

# Alat Pengusir Hama Burung Berbasis Arduino Uno Menggunakan Panel Surya di Desa Tambakdahan Kabupaten Subang

Lilik Hari Santoso<sup>1</sup>, Rizkika Fitri<sup>2</sup>, Dede Suntoso<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia  
Email: rizkikafitri91@gmail.com, dedesuntoso@gmail.com

Received 30 Agustus 2024 | Revised 14 September 2024 | Accepted 20 September 2024

## ABSTRAK

Pengendalian hama padi masih dilakukan untuk meningkatkan hasil dengan cara kimia dan mekanis. Salah satu hama padi yang sangat diwaspadai oleh para petani di Desa Tambakdahan adalah burung pemakan biji-bijian. Orang-orangan sawah biasanya digunakan oleh petani untuk mengurangi kerusakan yang dilakukan burung terhadap padi dengan menempatkannya di beberapa area di sekitar sawah. Dengan menggunakan Arduino Uno dan panel surya sebagai sumber listrik, sistem ini bertujuan untuk mengidentifikasi kawanan burung yang mengonsumsi butiran padi. Saat burung hinggap, sensor PIR mendeteksi keberadaannya, dan mikrokontroler memproses data keluaran sensor. Pergerakan orang-orangan sawah dan suara yang berasal dari speaker, alat ini memakai timer setiap 3 menit sekali. Mekanisme pembuatan alat ini dikendalikan oleh Arduino Atmega328. Sensor HC-SR501, ISD 1820, amplifier kecil, dan motor servo sebagai penggerak. Solusi bertenaga surya menawarkan cara praktis dan berkelanjutan untuk mengatasi masalah hama burung di berbagai lingkungan.

**Kata Kunci:** Hama Burung, Sensor PIR, Arduino Atmega328, Panel surya, Sensor HC-Sr505

## ABSTRACT

*Rice pest control is still carried out to increase yields using chemical and mechanical methods. One of the rice pests that farmers in Tambakdahan Village are very wary of are grain-eating birds. Scarecrows are usually used by farmers to reduce the damage birds do to rice by placing them in several areas around the rice fields. By using Arduino Uno and solar panels as a power source, this system aims to identify flocks of birds that consume rice grains. When the bird lands, the PIR sensor detects its presence, and the microcontroller processes the sensor output data. The movement of the scarecrow and the sound coming from the speaker, this tool uses a timer every 3 minutes. The mechanism for making this tool is controlled by Arduino Atmega328. HC-SR501 sensor, ISD 1820, small amplifier, and servo motor as driver. Solar-powered solutions offer a practical and sustainable way to address bird pest problems in a variety of environments.*

