

## **Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Kampung Gadog Melalui Budidaya Ikan Lele Berbasis Automatic Fish Feeder Dan Energi Baru Terbarukan**

*Christine Widyastuti<sup>1\*)</sup>; Oktaria Handayani<sup>1</sup>; Dwi Anggaini<sup>1</sup>; Agung Untoro<sup>1</sup>;  
Henry Pariaman<sup>1</sup>; Musa Partahi Marrbuni<sup>1</sup>*

1. Teknik Elektro, Institut Teknologi PLN, Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, DKI Jakarta, DKI Jakarta, 11750, Indonesia

*\*)Email: christine.widyastuti@itpln.ac.id*

*Received: 21 November 2022 | Accepted: 27 Desember 2022 | Published: 8 Juli 2023*

### **ABSTRACT**

*Gadog Village Sukamahi Village is a village located in Cianjur, West Java. The topology of Kampung Gadog is surrounded by rice fields so that the majority of people work as farmers. The low income of the community results in the condition of the community being less prosperous. To help the community improve their economy and see the abundant water potential and apply science and technology in Gadog village, the team will build a catfish farming pond. What needs to be considered for catfish cultivation is the timing of feeding on time, while people spend all day farming in the fields / in the fields because of the far position. To facilitate this, feeding will use an automatic fish feeder that is equipped with photovoltaic at the top of the tool. While the application of science and technology uses a solar energy-based DC water pump, where this water pump will be used for the pond irrigation process. For fish feeders in feeding can be set according to needs, where in this case the time setting is made every 5 hours. The pond used is a conventional pond with a length x width x height of 3m x 2m x 1m, with a total of 4 pool units which are divided into 1 pond for nursery, 1 pond for growth and 2 other ponds for harvest ponds. And for the water pump that is used to drain and or refill water to the pool, a DC water pump is used with a pump output capacity of 180 Watts, 12 Volts. Harvesting of fish is done after the fish are 3 months old from breeding at the age of 15 days.*

**Keywords:** fish farming, automatic fish feeder, DC water pump, solar energy

### **ABSTRAK**

*Kampung Gadog Desa Sukamahi merupakan sebuah kampung yang terletak di Cianjur Jawa Barat. Topologi Kampung Gadog dikelilingi oleh persawahan sehingga mayoritas masyarakat berprofesi sebagai petani. Pendapatan masyarakat yang rendah mengakibatkan kondisi masyarakat kurang sejahtera. Untuk membantu masyarakat meningkatkan perekonomiannya dan melihat potensi air yang melimpah serta menerapkan IPTEK di kampung Gadog, maka tim akan membangun kolam budidaya ikan lele. Yang perlu diperhatikan untuk budidaya ikan lele adalah waktu pemberian pakan tepat waktu, sedangkan masyarakat menghabiskan waktu seharian jika bercocok tanam di sawah / di ladang karena posisi yang jauh. Untuk memfasilitasi hal tersebut maka pemberian pakan akan menggunakan automatic fish feeder yang sudah dilengkapi dengan photovoltaic di bagian atas alat. Sedangkan penerapan IPTEK menggunakan pompa air DC berbasis energi surya, dimana pompa air ini akan digunakan untuk proses pengairan kolam. Untuk fish feeder dalam pemberian pakan dapat di setting sesuai dengan kebutuhan, dimana dalam hal ini settingan waktu yang dibuat adalah dalam setiap 5 jam sekali. Kolam yang digunakan adalah kolam konvensional dengan ukuran panjang x lebar x tinggi adalah 3m x 2m x 1m, dengan jumlah 4 unit kolam yang terbagi menjadi 1 kolam untuk pembibitan, 1 kolam untuk pertumbuhan dan 2 kolam lainnya untuk kolam panen. Dan untuk pompa air yang digunakan untuk menguras dan atau mengisi kembali air ke kolam digunakan*

*pompa Air DC dengan kapasitas output pompa sebesar 180 Watt,12 Volt. Untuk panen ikan di lakukan setelah ikan berusia 3 bulan dari sejak pembibitan pada usia 15 hari.*

