

Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Padi Berbasis Arduino Melalui Program Kuliah Kerja Nyata di Desa Cibuluh Kecamatan Tanjung Siang Kabupaten Subang

Setyawan Ajie Sukarno ^{1*}, Mohammad Harry Khomas Saputra ²,
Abdur Rohman Haris Martawireja ³, Fitria Suryatini ⁴, Bolo Dwiartomo ⁵,
Muhammad Nursyam Rizal ⁶, Suharyadi Pancono ⁷

¹⁻⁷ Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Politeknik Manufaktur Bandung

* ajie@ae.polman-bandung.ac.id

Abstrak

Padi merupakan kebutuhan primer bagi masyarakat Indonesia, karena sebagai sumber energi dan karbohidrat bagi mereka. Selain itu, Indonesia merupakan negara agraris yang Sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian. Tanaman padi merupakan tanaman budidaya yang sangat penting bagi warga Indonesia karena sekitar 90% penduduk Indonesia menggunakan beras sebagai bahan pokok sehari-hari. Desa Cibuluh yang merupakan tempat kami melaksanakan KKN merupakan desa yang memiliki mayoritas pencaharian sebagai petani dan memiliki hamparan sawah yang sangat luas. Permasalahan hama burung menjadi salah satu permasalahan petani yang dihadapi. Hama burung dapat merugikan bagi petani karena mengakibatkan produktivitas padi yang dihasilkan menjadi kurang. Dengan masalah di atas dibuatlah alat otomatis untuk mengusir hama, terutama hama burung sebagai teknologi dalam pertanian melalui program KKN di Desa Cibuluh. Dengan menggunakan solar sel 120 wp sebagai sumber listrik dan memanfaatkan baterai dengan kapasitas 12V 50AH sebagai media penyimpanan energi dan motor starter dengan spesifikasi 12V 5A sebagai penarik tali pengusir hama. Dari hasil perhitungan dengan alat ini diperkirakan dapat menampung energi dari matahari sebesar 600 watt per hari, daya yang dikeluarkan sebesar 180 watt per hari (lampu dan motor), untuk hasil uji kami menguji *delay* motor ketika waktu yang ditetapkan di program dengan waktu aktual, didapatkan eror terbesar ialah 1 detik.

Kata Kunci: teknologi pertanian, alat pengusir hama burung, solar sel, motor starter

Pendahuluan

Padi merupakan kebutuhan primer bagi masyarakat Indonesia, karena sebagai sumber energi dan karbohidrat bagi mereka. Selain itu, Indonesia merupakan negara agraris yang Sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian (Syauqi, 2020). Tanaman padi merupakan tanaman budidaya yang sangat penting bagi warga Indonesia karena sekitar 90% penduduk Indonesia menggunakan beras sebagai bahan pokok sehari-hari (Oktavira, 2020). Tanaman padi cocok dibudidayakan di daerah tropis seperti Indonesia. Seperti tanaman lainnya, padi juga termasuk tanaman yang sangat rentan terkena hama. Hama yang sering mengganggu produktivitas hasil panen padi di antaranya yaitu burung.

<https://madaniya.biz.id/journals/contents/article/view/1796>

Burung biasanya mulai memakan bulir padi ketika padi sudah mulai berisi. Hama burung ini sangat merugikan petani karena biasanya mereka memakan tanaman padi secara bergerombol (Hadi, 2017).

Berdasarkan hasil survei beberapa mahasiswa menunjukkan bahwa masalah utama yang sering dialami para petani di Desa Cibuluh adalah masalah hama burung yang sering memakan padi-padi yang telah matang sehingga tingkat produktivitas padi yang dihasilkan berkurang dari yang seharusnya.

Dari permasalahan tersebut maka dengan pelaksanaan KKN ini kami membuat tugas KKN berjudul “Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Padi berbasis Arduino melalui Program Kuliah Kerja Nyata di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang Kabupaten Subang”.

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk meningkatkan produktivitas padi saat panen dengan menghalau burung-burung yang sering hinggap memakan padi terutama saat padi akan dipanen. Dalam pembuatan alat pengusir hama padi ini terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti bagian penutup yang harus tahan karat dan dibuat untuk melindungi komponen elektrik di dalamnya.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan ini akan dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu tahap awal (persiapan), tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Tahap kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

Lokasi dan Partisipasi Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan di Kampung Ciseupan 2 (RW 33/ RW 09), Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjungsang, Kabupaten Subang, Jawa Barat pada 10–21 Oktober 2022. Partisipan kegiatan ini adalah anggota kelompok Alat Pengusir Hama Burung pada Padi KKN Otomasi Polman 2022 di Kabupaten Subang.