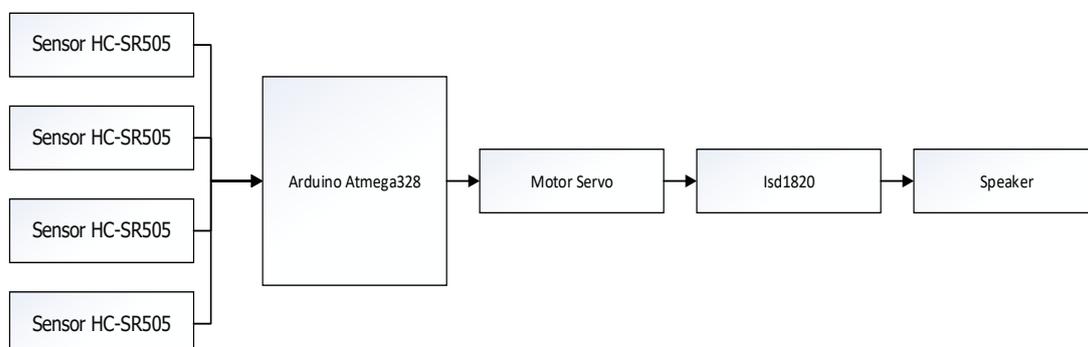
**Keywords:** Bird Pest, PIR Sensor, Arduino Atmega328, Solar Panel, HC-Sr505 Sensor.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia terkenal dengan tanahnya yang subur. Berbagai jenis tanaman pertanian tumbuh subur di Indonesia, seperti padi, jagung, dan singkong. Namun seiring berjalannya waktu, pertanian di Indonesia juga mengalami kemajuan. Petani tidak hanya menanam tanaman yang diperlukan untuk kehidupan sehari-hari, tetapi juga merupakan investasi berharga untuk menunjang perekonomian keluarga dan menjadi andalan ketahanan pangan nasional dalam jumlah besar [1]. Ratusan hektare tanaman padi di Sukamandi, Kabupaten Subang, Jawa Barat, ludes dijarah kawanan burung pipit[2]. Pengendalian hama pada padi masih terus dilakukan guna mendongkrak produktivitas secara mekanis dan juga kimia. Burung pemakan biji-bijian merupakan salah satu hama padi yang sangat diwaspadai oleh para petani di Desa Tambakdahan. Ada banyak jenis burung pemakan biji-bijian, seperti burung pipit eurasia, burung jambul, burung penenun emas, bandol haji, bandol Peking, dan burung pipit Jawa atau bandol. Biasanya saat padi mulai penuh, tanaman akan diserang oleh burung. Karena serangan ini dilakukan dalam jumlah besar, petani mungkin akan sangat kewalahan. Oleh karena itu, tidak mungkin untuk mengabaikan serangan dari hama burung ini. Petani biasanya memanfaatkan orang-orangan sawah yang ditempatkan di beberapa lokasi disepanjang pematang sawah, untuk mengurangi dampak serangan burung terhadap tanaman padi di sawah. Selain itu, petani juga biasanya membuat jaring pengaman disekitar tanggul sawah atau menggunakan tali yang telah dilengkapi alat yang dapat menimbulkan suara berisik jika ditarik. Berteriak dan mengeluarkan suara keras adalah metode lain untuk menakut-nakuti burung pemakan biji-bijian. Akibatnya, petani tidak dapat melakukan tugas lain yang lebih produktif dan harus menunggu padinya dari serangan hama burung. Terbesit sebuah ide tugas akhir yang berjudul "Alat Pengusir Hama Burung Berbasis Arduino Uno Menggunakan Panel Surya (di Desa Tambakdahan Kabupaten Subang)" untuk mendeteksi sekawanan burung yang memakan butiran padi dan meningkatkan produktivitas hasil panen padi sekaligus meringankan tanggung jawab petani dalam melindungi sawahnya dari hama burung, jika burung hinggap maka sensor PIR akan mendeteksi burung dan mikrokontroler akan mengolah data keluaran sensor. Keluaran selanjutnya dari mikrokontroler berupa pergerakan orang-orangan sawah serta suara dari speaker dan panel surya sebagai catu daya.

## 2. METODE

Pembuatan alat pengusir hama burung yang mengkombinasikan gerakan dan suara. Sistem pembuatan alat ini di atur oleh Arduino Atmega328. Komponen yang digunakan antara lain sensor HC-SR501, ISD 1820, mini amplier dan motor servo sebagai penggerak.