***Kata kunci:*** *budidaya ikan, automatic fish feeder, pompa air DC, energi surya*

## 1. PENDAHULUAN

Pemberdayaan masyarakat merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan potensi, kemampuan dan kreativitas masyarakat dengan tujuan mendapatkan kualitas hidup yang lebih baik. Pemberdayaan masyarakat dapat dilakukan dalam beberapa aspek, seperti ekonomi, social maupun agama dan pengabdian masyarakat akan berhasil jika masyarakat diikut berpartisipasi / berkontribusi. Kampung Gadog memiliki topologi perbukitan yang lokasinya cukup sulit dijangkau dan dikelilingi oleh hutan dan sawah serta ladang. Sebagai profesi petani memiliki kompleksitas permasalahan seperti ketergantungan komoditas tanaman terhadap cuaca, harga komoditas yang anjlok saat panen raya, monopoli pasar, ketersediaan modal, ketersediaan bibit dan pupuk yang unggul serta pemanfaatan teknologi yang masih sederhana.

Berdasarkan hasil survei didapatkan bahwa potensi kampung Gadog adalah melimpahnya sumber air dan belum ada masyarakat yang memanfaatkan sumber air tersebut. Maka pada pelaksanaan Pengabdian Masyarakat periode ini tim akan melakukan pemberdayaan ekonomi masyarakat dengan cara melakukan budi daya ikan lele dengan penerapan IPTEK yaitu pemberian alat *Automatic fish feeder* yang sudah dilengkapi oleh photovoltaic di bagian atas alat dan pompa air DC yang terintegrasi dengan PLTS sehingga tidak bergantung dengan listrik dari PLN.[1] Lokasi tempat budidaya adalah di salah satu lahan warga, dimana di lahan tersebut juga sudah tersedia DC House dan Pondok Belajar dan satu – satunya lokasi yang tempat warga berkumpul beraktifitas keagamaan dan melakukan pengisian listrik.[2]

Kondisi perekonomian masyarakat kampung Gadog relative kecil dimana rata – rata mata pencarian penduduk adalah sebagai petani. Permasalah mitra yang paling besar sebagai seorang petani yaitu ketika panen raya harga – harga komoditas cenderung turun, kondisi cuaca dan hama. Sedangkan disisi lain potensi air di Kampung Gadog melimpah dan hal itu belum dimanfaatkan oleh masyarakat karena ketidaktahuan mereka akan budidaya ikan dan faktor modal. Untuk meningkatkan perekonomian masyarakat maka tim akan membuat budidaya ikan, ikan yang dipilih adalah ikan lele.[3]

Agar pelaksanaan Pengabdian masyarakat ini efisien dan tepat sasaran, maka tim akan menentukan skala prioritas yang telah disepakati dengan mitra. Adapun skala prioritas tersebut terdiri dari: pembangunan kolam ikan, persiapan media air, instalasi *automatic fish feeder*, pemilihan benih ikan, program pendampingan dan sosialisasi masyarakat serta program evaluasi.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Lokasi Kegiatan

Program Kemitraan Masyarakat dengan tema “ Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Kampung Gadog Melalui Budidaya Ikan Lele Berbasis Automatic Fish Feeder dan Eneergi Baru Terbarukan “ yang berlokasi di Kampung Gadog, Desa Sukamahi, yang terletak di paling utara dari pusat kota Kecamatan Sukaresmi berjarak kurang lebih 19 Km, merupakan desa yang mempunyai batas dengan desa dalam satu kecamatan serta berbatasan dengan desa lain dalam satu kabupaten dan dengan desa di lain kabupaten Bogor Dengan luas 975.250 ha yang masyarakatnya hampir 90 % bermata pencaharian sebagai petani dan Buruh Tani/Buruh Perkebunan, Cianjur, Jawa Barat.