Tahapan Persiapan

Mengumpulkan data di lapangan secara langsung, ditemukan bahwa masalah utama yang sering dialami para petani Desa Cibuluh adalah banyaknya hama burung yang menyebabkan hasil panen mengalami penurunan dari yang seharusnya. Pada tahap ini juga dilakukan persiapan seperti pengadaan alat/bahan serta mempelajari konsep yang telah didesain sebelum dirangkai.

Tahapan Pelaksanaan

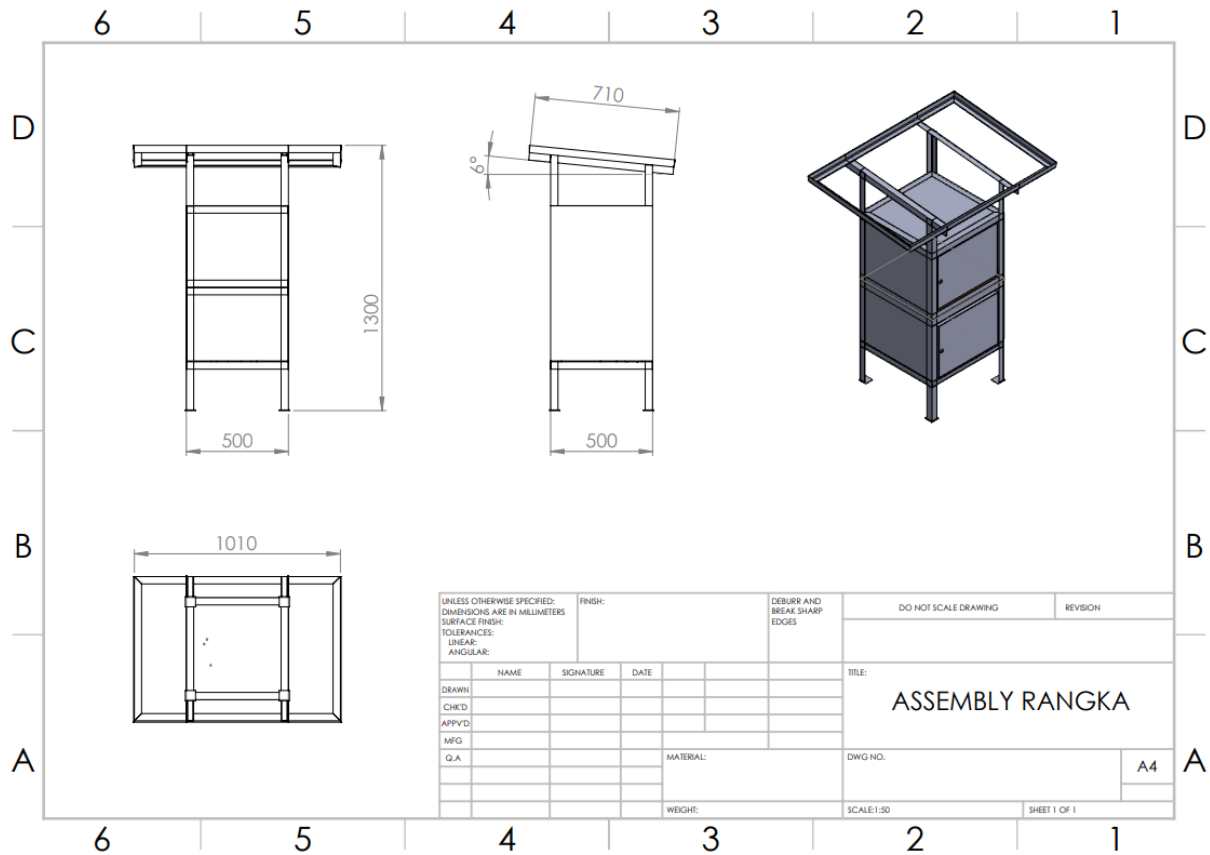
Metode yang digunakan dalam pelaksanaan KKN ini adalah metode pembuatan alat. Adapun tahapan-tahapannya terdiri dari :