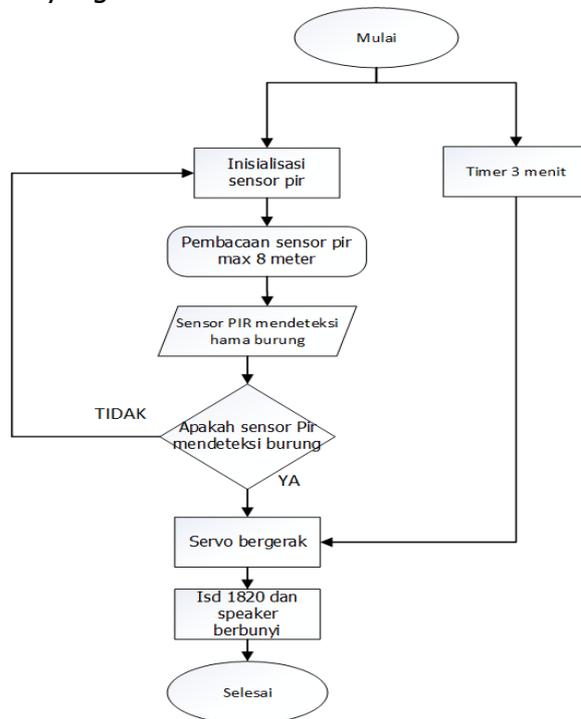


**Gambar 1. Blok Diagram Sistem Alat**

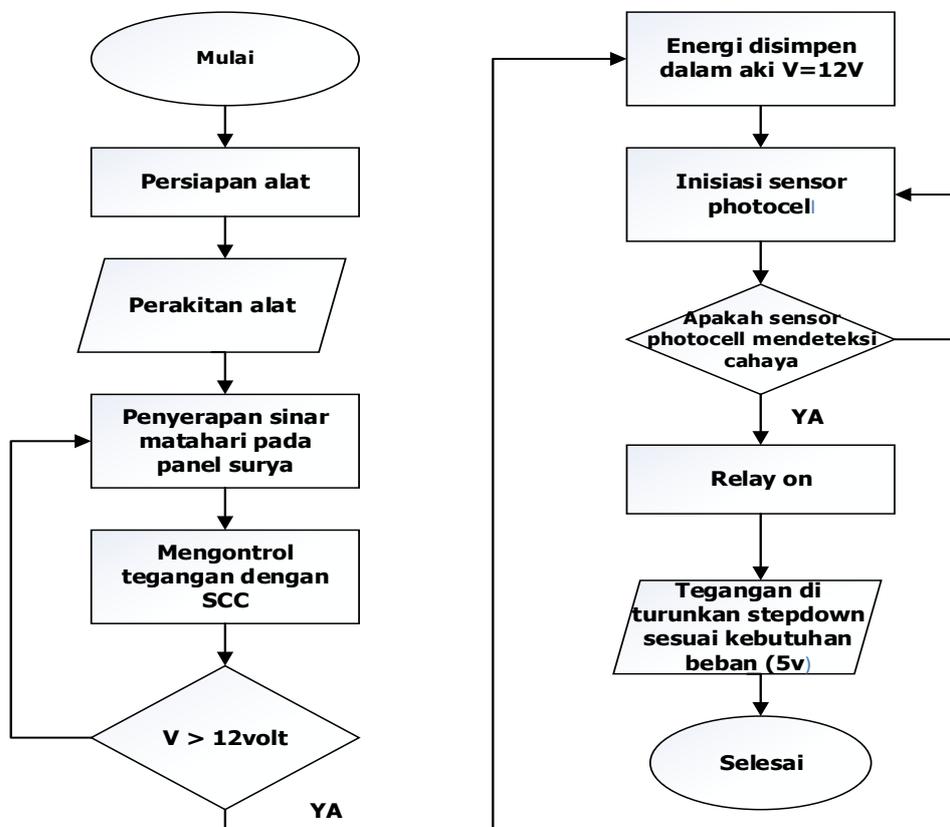
Dimana cara kerjanya adalah ketika sensor HC-SR501 mendeteksi gerakan hama burung maka motor servo bergerak 180° dan Isd 1820 segera membunyikan suara melalui speaker.

## 2.1 Perancangan Software

Flowchart yaitu diagram tentang alur proses dari suatu sistem ,dibawah ini merupakan flowchart dari sistem yang dibuat.



