gambar 10. Pompa air

Pompa air yang digunakan adalah pompa air DC(*Direct Current*) 12 Volt yang memiliki tekanan 100 Psi.

f. Motor Servo

Motor servo ditunjukkan oleh Gambar 11.



Gambar 11. Motor servo

Motor Servo yang digunakan bertipe MG996R dengan torsi maksimal 11 kg/cm.

g. Relay

Relay ditunjukkan oleh Gambar 12.

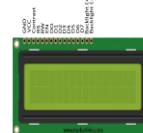


Gambar 12. Relay

Relay yang digunakan adalah relay yang memiliki dua channel dengan tegangan 5 Volt.

h. LCD(*Liquid Crystal Display*)

LCD ditunjukkan oleh Gambar 13.



Gambar 13. Lcd(*Liquid Crystal Display*)

i. Lampu

Lampu ditunjukkan oleh Gambar 14.



Gambar 14. Lampu

Lampu yang digunakan adalah lampu 5 watt dengan tegangan 12 volt dc.

j. Panel Surya

Panel Surya ditunjukkan oleh Gambar 15.



Gambar 15. Panel solar

Solar panel yang digunakan adalah solar panel dengan daya 10 watt sebanyak 2 buah yang

dipasang secara seri untuk meningkatkan arus yang masuk kedalam baterai..

k. Regulator Solar Charge

Regulator Solar Charge ditunjukkan oleh Gambar 16.



Gambar 16. Regulator solar charge

Regulator solar charge yang digunakan yang mempunyai tegangan keluaran 12 volt dan arus maksimal 10 Ampere.

l. Baterai

Baterai ditunjukkan oleh Gambar 17.



Gambar 17. Baterai

Baterai yang digunakan adalah baterai berkapasitas 12 MAH (*Mega Ampere Hour*) dengan tegangan 12 Volt.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dimaksudkan untuk menjelaskan hasil dan kinerja sistem kontrol alat perangkat hama serangga menggunakan cahaya yang telah dibuat. Hasil pembuatan alat ditunjukkan oleh Gambar 18.



Gambar 18. Hasil pembuatan alat

1. Program Sistem Kontrol Alat

```
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(String() + hari + ", " + tanggal + "-" + bulan + "-" + tahun + ".");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(String() + jam + ":" + menit + ":" + detik + ".....");
lcd.print("");
```

Keterangan program:

Sintak program diatas bertujuan untuk menampilkan waktu pada layar LCD (*Liquid Cristal Display*). Waktu yang ditampilkan pada layar LCD (*Liquid Cristal Display*) dengan format "Hari, Tanggal-Bulan-Tahun" pada baris pertama. Kemudian pada baris kedua ditampilkan waktu dengan format "Jam : Menit : Detik".

```
if (hari == "Minggu" && jam == 14 && menit == 0) {
  lcd.clear();
  lcd.print("Pengurasan");
  if (pos >= 1) {
    for (pos = 90; pos >= 0; pos --) {
      myservo.write(pos);
      delay(25); }
    delay(60000);
    if (pos <= 89) {
      for (pos = 0; pos <= 90; pos += 1) {
        myservo.write(pos);
        delay(25); }}}}
if (hari == "Minggu" && jam == 15 && water <= 500) {
  digitalWrite(relay1, LOW);
}
else {
  digitalWrite(relay1, HIGH);
}
```

Keterangan:

Program diatas merupakan sintak untuk membuat jadwal pengurasan dan pengisian air pada wadah perangkat. Pada program dibuat jadwal pengurasan pada hari minggu jam 14.00. Pengurasan dilakukan dengan mengkondisikan motor servo untuk menggerakkan saluran pengurasan pada kondisi 90 derajat. Sehingga membuat saluran pengurasan menjadi terbuka. Setelah pengurasan dilakukan kemudian motor servo akan berputar pada posisi 0

derajat. Sehingga pada kondisi ini membuat saluran pengurasan menjadi tertutup. Jadwal pengisian air dibuat pada pukul 15.00 sampai selesai. Pengisian air dilakukan dengan menghidupkan pompa air dengan saklar relay aktif Low. Pengisian akan berhenti ketika air telah mencapai batas maksimal yang dideteksi oleh sensor ketinggian air yang ada wadah perangkat.

```

if (jam >= 2 && jam <= 4 && sensorhujan == HIGH)
{
    digitalWrite(relay2, LOW);
    Serial.println("hidup");
}
else {
    digitalWrite(relay2, HIGH);
}
else if (jam >= 19 && jam <= 23 && sensorhujan == HIGH)
{
    digitalWrite(relay2, LOW);
}
else {
    digitalWrite(relay2, HIGH);
}
}
    
```

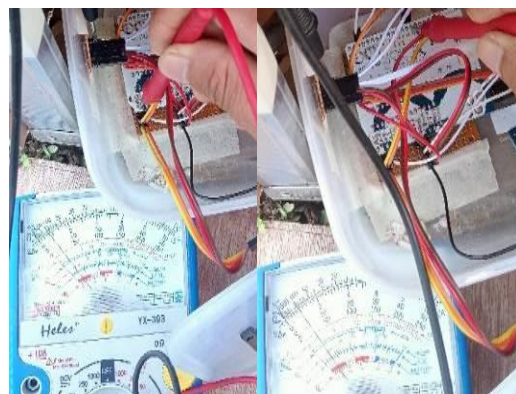
Keterangan :

Sintak program diatas merupakan program untuk membuat jadwal hidup dan mati lampu perangkat. Pada kondisi pertama program lampu akan hidup pada pukul 02.00 sampai dengan pukul 03.59. pada kondisi yang kedua lampu akan menyala pukul 19.00 sampai pukul 23.59. pada waktu selain jadwal yang dibuat maka dalam lampu pada keadaan mati. Pengkodisian dilakukan dengan mengontrol saklar relay. Dimana relay yang digunakan adalah relay aktif Low. Ketika jadwal hidup lampu relay diberikan tegangan 0 dari arduino pada pin data relay yang membuat relay aktif. Ketika lampu mati maka relay pada diberikan tegangan 5 Volt dari arduino pada pin relay.

2. Hasil Pengujian Alat

a. Pengujian Pin Arduino

Pengujian pin Arduino ditunjukkan oleh Gambar 19.



Gambar 19. Pengujian pin arduino

Tabel 1. Pengujian pin arduino

No	Nama pin	Tegangan (volt)	Keterangan (kondisi)
1	Vin	9	Arduino Hidup
2	Gnd	0	Arduino Hidup
3	5 Volt	5	Arduino Hidup
4	2	5	Indikator Sensor Hujan Hidup
5	2	0	Indikator Sensor Hujan Mati
6	3	0	Servo Posisi Awal (0)
7	3	5	Servo Berubah Posisi(90)
8	12	5	Lampu Indikator Relay Mati
9	12	0	Lampu Indikator Relay Hidup
10	13	5	Lampu Indikator Relay Mati
11	13	0	Lampu Indikator Relay Hidup
12	A3	0	Ketinggian Air dibawah Sensor
13	A3	2.8	Ketinggian Air ditengah Sensor
14	A4	5	RTC dan LCD Hidup
15	A5	5	RTC dan LCD Hidup

Dari tabel 1. Hasil dari proses pengukuran menunjukkan bahwa setiap pin yang diukur pada Arduino sesuai tegangan kerja pin arduino. Tegangan masuk pada Arduino yang direkomendasikan adalah bernilai 7- 12 Volt. Tegangan yang melebihi 12 Volt akan menyebabkan regulator sangat panas. Tegangan yang kurang dari 7 Volt akan menyebabkan arduino tidak berfungsi. Tegangan kerja pin Arduino adalah kondisi High bernilai 5 Volt dan kondisi Low bernilai 0, sedangkan pin Analog bervariasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa Arduino yang bekerja pada sistem kontrol alat perangkat hama serangga berfungsi dengan baik.

b. Pengujian RTC(Real Time Clock)

Pengujian RTC ditunjukkan oleh Gambar 20.