1. Analisis Kebutuhan dan Kondisi Masyarakat

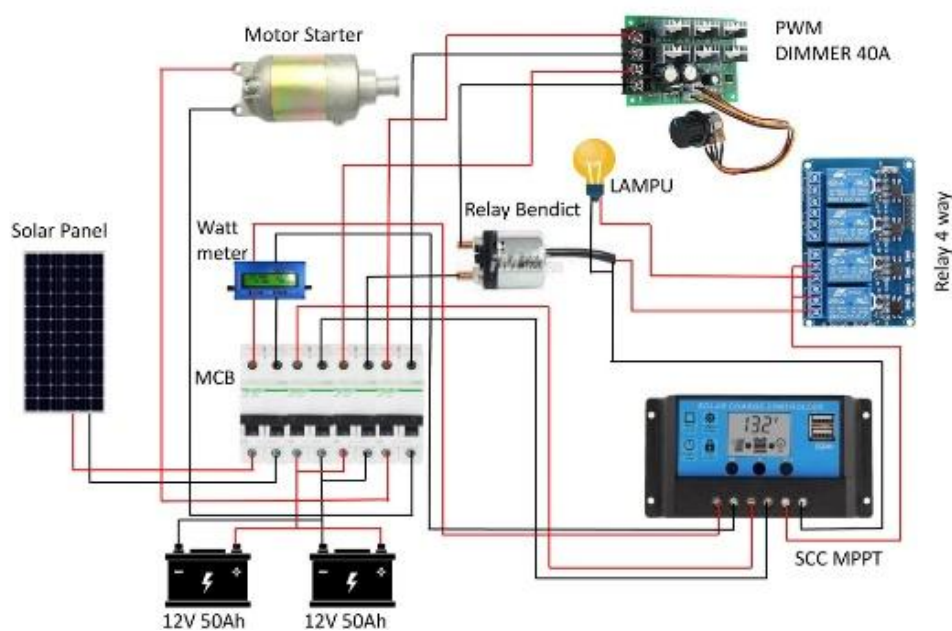
Melakukan kegiatan survei dan wawancara terhadap masyarakat sebelum KKN dimulai. Masyarakat yang menjadi narasumber tersebut adalah, perangkat desa, warga, dan pengurus organisasi di Desa Cibuluh.

2. Perencanaan dan Perancangan Alat

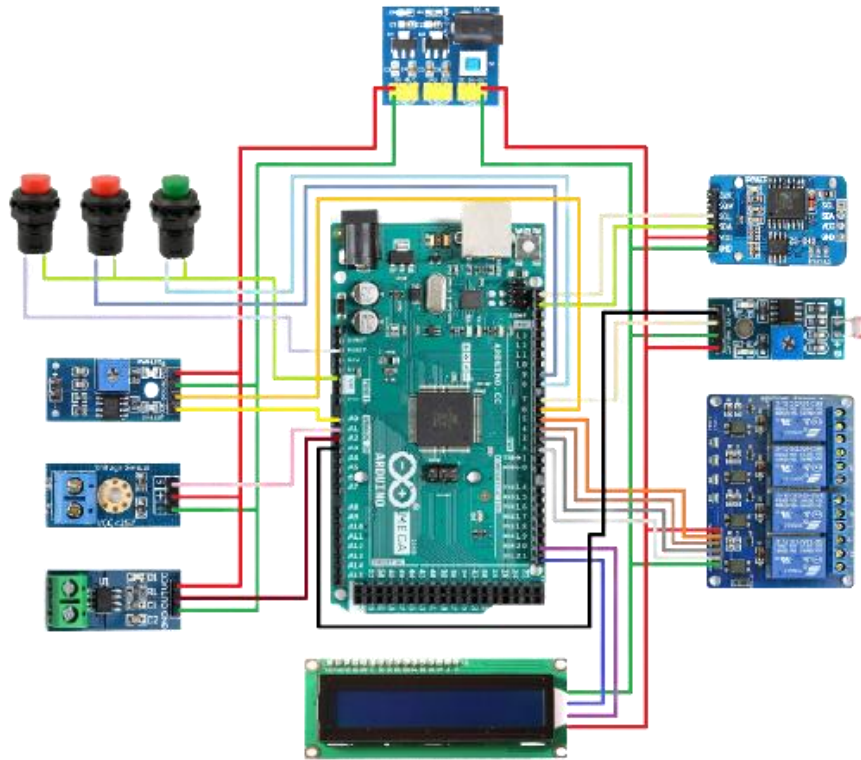
Dapat dilakukan setelah mendapat cukup informasi mengenai kebutuhan masyarakat di Desa Cibuluh dengan mempertimbangkan serta menyesuaikan waktu dan sumber daya yang dimiliki.