Gambar 2. Flowchart Sistem Pengusir Hama Burung



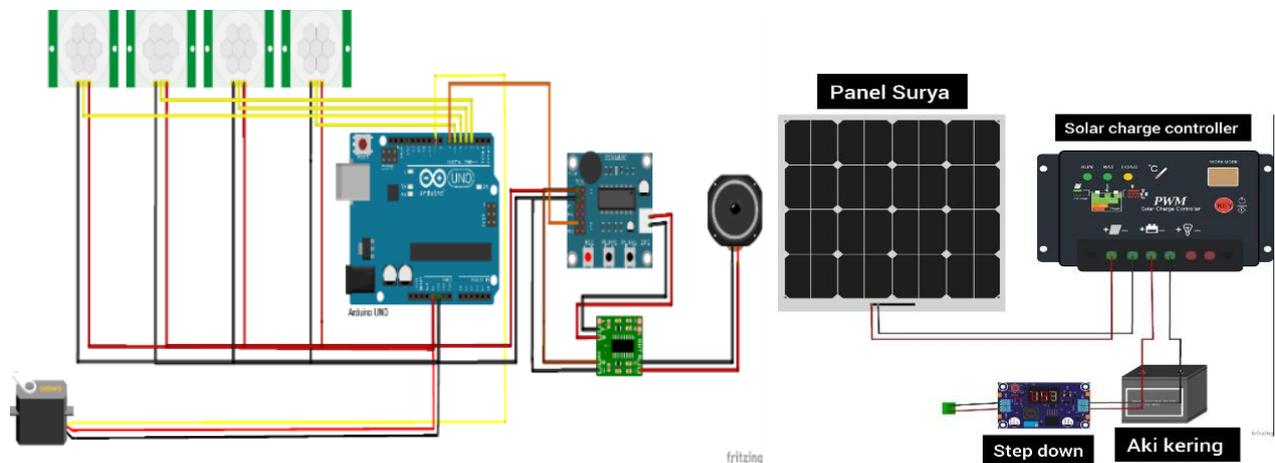
Gambar 3. Flowchart Panel Surya

Rancangan perangkat lunak terdiri dari perangkat keras untuk mengatur sistem kerja dari seluruh sistem agar bekerja dengan baik. Mikrokontrollernya yaitu Arduino Atmega328, sensor yang digunakan antara lain sensor HC-SR505 untuk mendeteksi gerak burung, motor servo sebagai alat untuk menggerakkan orang-orangan sawah, dan ISD 1820 untuk perekam suara yg dikeluarkan oleh speaker, disini juga memakai timer untuk menggerakkan motor servo dan membunyikan speaker setiap 2 menit sekali. Untuk cara kerjanya jika sensor HC-SR505 mendeteksi gerakan burung max 8 meter di bagian sisi depan, belakang, kanan dan kiri di kepala orang-orangan sawah maka servo menggerakkan orang-orangan sawah berputar 180° dan diikuti okeh suara yang dikeluarkan speaker melalui isd 1820 yang telah di rekam, dibalik itu semua timer dipasang setiap 3 menit sekali untuk menggerakkan servo dan membunyikan speaker. Untuk energi yang digunakan yaitu menggunakan energi matahari sebagai energi utama. Cara kerjanya mulai dari Panel Surya menyerap sinar matahari, kabel dijumper ke SCC agar tegangan yang masuk ke baterai lebih stabil dan tidak merusak baterai. Kemudian energi listrik disimpan kedalam aki, energi listrik dari aki yang tegangannya 12 volt dihubungkan dengan stepdown agar tegangannya menjadi 5v kemudian bisa digunakan ke beban.

## 2.2 Perancangan Hardware

Sensor HC-SR505 di pasang diantara kepala orang-orangan sawah bertujuan untuk mendeteksi pergerakan burung sedangkan motor servo dipasang dibawah orang-orangan sawah bertujuan untuk menggerakkan dan speaker dipasang ditengah supaya lebih kokoh. Ketika burung terdeteksi maka sensor PIR mengirim sinyal input ke arduino untuk segera menyalakan motor servo dan suara di speaker. Tak hanya itu timer juga di setel setiap 3 menit sekali menyalakan motor servo dan suara di speaker secara otomatis.

Rancangan wiring merupakan diagram yang menunjukkan hubungan antara komponen-komponen, yang menjelaskan bagaimana semua komponen dalam suatu sistem akan bekerja sama untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