Gambar 20. Pengujian pin RTC

Tabel 2. Hasil pengujian RTC

No	Alamat(Pin)	Tegangan(Volt)	Arus(mA)
1	Vcc	5	6

2	Gnd	0	-
3	SDA	5	0.1
4	SCL	5	0.1

Dari tabel 2. Hasil Pengujian yang didapatkan menunjukkan bahwa RTC(*Real Time Clock*) yang digunakan sesuai dengan tegangan kerja RTC(*Real Time Clock*) yaitu 2.3 – 5.5 Volt. Hal tersebut menunjukkan bahwa RTC(*Real Time Clock*) pada alat berfungsi dengan baik.

c. Pengujian LCD(*Liquid Crystal Display*)

Pengujian LCD ditunjukkan oleh Gambar 21.



Gambar 21. Pengujian LCD(*Liquid Crystal Display*)

Tabel 3. Hasil pengujian LCD(*Liquid Crystal Display*)

No	Alamat(Pin)	Tegangan(Volt)	Arus(mA)
1	Vcc	5	6
2	Gnd	0	-
3	SDA	5	0.1
4	SCL	5	0.1

Dari tabel 3. Hasil yang didapatkan pada proses pengukuran pin LCD(*Liquid Cristal Display*) menunjukkan bahwa tegangan dan arus sesuai dengan tegangan dan arus kerjanya. Tegangan kerja pin LCD(*Liquid Cristal Display*) adalah 5 Volt dengan arus rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa LCD(*Liquid Cristal Display*) berfungsi dengan baik.

d. Pengujian dilapangan

Pengujian dilapangan ditunjukkan oleh tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian alat

No	Waktu	Gambar	Keterangan
1	Jum'at, 5 Agustus 2022 pukul 07.01-18.59		Lampu Mati dan serangga yang mendekat tidak ada
2	Jum'at, 5 Agustus 2022 pukul 19.00-23.59		Lampu Hidup dan serangga masuk kedalam perangkap
3	Sabtu, 6 Agustus 2022 pukul 00.00-01.59		Lampu Mati dan serangga yang mendekat tidak ada
4	Sabtu, 6 Agustus 2022 pukul 02.00-04.59		Lampu Hidup dan serangga masuk kedalam perangkap

5	Sabtu, 6 Agustus 2022 pukul 05.00-17.59		Lampu Mati dan serangga yang mendekat tidak ada
6	Sabtu, 6 Agustus 2022 pukul 19.00-23.59		Lampu Hidup dan serangga masuk kedalam perangkap
7	Minggu, 7 Agustus 2022 pukul 00.00-01.59		Lampu Mati dan serangga yang mendekat tidak ada
8	Minggu, 7 Agustus 2022 pukul 02.00-04.59		Lampu Hidup dan serangga masuk kedalam perangkap
9	Minggu, 7 Agustus 2022 pukul 05.00-18.59		Lampu Mati dan serangga yang mendekat tidak ada
10	Minggu, 7 Agustus 2022 pukul 14.00		Pengurusan wadah perangkap
11	Minggu, 7 Agustus 2022 pukul 14.00		Pengisian air wadah perangkap
12	Minggu, 7 Agustus 2022 pukul 19.00-23.59		Lampu Hidup dan serangga masuk kedalam perangkap
13	Senin, 8 Agustus 2022 pukul 00.00-01.59		Lampu Mati dan serangga yang mendekat tidak ada
14	Senin, 8 Agustus 2022 pukul 02.00-04.59		Lampu Hidup dan serangga masuk kedalam perangkap
15	Senin, 8 Agustus 2022 pukul 05.00-18.59		Lampu Mati dan serangga yang mendekat tidak ada
16	Senin, 8 Agustus 2022 pukul 19.00-23.59		Lampu Hidup dan serangga masuk kedalam perangkap