Gambar 1. Rancangan Alat Pengusir Hama Burung pada Padi



Gambar 2. Rangkaian Elektronika Alat



Gambar 3. Rangkaian Kontrol

Gambar 1, 2 dan Gambar 3 di atas merupakan sketsa rancangan dan rangkaian elektronika alat pengusir hama burung pada padi yang sudah dibangun.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat pengusir hama burung pada padi ini adalah penggunaan besi siku sebagai rangka utama agar diperoleh konstruksi mesin yang baik dan kuat menopang komponen-komponennya serta plat seng sebagai penutup. Kemudian Motor Starter DC 12V 5A sebagai penggerak yang akan menggerakkan bandul untuk mengusir hama burung.

Untuk penarik tali pengusir hama burung ini desainnya seperti *spindle*, di mana untuk bagian penarik tali dibuat silinder yang bebas berputar. Sehingga ketika motor berputar dengan gerakan 360 derajat secara berulang, tali pada penarik pengusir hama burung tidak menggulung.

Alat yang digunakan yaitu kunci ring dan kunci pas untuk mengencangkan baut pada saat penyambungan besi siku serta penggunaan bor untuk melubangi plat besi sebagai penutup rangka agar komponen terlindungi dari cuaca hujan maupun panas.

Pengujian dan Implementasi Lapangan

Pengujian dan implementasi lapangan dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat berjalan dengan baik serta dapat dimanfaatkan oleh masyarakat desa dan mengetahui sejauh mana program yang dilaksanakan selama KKN memberikan dampak kepada masyarakat.

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan dan *Assembly* alat pengusir hama burung pada padi di Kampung Ciseupan 2 Desa Cibuluh dilaksanakan selama 2 minggu. Pada minggu pertama dilakukan pengurusan izin, penentuan konsep, pencarian dan penentuan alat dan bahan, dan pembuatan alat pengusir hama burung pada padi. Pada minggu kedua dilakukan pabriksi, *assembly*, dan sosialisasi alat. Gambar 7 merupakan hasil akhir alat pengusir hama burung pada padi.

Hasil dari perancangan dari pembuatan alat pengusir hama burung pada padi ini menggunakan bahan plat anti karat dan rangka siku dilapisi dengan cat tahan korosi. Berikut Gambar 4 pembuatan alat berdasarkan rancangan yang telah dibuat.



Gambar 4. Perakitan Rangka Alat Pengusir Hama Burung pada Padi

Kemudian pekerjaan proses selanjutnya yang dikerjakan adalah memotong dan memasang *sheet* metal untuk cover pada mesin perontok padi seperti pada Gambar 5. Pemasangan cover dilakukan dari dalam rangka mesin. Pemasangan ini dilakukan dengan cara menjepit *sheet* metal dengan ring dan mur yang kemudian dikencangkan dengan baut sehingga *sheet* metal menempel pada rangka sebagai cover.



Gambar 5. Pemotongan Sheet Metal untuk Cover Alat Pengusir Hama Burung pada Padi



Gambar 6. Pemasangan Komponen dan Pengkabelan

Gambar 6 merupakan proses pengerjaan elektrik, pada pengerjaan elektrik ada 2 pekerjaan yang dilakukan, yaitu pemasangan komponen dan pengkabelan (*wiring*). Pemasangan komponen elektrik ditempatkan pada bagian tingkat 2 alat. Adapun komponen yang dipasangkan adalah rangkaian *control* meliputi Arduino, sensor-sensor, serta MCB yang akan mengontrol penyalan motor starter.