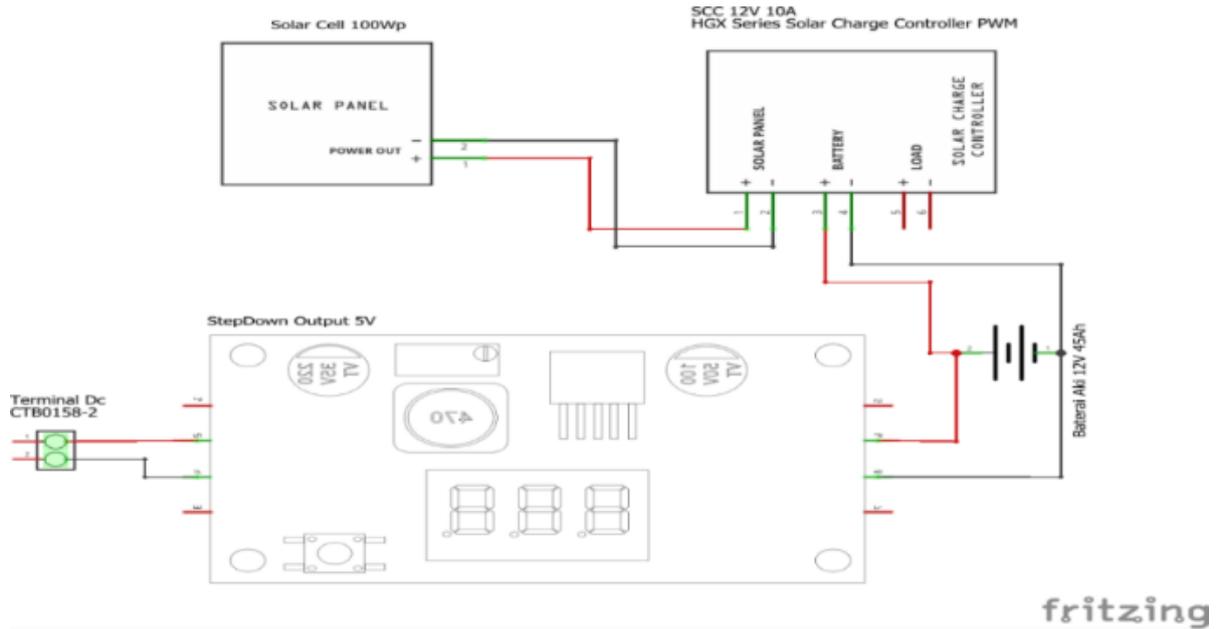


Gambar 4. Rangkaian Wiring Panel Surya

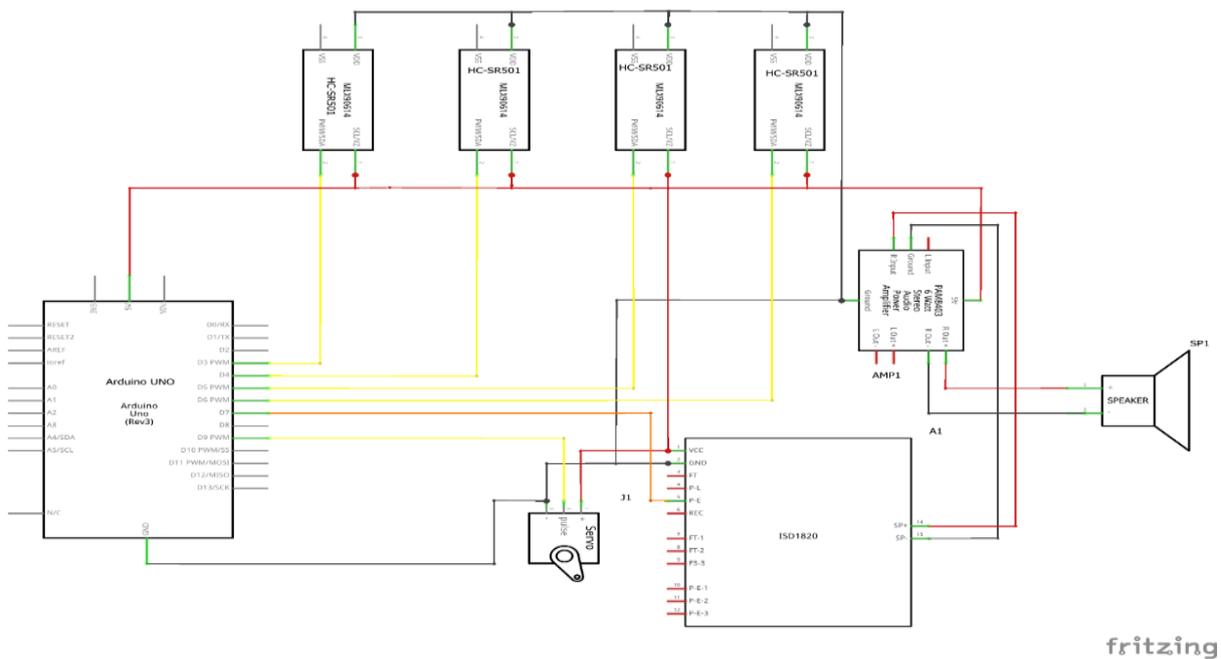
## 2.3 Perancangan Elektrik

Rangkaian kontrol dan pengusir hama burung merupakan gabungan antara semua sensor dan komponen pendukungnya yang dihubungkan ke arduino sebagai mikrokontrollernya dan rangkaian sumber energi menggunakan panel surya, baterai dan komponen pendukung lainnya yang dihubungkan ke SCC sebagai pengontrol arus tegangan.