Berdasarkan hasil dari proses pengujian yang dilakukan dapat diketahui bahwa Mulai pukul 00.00 sampai 01.59 lampu dalam keadaan mati. Pukul 02.00 sampai 04.59 lampu dalam keadaan hidup sehingga serangga mendekat dan masuk kedalam perangkap. Pukul 05.00 sampai 18.59 lampu mati. Pukul 19.00-23.59 lampu hidup sehingga serangga mendekat dan masuk kedalam perangkap. Pada hari Minggu pukul 14.00 alat melakukan pengurusan wadah perangkap. Kemudian pada pukul 15.00 alat melakukan proses pengisian air sampai batas maksimal yang dideteksi oleh sensor ketinggian air. Maka dari itu sistem kontrol alat perangkap hama serangga menggunakan cahaya dapat bekerja sesuai dengan baik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan proses pembuatan dan pengujian sistem kontrol alat perangkap hama serangga menggunakan cahaya didapatkan beberapa kesimpulan.

1. Perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan sistem kontrol alat perangkap hama serangga mampu bekerja secara otomatis berdasarkan waktu dan keadaan lingkungan.
2. Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada sistem kontrol alat perangkap hama serangga berfungsi untuk melakukan pengurusan dan pengisian air deterjen secara berkala.
3. Perangkat keras yang digunakan dapat menjadi sumber energi alternatif pada sistem kontrol alat perangkap hama serangga

V. SARAN

Berdasarkan proses pembuatan dan pengujian sistem kontrol alat perangkap hama serangga menggunakan cahaya ada beberapa saran untuk pengembangan.

1. Penerapan didaerah dingin perlunya sumber energi alternatif lain supaya dapat menghasilkan energi listrik yang maksimal.
2. Perlunya penyimpanan energi yang lebih besar menyimpan daya agar dapat digunakan untuk lampu dengan daya yang lebih besar.
3. Untuk meningkatkan hasil penangkapan serangga perlunya perangkat lain untuk mengganggu keseimbangan serangga saat terbang disekitar lampu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W, Dyah Tri Haryati, Bahaya Penggunaan Pestisida pada Buah dan Sayur, 2020. Website: <http://distanpangan.magelangkab.go.id>, diakses 27 Mei 2022.
- [2] Y, Muhammad dan E. Martono. Aktifitas Ngengat Scipophaga di Wilayah Kabupaten Klaten, 2011. Website <http://garuda.kemdikbud.go.id>. diakses 27 Mei 2022.
- [3] H.E. Azizul, Sistem Kontrol, UMM Press, Malang, ISBN 978-979-796-239-5, 2012.
- [4] N. Riyan, "Perancangan sistem kontrol otomatis lampu menggunakan metode pengenalan suara berbasis arduino". *Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi, Kontrol*, vol. 2, no.2, pp. 106-117, 2016.
- [5] P. Ratih, "Perancangan sistem kontrol Penerangan, pendingin ruangan, dan telepon otomatis terjadwal berbasis mikrokontroler". *Jurnal Singuda Ensikom*, vol. 4, no.2, pp. 41-46, 2013.

- [6] O. Vivi, "Aplikasi gerbang logika untuk pembuatan prototipe penjemur ikan otomatis". *Jurnal Prisma Fisika*, vol. 4, no.3, pp. 94-100, 2016.
- [7] N. Muhammad, R Abdur, Wahyudi "Perbandingan nilai ukur sensor load cell pada alat penyortir buah otomatis terhadap timbangan manual". *Jurnal Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi dan Teknik Elektronika* vol. 5, no.2, pp. 207-220, 2017.
- [8] S. Dani, Arduino Dan Sensor, Yayasan Prima Agus Teknik, Semarang, 2021.