### 2.2. Survey dan Analisa Ketersediaan Energi Listrik

Tim pelaksana kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat telah melakukan survey lokasi mitra yaitu di Kampung Gadog guna mengetahui dengan permasalahan dan kebutuhan masyarakat. Lokasi Kampung Gadog memiliki akses yang terbatas karena terletak di di perbukitan dan lembah curam seperti yang terlihat pada Gambar 1. Untuk mencapai ke lokasi mitra yang hanya dapat ditempuh

dengan kendaraan roda 2 atau berjalan kaki, tim memerlukan waktu sekitar 60 menit dengan berjalan kaki dari lahan parkir terdekat. Medan yang dilalui pun cukup berat karena banyak medan menanjak dan sempit, karena faktor geografis dan demografi, masyarakat di Kampung Gadog belum mendapatkan akses listrik secara memadai. Dengan topologi perbukitan yang lokasinya cukup sulit dijangkau dan dikelilingi oleh hutan dan sawah serta ladang. Sehingga Kampung yang memiliki jumlah kepala keluarga sekitar 30 kepala keluarga ini, mayoritas berprofesi sebagai petani. Sudah tidak asing bahwa petani skala kecil di Negeri ini memiliki pendapatan yang rendah sehingga kehidupannya kurang sejahtera. Sebagai profesi petani memiliki kompleksitas permasalahan seperti ketergantungan komoditas tanaman terhadap cuaca, harga komoditas yang anjlok saat panen raya, monopoli pasar, ketersediaan modal, ketersediaan bibit dan pupuk yang unggul serta pemanfaatan teknologi yang masih sederhana. Hal lain yang dihadapi oleh masyarakat Kampung Gadok adalah pasokan listrik yang terbatas, meski sudah ada jaringan listrik namun listrik yang tersedia belum secara kontinu, sehingga penerapan teknologi yang ada belum maksimal [4].

Kegiatan survey ini dalam pelaksanaannya melibatkan tokoh masyarakat setempat dan mahasiswa sebagai anggota tim. Berdasarkan hasil survei didapatkan bahwa potensi kampung Gadog adalah melimpahnya sumber air dan belum ada masyarakat yang memanfaatkan sumber air tersebut. Maka pada pelaksanaan Pengabdian Masyarakat periode ini tim akan melakukan pemberdayaan ekonomi masyarakat dengan cara melakukan budi daya ikan lele dengan penerapan IPTEK yaitu pemberian alat *Automatic fish feeder* yang sudah dilengkapi oleh photovoltaic di bagian atas alat dan pompa air DC yang terintegrasi dengan PLTS sehingga tidak bergantung dengan listrik dari PLN.[5][6] Lokasi tempat budidaya adalah di salah satu lahan warga, dimana di lahan tersebut juga sudah tersedia DC House dan Pondok Belajar dan satu – satunya lokasi yang tempat warga berkumpul beraktifitas keagamaan dan tempat belajar.



**Gambar 1.** Survey Lokasi



**Gambar 2.** Titik lokasi pembuatan kolam konvensional

Survey dilakukan untuk merumuskan permasalahan kelistrikan dan perekonomian warga yang dihadapi warga kampung Gadog. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi PLN dapat membantu warga di Kampung Gadog agar dapat teraliri listrik secara mandiri dan dapat menumbuhkan nilai perekonomian warga sekitar dengan cara membudidayakan ikan lele sehingga yang nantinya masa panen dapat dijual kembali atau untuk konsumsi sendiri. Tim akan menentukan skala prioritas penyelesaian permasalahan tersebut, yang telah disepakati dengan mitra.

### 2.3. Sifat dan Bentuk Kegiatan

Secara garis besar, metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

- Tahap 1: Tim mengadakan peninjauan lokasi ke Kampung Gadog, Kecamatan Sukaresmi Kabupaten Cianjur Jawa Barat
- Tim merancang konsep PLTS sebagai supply daya listrik dan konsep pembangunan kolam ikan konvensional dengan area yang telah ditentukan.
- Tahap 3: Tim melakukan pemasangan instalasi listrik untuk sumber listrik dari pompa air DC dan merakit serta memasang automatic fish feeder berbasis energi surya.
- Tahap 4: Tim memberikan sosialisasi program pendampingan tentang pengoperasian.
- Tahap 5: Tim mengadakan evaluasi kegiatan serta persiapan penyusunan laporan akhir kegiatan.