Alat Pengusir Hama Burung Berbasis Arduino Uno Menggunakan Panel Surya di Desa Tambakdahan Kabupaten Subang



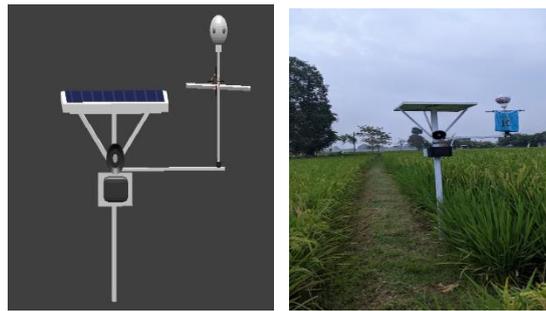
Gambar 5. Skematik Panel Surya



Gambar 6. Rangkaian Skematik Alat Pengusir Hama

2.4 Perancangan Mekanik

Gambar berikut merupakan desain alat untuk memberikan gambaran tentang alat yang nantinya akan diujikan. Kerangka alat terbuat dari besi holo 3x3cm/1mm dengan tinggi 225 cm. Panjang besi orang-orang sawahnya 60 cm dan lebarnya 45 cm, atapnya dengan panel surya dengan ukuran panjang 112 cm lebar 69 cm.



**Gambar 7. Perancangan Mekanik**

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian Sensor HC-SR505

Pengujian sensor sensor HC-SR505 dilakukan untuk mengukur tingkat ke akurasian sensor saat mendeteksi burung, proses pengujiannya menggunakan perbandingan dengan meteran. Pengujian dilakukan 10 kali pada setiap sensor, pada pengujian jarak yang dipakai berbeda. Berawal dekat dengan sensor hingga menjauhi sensor. Temuan dalam penelitian serta pengujian dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 serta keterangannya di tabel 5.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor PIR 1**

Sensor PIR	Jarak (m)	Hasil	Motor Servo Bergerak
1	1	1	Ya
1	2	1	Ya
1	3	1	Ya
1	4	1	Ya
1	5	1	Ya
1	6	1	Ya
1	7	0	Tidak
1	8	0	Tidak
1	9	0	Tidak
1	10	0	Tidak

**Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor PIR 2**

Sensor PIR	Jarak (m)	Hasil	Motor Servo Bergerak
1	1	1	Ya
1	2	1	Ya
1	3	1	Ya
1	4	1	Ya
1	5	1	Ya
1	6	1	Ya
1	7	0	Tidak
1	8	0	Tidak
1	9	0	Tidak
1	10	0	Tidak

**Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor PIR 3**

Sensor PIR	Jarak (m)	Hasil	Motor Servo Bergerak
1	1	1	Ya
1	2	1	Ya

Sensor PIR	Jarak (m)	Hasil	Motor Servo Bergerak
1	3	1	Ya
1	4	1	Ya
1	5	1	Ya
1	6	1	Ya
1	7	1	Ya
1	8	0	Tidak
1	9	0	Tidak
1	10	0	Tidak

**Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor PIR 4**

Sensor PIR	Jarak (m)	Hasil	Motor Servo Bergerak
1	1	1	Ya
1	2	1	Ya
1	3	1	Ya
1	4	1	Ya
1	5	1	Ya
1	6	1	Ya
1	7	1	Ya
1	8	0	Tidak
1	9	0	Tidak
1	10	0	Tidak

**Tabel 5. Keterangan Hasil Dari Sensor PIR**

Hasil Sensor PIR	Keterangan
0	Tidak terdeteksi/LOW
1	Terdeteksi/HIGH

Terbukti dari pembacaan sensor PIR diatas bahwa sesuatu dapat dideteksi oleh sensor PIR hingga jarak tujuh meter. Sensor tidak mampu mengidentifikasi objek burung pada jarak 8 hingga 10 meter. Motor servo bergerak ketika sensor mendaftarkan suatu objek, dan nilainya 1 atau TINGGI. Motor servo tetap tidak bergerak dan bernilai 0 atau LOW jika sensor tidak mampu mendeteksi suatu objek.