Gambar 7. Alat Pengusir Hama Burung pada Padi

Indikator Keberhasilan

1. Pengisian solar panel ke baterai bisa harus bisa lebih besar atau lebih cepat dari daya yang dikeluarkan.

Baterai pada alat pengusir hama mempunyai kapasitas 12 V dan 100 aH. Maka untuk total yang bisa diberikan oleh baterai ialah:

$$W = V \times I$$

$$W = 12 \times 100 \text{ aH}$$

$$W = 1200 \text{ WattH}$$

Solar cell yang digunakan untuk menghasilkan tenaga listrik memiliki kapasitas 120 Wp, efektif dalam penyerapan listrik tenaga solar di Indonesia adalah 5 jam, sehingga watt yang dihasilkan 5 jam ialah:

$$W = 120 \times 5$$

$$W = 600 \text{ watt}$$

Dapat dilihat bahwa *solar cell* yang dihasilkan sehari yaitu 600watt per hari, sehingga untuk mengisi aki dari kosong sampai penuh butuh 2 hari pengisian, namun pada kenyataan, aki tidak bisa dibiarkan kosong karena dapat merusak aki itu sendiri.

Untuk motor sendiri dia bekerja di 12 V dan 5A sehingga daya yang dikeluarkan ialah:

$$W = V \times I$$

$$W = 12 \times 5A$$

$$W = 60 \text{ Watt}$$

Untuk lampu bekerja pada malam hari yang memiliki daya sebesar 10watt, yang menyala dari jam 6 sore sampai jam 6 pagi sehingga daya total yang dikeluarkan.

$$W_{lamp} = 10 \times 12$$

$$W_{lamp} = 120 \text{ watt}$$

Dengan Asumsi motor menyala 1 jam dan beban lampu tetap maka panel surya yang dibutuhkan ialah:

$$panel = \frac{\text{konsumsi daya}}{\text{lama pengisian batre} \times \text{spek watt solar cell}}$$

$$panel = \frac{120 + 60}{600}$$

$$panel = 0,3$$

Hasil panel menunjukkan di bawah angka 1, maka ini membuktikan bahwa daya yang dihasilkan lebih besar dari pada daya yang dibuang.

2. Keberhasilan waktu nyala motor sesuai program

Program untuk menyalakan motor yaitu dengan waktu yang sudah ditentukan, di mana untuk waktunya sendiri ialah 10 detik setiap 1 jam sekali dengan toleransi. Berikut data untuk penyalan motor pengusir hama

Tabel 1. Data Penyalan Motor

No.	Jam Seharusnya Menyala	Waktu Motor Menyala	Error (s)
1	06:01:00	06:01:01	1
2	07:01:00	07:01:00	0
3	08:01:00	08:01:00	0
4	09:01:00	09:01:01	1
5	10:01:00	10:01:00	0
6	11:01:00	11:01:00	0
7	12:01:00	12:01:01	1
8	13:01:00	13:01:00	0
9	14:01:00	14:01:01	1
10	15:01:00	15:01:00	0
11	16:01:00	16:01:00	0
12	17:01:00	17:01:01	1

Hasil dan Pengujian Data

Pada tabel berikut adalah hasil dan data pengujian dengan dua parameter, beban dan tanpa beban. Beban di sini adalah ketika dilakukan pengujian menggunakan padi sedangkan tanpa beban tidak menggunakan padi.

Berikut adalah hasil ketika pada saat pengisian daya baterai oleh *solar cell* yang dideteksi oleh watt meter.

Tabel 2. *Monitoring Daya Baterai*

No.	Waktu (WIB)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (W)	Suhu (°C)
1	09.30	2,16	12,96	28,9	31,2
2	09.45	1,30	20,05	19,4	34,2
3	10.00	0,84	20,66	18,5	35,3
4	10.15	1,19	21,64	16,1	36,6
5	10.30	0,77	19,2	13	35,1
6	10.45	0,52	15,88	11,9	34,6
7	11.00	0,82	17,06	12	34,5
8	13.00	0,9	20	14,6	34,7
9	14.00	0,87	15,1	12	32,5
10	14.30	0,84	15,13	12,2	32,9

Implementasi dan Pengujian pada Motor Starter

Berikut adalah tampilan data dari hasil pengujian motor starter yang menyala setiap jam dengan durasi menyala 7 detik.

Tabel 3. *Hasil Pengujian Motor Starter*

No.	Waktu	Keterangan
1	07.01	Menyala
2	08.01	Menyala
3	09.01	Menyala
4	10.01	Menyala
5	11.01	Menyala
6	12.01	Menyala
7	13.01	Menyala
8	14.01	Menyala
9	15.01	Menyala
10	16.01	Menyala
11	17.01	Menyala

Implementasi dan Pengujian pada Sensor Hujan

Berikut adalah hasil pengujian pada sensor Hujan yang di mana apabila terjadinya hujan maka seluruh komponen akan tidak aktif sampai cuaca Kembali cerah.