### 2.4. Diagram Alir Kegiatan

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah:



**Gambar 3.** Diagram Alir PKM

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Rancangan Instalasi Listrik Supply Pompa Air DC

Dalam hal supply daya listrik yang digunakan untuk sumber power listrik pompa air DC menggunakan supply dari PLTS yang telah tersedia di DC house, dimana untuk DC house di sini terdapat panel surya yang terhubung secara parallel dengan kapasitas outputnya adalah sebesar 1000 Wattpeak tegangan DC.[7] Dimana dari PLTS ini warga juga dapat memanfaatkannya sebagai supply daya listrik untuk penerangan. Dari PLTS yang terdapat di DC house ini pula bertujuan untuk supply daya listrik pompa air DC dengan kapasitas 180 watt. Sehingga warga dapat menggunakan jaringan output dari PLTS yang tersedia untuk dihubungkan ke pompa air DC untuk proses pengairan kolam baik itu saat menguras kolam dan ataupun mengisi kolam ikan[8][9]. Pompa air yang digunakan sebanyak 4 unit untuk penempatan pada masing-masing kolam ikan.



**Gambar 4.** Perancangan dan proses instalasi jaringan supply listrik untuk pompa air DC dari PLTS yang tersedia



**Gambar 5.** Proses pemasangan pompa air DC

#### 3.2. Rancangan Kolam Budidaya Ikan

Dalam hal perancangan kolam budidaya ikan ini dimulai dari pemilihan titik lokasi untuk dibangunnya kolam budidaya ikan, setelah titik lokasi telah ditentukan dimana titik tersebut juga dekat dengan sumber air, sehingga dapat lebih mudah dalam penjangkauan untuk sumber pengisian kolam ikannya dengan pompa air DC yang digunakan. Dari sisi penempatan kolam ikan tersebut, dapat dibangun 4 unit kolam ikan konvensional dengan ukuran Panjang x lebar x tingginya adalah 3 meter x 2 meter x 1 meter. Untuk ukuran kolam ikan tersebut tidak hanya disesuaikan dari area yang tersedia, namun juga diperhitungkan dari sisi pembibitan sampai pada panen ikan. Dengan adanya perhitungan dan penyesuaian ukuran kolam, diharapkan untuk proses pembibitan, pemeliharaan dan panen bisa mencapai target maksimal yang diharapkan [10]. Pada kolam pertama adalah kolam khusus pembibitan, dimana dengan ukuran kolam dapat menampung sekitar 1000 ekor bibit ikan lele yang berusia sekitar 15 hari atau dengan panjang ukuran ikan secara fisik adalah sekitar 7cm. Pada kolam kedua adalah kolam untuk pemeliharaan dimana untuk bibit ikan lele sebelumnya sudah mulai membesar dengan usia sekitar 2 bulan dengan panjang ikan sekitar 15cm. Kemudian dari 2 kolam

pemeliharaan nantinya akan ada penyortiran kembali pada waktu bulan ke 3 manakah ikan-ikan yang dengan ukuran sekitar 20cm dipisahkan ke kolam panen yang terbagi ke dalam 2 kolam terakhir.



**Gambar 6.** Rancangan kolam ikan konvensional

Pada proses pembangunan kolam ikan ini, warga ikut serta berpartisipasi dalam prosesnya, sehingga kolam budidaya ikan konvensional dapat selesai dalam jangka waktu sekitar 2 minggu pengerjaan, dimana untuk kebutuhan material yang digunakan adalah:

1. Pasir
2. Semen
3. Batu kali
4. Batu koral
5. Bata sirkon

Untuk perancangan dari aerator dimana alat ini adalah sebuah mesin penghasil gelembung udara yang gunanya adalah menggerakkan air di dalam kolam agar airnya kaya akan oksigen terlarut yang mana sangat dibutuhkan oleh semua ikan air tawar dan air laut. Untuk aerator pada kolam budidaya ikan ini terdapat 2 unit aerator dimana dengan 2 sumber aerator yang kemudian di hubungkan atau diparalelkan dari sisi selang gelembungnya ke kolam yang lainnya.