### 3.2 Pengujian Isd 1820 dan Speaker

Pengujian isd 1820 dan speaker untuk mengetahui ke jarak tempuh suara, dengan menggunakan pengujian beberapa berapa jauh suara itu terdengar.

Dibawah ini hasil dari pengujian isd 1820 dan speaker yang mana didapatkan jarak suara yg terdengar.

**Tabel 6. Jarak Jangkauan Speaker**

No	Jarak	Keluaran Speaker
1	10 meter	Terdengar
2	20 meter	Terdengar
3	30 meter	Terdengar
4	40 meter	Terdengar
5	50 meter	Terdengar
6	60 meter	Terdengar

No	Jarak	Keluaran Speaker
7	70 meter	Terdengar
8	80 meter	Terdengar
9	90 meter	Terdengar

Dari hasil dia atas didapatkan jarak tempuh suara masih terdengar dengan jarak 90 meter.

### 3.3 Pengujian Timer

Pengujian timer oleh program berupa selisih nilai waktu, pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali untuk melihat perbandingan selisih waktu dalam 3 menit sekali.



Gambar 8. Pengujian Timer Menggunakan Monitor

Tabel 7. Hasil Pengujian Timer

No	Waktu Aktif Timer(t)	Waktu Aktual Timer(t)	Devisi(t)
1	11:42:28.238	11:45:28.244	6
2	11:45:28.244	11:48:28.229	-15
3	11:48:28.229	11:51:28.215	-13
4	11:51:28.215	11:54:28.204	-11
5	11:54:28.204	11:57:28.227	23

### 3.3 Pengujian dengan energi panel surya

Pengujian dilakukan dengan menerapkan energi pada beban. Tegangan awal baterai yang sebesar 12 volt berhasil diturunkan menjadi 5 volt, menandakan bahwa perangkat aman digunakan pada beban dengan tegangan 5 volt.

1. Lamanya baterai/aki terisi penuh dengan panel 50 wp

Diketahui :

$$P \text{ panel surya} = 50 \text{ wp}$$

$$I_{\text{max}} = 2.81 \text{ A}$$

$$V_{\text{max}} = 17.8 \text{ V}$$

Asumsi penyerapan panel surya yaitu 5 jam perhari

$$5 \text{ jam} \times 2.81 \text{ A} = 14.01 \text{ Ah}$$

dihubungkan dengan baterai 12 V 20 Ah

$$\text{Lamanya mengisi baterai} = \frac{20 \text{ Ah}}{14.01 \text{ Ah}} = 1,4 \text{ hari}$$

2. Lamanya aki dapat *membbackup* beban

Diketahui:

Beban max :

$$\text{Speaker} = 12 \text{ watt}$$

$$\text{Motor Servo} = 15 \text{ watt}$$

$$4 \text{ Sensor PIR} = 12 \text{ watt}$$

$$\text{Total} = 39 \text{ watt}$$

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas aki} &= 12 \text{ v} , 20 \text{ Ah} = 240 \text{ watt} \\ I &= \frac{P \text{ beban}}{V \text{ aki}} \\ I &= \frac{39 \text{ watt}}{12 \text{ volt}} \\ I &= 1,95 \text{ A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu pemakaian} &= \frac{20 \text{ Ah}}{1,95 \text{ A}} = 10,25 \text{ jam} ( 10 \text{ jam } 15 \text{ menit} ) - \text{efisiensi } 20 \% \\ &= 10,25 \text{ jam} ( 10 \text{ jam } 15 \text{ menit} ) - 3 \text{ jam } 3 \text{ menit} \\ &= 7 \text{ jam } 12 \text{ menit}\end{aligned}$$

Lamanya aki dapat *membbackup* beban ditentukan oleh daya beban dan kapasitas arus aki yaitu sekitar 7 jam 12 menit untuk beban max.