Tabel 4. *Hasil Pengujian Sensor Hujan*

No.	Waktu	Keterangan	Motor
1	09.00	Hujan	Mati
2	10.00	Hujan	Mati
3	13.01	Cerah	Nyala
4	14.01	Cerah	Nyala
5	18.01	Cerah	Mati
6	20.00	Cerah	Mati
7	05.00	Hujan	Mati
8	07.01	Hujan	Mati

Implementasi dan Pengujian pada sensor LDR

Berikut adalah hasil pengujian pada sensor LDR yang di mana Ketika sedang malam atau kondisi gelap maka lampu akan menyala dan begitu juga sebaliknya.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor LDR

No.	Waktu	Input	Keterangan Lampu
1	18.00	1	Mati
2	19.00	1	Mati
3	20.00	1	Mati
4	21.00	1	Mati
5	22.00	1	Mati
6	23.00	1	Mati
7	24.00	1	Mati
8	01.00	1	Mati
9	02.00	1	Mati
10	03.00	1	Mati
11	04.00	1	Mati
12	05.00	1	Mati
13	06.00	1	Mati
14	07.00	0	Nyala
15	08.00	0	Nyala
16	09.00	0	Nyala
17	10.00	0	Nyala
18	11.00	0	Nyala
19	12.00	0	Nyala
20	13.00	0	Nyala
21	14.00	0	Nyala
22	15.00	0	Nyala
23	16.00	0	Nyala
24	17.00	0	Nyala



Gambar 8. Pengujian Alat Pengusir Hama Burung pada Padi

Setelah alat pengusir hama burung pada padi selesai dikerjakan, tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba pada alat tersebut. Proses uji coba dilakukan untuk menguji hasil putaran motor starter yang akan menggerakkan *spindle* dan menggerakkan pasak-pasak yang sudah ditanam di sekeliling sawah sehingga dapat mengusir burung seperti yang terdapat pada Gambar 8.



Gambar 9. Sosialisasi Alat Bersama Warga

Setelah beberapa kali dilakukan pengujian dapat diketahui bahwa alat pengusir hama burung pada padi yang telah dibuat efektif dalam mengusir hama burung dengan ditenagai tenaga surya membuat alat ini dapat menghemat listrik.

Gambar 9 merupakan sosialisasi alat bersama warga setempat. Pada kegiatan ini, dijelaskan mengenai bagaimana SOP penggunaan dan perawatan alatnya.

Kesimpulan

Alat pengusir hama burung pada padi ini menggunakan solar sel 120 wp sebagai sumber listrik dan memanfaatkan baterai dengan kapasitas 12V 50AH sebagai media penyimpanan energi dan motor starter dengan spesifikasi 12V 5A sebagai penarik tali pengusir hama. Dari hasil perhitungan, alat ini diperkirakan dapat menampung energi dari matahari sebesar 600 watt per hari, daya yang dikeluarkan sebesar 180 watt per hari (lampu dan motor), untuk hasil uji kami menguji *delay* motor ketika waktu yang ditetapkan di program dengan waktu aktual, didapatkan error terbesar ialah 1 detik.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada Ketua P4M POLMAN Bandung, Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa

Otomasi, dan Dosen Pembimbing Lapangan, serta masyarakat Desa Cibuluh yang telah mendukung dan mempermudah jalannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Referensi

- Hadi, F., & Muhaimin, M. (2017). Rancang bangun alat pengusir burung pemakan bulir padi menggunakan panel surya sebagai catu daya. *Jurnal Tektro*, 1(1), 36–41.
- Harahap, R. S. (2021). Perancangan alat pengusir hama pada tanaman padi menggunakan Arduino Nano. *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi*, 2(2), 78–78.
- Oktivira, A. L., & Kholis, N. (2020). Prototype sistem pengusir hama burung dengan catu daya hybrid berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1).
- Prasetyo, A. (2017). *Rancang bangun sistem pengusir hama burung pada tanaman padi* [Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember].
- Syauqi, A., Rosadi, A., & Haryanti, T. (2021). Prototipe pengusir hama tanaman padi berbasis Arduino Uno dengan energi alternatif solar cell. *Computing Insight: Journal of Computer Science*, 2(2).
- Wiguna, A. R. (2020). *Analisis cara kerja sensor ultrasonic dan motor servo menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk pengusir hama di sawah*. OSF Preprints.