**Gambar 7.** Kolam yang sedang di netralisir dari bahan kimia yang terlarut sisa dari proses pembangunan kolam

Pada Gambar 4 di atas menunjukkan proses penetralisir kolam ikan yang baru selesai dibangun, agar kolam tersebut dapat bersih atau steril dari sisa-sisa bahan kimia pada saat pembuatan, seperti bahan kimia dari semen yang digunakan. Agar nantinya kolam tersebut tidak meninggalkan aroma semen dan atau bahan kimia berbahaya yang lainnya, dimana pada proses penetralan ini digunakan pelepah pohon pisang, dan waktu yang dibutuhkan untuk proses penetralan adalah kurang lebih selama 3 hari.



**Gambar 8.** Kolam ikan yang siap digunakan

Untuk proses filterisasi air kolam yang telah di isi ikan, menggunakan alat yang cukup sederhana dan dibuat secara mandiri oleh warga. Dalam hal ini alat filter air ini terdiri dari beberapa bahan atau komponen pendukung seperti:

1. Wadah kosong, yang digunakan untuk peletakkan koponen-komponen filter air.
2. Pasir silika, yang digunakan sebagai penyaring air dari kotoran ikan ( penjernih air )
3. Ferrolite atau managese berguna untuk menghilangkan unsur besi yang terkandung pada air kolam ikan.
4. Karbon aktif dalam hal ini menggunakan arang batok, berfungsi untuk menghilangkan bau dan rasa yang terkandung di dalam air kolam ketika proses penjernihan berlangsung.
5. Kapas filter, kapas di sini berfungsi untuk menyaring kotoran pada air kolam yang melewati filter kolam ikan.
6. Batu Zeloit, memiliki fungsi yang bisa menghilangkan kandungan  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$  pada air yang membuat kualitas air turun.
7. Bioring, berfungsi sebagai tempat berkembang biak bakteri baik yang fungsinya mengurai zat racun seperti amonia (akibat kotoran ikan, sisa makanan ikan) sehingga kualitas air kolam / aquarium tetap terjaga.[11]



**Gambar 9.** Filter kolam ikan



**Gambar 10.** Penebaran bibit ikan lele ke dalam kolam ikan konvensional

### 3.3. Rancangan Automatic Fish Feeder

Implementasi IPTEK yang diterapkan yaitu pemasangan *automatic fish feeder* atau pemberi pakan otomatis, pemberian alat tersebut untuk memfasilitasi masyarakat dimana karena jarak rumah dan sawah / ladang jauh masyarakat dapat menghabiskan waktu seharian di sawah / ladang, sedangkan untuk mendapatkan hasil budidaya ikan lele yang maksimal salah satu kuncinya adalah pemberian pakan yang tepat waktu. Selain itu kelebihan dari *automatic fish feeder* seperti pada gambar di bawah ini adalah sudah dilengkapi dengan sumber listrik yaitu photovoltaic yang berada diatas alat tersebut[12][13]. Pemberi makan otomatis 1 - 6 kali Per hari, 0-20 detik untuk setiap kali. Dilengkapi panel tenaga surya. Dirancang untuk makanan pelet saja. Wadah makanan memiliki kapasitas hingga 6 liter. Pemberian makan Manual melalui kunci "lari", dapat diprogram hingga 6 interval makan. Panel layar LCD, waktu otomatis dan makan kuantitatif.



**Gambar 11.** Automatic Fish Feeder



**Gambar 12.** Uji fungsi automatic fish feeder dan filter air

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **4.1. KESIMPULAN**

1. Pelatihan penarikan jaringan listrik dari PLTS untuk supply energi listrik pompa DC untuk pengairan kolam ikan konvensional baik sebagai penguras kolam ataupun pengisi kolam, sehingga warga dapat mandiri listrik dari jaringan PLN.
2. Pemasangan *automatic fish feeder* berbasis energi surya sebagai wujud penerapan langsung teknologi tenaga surya sebagai pemberi pakan ikan otomatis.
3. Panen ikan dapat dilakukan dalam waktu 3 bulan, sehingga warga dapat menambah perekonomiannya dari hasil budidaya ikan yang mereka jalankan sendiri.