#### 4. KESIMPULAN

Pengujian dan Penelitian yang telah dilakukan dengan judul "Alat Pengusir Hama Burung Berbasis Arduino Uno Menggunakan Panel Surya (di Desa Tambakdahan Kabupaten Subang)". Dengan sistem yang telah dibuat berjalan sesuai rancangan, alat pendeteksi gerak burung pada sensor PIR (Passive Infra Red) berhasil dibangun sehingga orang-orangan sawah dapat bergerak dan berbunyi ketika sensor mendeteksi pergerakan burung. Dengan bantuan panel surya, sensor PIR, dan Arduino, instrumen ini mampu menciptakan solusi yang dapat diandalkan, efektif, dan ramah lingkungan untuk mengelola masalah hama burung secara mandiri dan efektif untuk mempermudah petani dalam mengusir hama burung. Panel surya sebagai sumber energi utama dengan baterai berkapasitas 20 Ah dapat digunakan selama 7 jam 12 menit pada beban 39 watt, dengan lama pengisian baterai aki oleh *solar cell* yaitu 1,4 hari.

#### 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] D. Hidayatullah and S. Sulistiyanto, "Perancang Alat Pengusir Hama Burung Pipit Pada Tanaman Padi Menggunakan Gelombang Kejut Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)," *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 4, no. 2, pp. 74–78, 2022, doi: 10.33650/jeeecom.v4i2.4464.
- [2] K. S. Wibowo, "Ribuan Burung Serbu Daerah Persawahan di Subang," *tempo.co*, 2015. <https://nasional.tempo.co/read/640468/ribuan-burung-serbu-daerah-persawahan-di-subang> (accessed Mar. 06, 2024).
- [3] M. H. Afif, R. Sanjaya, S. Sauri, and S. M. Prasetyo, "Sistem Perangkat Pengusir Hama Burung Emprit Atau Pipit Berbasis Sensor PIR Dan IoT," *Log. J. Ilmu Komput. dan Pendidik.*, vol. 1, no. 3, pp. 496–503, 2023.
- [4] R. D. Anggraeni, "Smartbag Dengan Sistem Keamanan Berbasis Arduino , Sensor PIR , dan GPS Melalui SMS," *Pros. 11th Ind. Res. Work. Natl. Semin. Bandung*, pp. 26–27, 2020.
- [5] Nurwati, "Pendeteksi Tingkat Kebisingan Dan Pemberi Peringatan Pada Perpustakaan Nurwati. (2018). Pendeteksi Tingkat Kebisingan Dan Pemberi Peringatan Pada Perpustakaan Berbasis Arduino. Seminar Nasional Royal (SENAR), 1(1), 1–4. an Berbasis Arduino," *Semin. Nas. R.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2018.

- [6] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 95–99, 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8924.
- [7] A. Syauqi, A. Rosadi, and T. Haryanti, "Prototipe pengusir hama tanaman padi berbasis arduino uno dengan energi alternatif solar cell," ... *Insight J. ...*, vol. 2, no. 2, pp. 9–17, 2020, [Online]. Available: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/CI/article/download/7014/3501>
- [8] Yunus Pebriyanto, Dita Monita, Neni Kurniawati, Made Dirgantara, and L. Lasiani, "Demonstrasi Perakitan Alat Sistem Panel Surya Di Smpls Golden Christian School Sebagai Upaya Memunculkan Minat Siswa Dalam Pemanfaatan Energi Terbarukan," *J-ABDI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 8, pp. 5733–5740, 2023, doi: 10.53625/jabdi.v2i8.4487.
- [9] I. M. Noor, H. Fitriyah, and R. Maulana, "Sistem Pengusir Hama Burung pada Sawah dengan Menggunakan Sensor PIR dan Metode Naïve Bayes," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 9, pp. 9328–9333, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [10] Z. Zulfikri, R. Bulan, and M. Mustaqimah, "Alat Pengusir Hama Burung Pipit Menggunakan Sensor Gerak Berbasis Arduino UNO," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 7, no. 3, pp. 332–337, 2022, doi: 10.17969/jimfp.v7i3.20804.
- [11] R. D. Handayani, A. Widiyanto, and I. A. Saputra, "Pemanfaatan Sensor Laser Untuk Mendeteksi Hama Burung Di Sawah Pada Tanaman Padi," *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, pp. 15–24, 2023, [Online]. Available: <http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/>
- [12] K. Yanel, "Alat Pengusir Burung," *J. Teknol. Manufaktur*, vol. 1, no. 01, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.polman-babel.ac.id/index.php/manutech/article/view/287/206>
- [13] A. Kurniawan *et al.*, "Pengendalian Hama Burung... (Anri dkk.) | 28 Nanggroe," *J. Pengabd. Cendikia*, vol. 2, no. 8, pp. 28–33, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10085123>