##### **4.2. SARAN**

Implementasi teknologi energi baru terbarukan dalam hal ini adalah untuk budidaya ikan, dapat menghasilkan hasil panen yang sesuai harapan apabila dalam proses pemeliharaan terjaga dari sisi kualitas air dan pakan, serta tentunya peralatan pendukung dalam proses budidaya dalam hal ini adalah PLTS dijaga operasional teknisnya, karena untuk pompa air DC bersumber supply listrik dari PLTS tersebut. Dan untuk *automatic fish feeder*nya dijaga agar tidak terjatuh untuk menghindari kerusakan pada sell surya yang telah terpasang pada alat tersebut.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi PLN Jakarta dan LPPM atas kesempatan kepada tim PKM dan dukungan baik moril maupun materiil serta pendanaan sehingga kegiatan PKM dapat terlaksana dengan baik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. Meenakshi, M. Nivetha, P. Vigneshwari, M. Vijayakumari, and K. Kumar, "Automatic Fish Feeder System," *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.*, vol. 9, no. 5, pp. 70–72, 2020.
- [2] S. R. Hamzah, C. G. Irianto, and I. Kasim, "Sistem PLTS Untuk Pompa Air Irigasi Pertanian di Kota Depok," *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 17, no. 1, p. 73, 2019.
- [3] A. Suhardi and Herlina, "Pengaruh Daya Beli Masyarakat Terhadap Nilai Penjualan Ikan Lele Di Desa Ganjaran Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu," *J. Manaj. dan Keuang.*, vol. 8 No 1, no. 1, pp. 40–47, 2010.
- [4] C. Widyastuti, O. Handayani, and T. KOERNIAWAN, "Implementasi Teknologi Energi Surya Sebagai Wujud Mandiri Energi Listrik Di Masjid Al-Falah Serua Ciputat Tangerang Selatan," *Terang*, vol. 4, no. 1, pp. 91–99, 2021.
- [5] A. M. Putra and A. B. Pulungan, "Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, p. 113, 2020.
- [6] N. H. Harani, A. S. Sadiyah, and A. Nurbasari, "Smart Fish Feeder Using Arduino Uno with Fuzzy Logic Controller," *5th Int. Conf. Comput. Eng. Des. ICCED 2019*, 2019.
- [7] P. P. Patil, R. K. Patil, and N. Patil, "Dc House: An Alternate Solution for Rural Electrification," *Int. J. Trend Sci. Res. Dev.*, vol. Volume-3, no. Issue-4, pp. 4–7, Jun. 2019.
- [8] A. J. Stratakos, C. R. Sullivan, and S. R. Sanders, "DC Power Supply Design in Portable Systems," *Low Power Digit. C. Des.*, pp. 141–180, 1995.
- [9] T. Elektro, F. Teknik, and U. N. Semarang, "Model Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terpadu Dengan Baterai Terhubung Jaringan Listrik," *Saintekno*, vol. 12, no. 2, pp. 147–158, 2014.
- [10] G. A. Sutarjo and S. Samsundari, "Peningkatan Produksi Budidaya Ikan Air Tawar Melalui Penerapan Manajemen Kualitas Air Dan Pembuatan Pakan Ikan Mandiri Di Kelompok Pembudidaya Ikan ' SUMBER REJEKI ' Dan Pengembangan sektor Perikanan Pelatihan Manajemen Kualitas Air dan Pembuatan Pakan Ik," *Dedikasi*, vol. 15, pp. 1–4, 2018.

- 
- [11] A. C. Cárdenas López, “No Title طرق تدريس اللغة العربية,” Экономика Региона, vol. 10, no. 9, p. 32, 2012.
- [12] M. Z. H. Noor, A. K. Hussian, M. F. Saaid, M. S. A. M. Ali, and M. Zolkapli, “The design and development of automatic fish feeder system using PIC microcontroller,” Proc. - 2012 IEEE Control Syst. Grad. Res. Colloquium, ICSGRC 2012, no. Icsgrc, pp. 343–347, 2012.
- [13] T. Surya, D. Sukamahi, K. Sukaresmi, K. Cianjur, and J. Barat, “Implementasi Portable Power dengan Sistem Pengisian Energi Listrik,” vol. 4, no. 2, pp. 187–200, 2022.