

# Rancang Bangun Akuarium Dengan Pengkondisian PH Air Otomatis Berbasis PLTS

Doddy Nur Khoriri<sup>\*a)</sup>, Aditya Chandra Hermawan<sup>a)</sup>, Widi Aribowo<sup>a)</sup>, Ayusta Lukita Wardani<sup>a)</sup>

(Received 21 Desember 2023 || Revised 22 Januari 2023 || Accepted 22 Februari 2024)

**Abstract:** Many individuals in Indonesia keep freshwater decorative fish, including guppy fish (*Poecilia reticulata*), green growth eater fish (*Gyrinocheilus aymonieri*), neon tetra fish (*Paracheirodon innesi*). Neon tetra fish are popular because of their distinctive body lines that appear striking and bright, while guppy fish are kept for their ease of care and beautiful color variations, particularly in male guppy fish. Guppy fish can develop well at temperatures of 22°C - 27°C and pH 6.5-7.2. Nonetheless, because of the hecticness of the managers, this has turned into a cause of issues for fish improvement, since this causes the water quality, which decides fish development, to become shaky. This research aims to condition the pH of the water in guppy fish accordingly and provide automatic fish food in a timely manner. The results of PLTS output testing for 7 days and 7 hours per day starting at 09.00 – 15.00 WIB can charge the battery with an average voltage of 13.89 V and an average current of 1.2 A and an average power of 14.15 W and can run for 24 hours. The results of battery testing for 7 days and 7 hours starting at 09.00 – 15.00 WIB can meet power needs for 24 hours with an average battery voltage of 13.36 V and an average current of 0.71 A. Meanwhile, the results of servo motor testing with feed weight 2.45 grams and servo motor delay 2 seconds. Testing the pH of the water using a pH pump showed a change from the initial value of 8.06 to 6.91 and was measured with the PH4502C sensor. In testing without a PH pump, it showed a change in increase from the initial pH value of 7.76 to 8.05.

**Keywords:** PLTS, PH, Automatic feed.

## 1. Pendahuluan

Banyak masyarakat di Indonesia yang memelihara ikan hias air tawar, antara lain ikan guppy (*Poecilia reticulata*), ikan pemakan pertumbuhan hijau (*Gyrinocheilus aymonieri*), ikan neon tetra (*Paracheirodon innesi*). Ikan guppy banyak dipelihara karena mudah dipelihara dan mempunyai varietas yang sangat beragam terutama ikan guppy jantan, sedangkan ikan guppy neon tetra terkenal karena keunikannya yaitu memiliki garis tubuh yang terlihat mencolok dan cemerlang. Ikan guppy dan ikan Neon Tetra merupakan ikan hias air tawar tropis yang umumnya dipelihara karena desain tubuh dan ekornya yang beragam dan indah. Meskipun ikan kecil ini hanya memerlukan sedikit perhatian, ia sangat sensitif terhadap pH dan suhu air tempat ia dipelihara. Ikan guppy dapat berkembang dengan baik pada suhu 22°C - 27°C dan pH 6,5-7,2. Namun karena kesibukan para pengelola, hal ini menjadi permasalahan dalam budidaya ikan, karena menyebabkan kualitas air yang menjadi penentu budidaya ikan menjadi tidak stabil. [1]. Dalam tugas akhir ini memakai Ikan guppy, karena sesuai untuk dipelihara dengan skala rumahan, karena dapat dibuat hiasan di rumah dan mudah perawatannya. Kebanyakan orang yang memiliki hobi memelihara ikan guppy memiliki beberapa kendala yaitu belum bisa mengetahui kadar PH dan pakan otomatis. Perihal inilah dimungkinkan karena tidak terdapat yang memelihara ikan dengan baik, aspek penting pemeliharaan ikan pada akuarium merupakan, pH air, serta perputaran air yang serta menambahkan teknologi pengkondisian PH air dan pakan otomatis.

Pemberian pakan ikan adalah salah satu hal penting dalam pembudidayaan ikan. Sayangnya pada saat ini sistem pemberian pakan ikan masih sangat bergantung pada sumber daya manusia dan untuk pemberiannya dilakukan secara manual. Sehingga hal ini akan menyebabkan lamanya pemberian pakan pada ikan bila seorang pembudidaya tersebut mempunyai lahan kolam yang banyak. Apalagi jika seorang pembudidaya ikan tersebut lupa atau terlambat dalam memberi pakan ikan, maka juga akan menyebabkan tidak teraturnya jadwal pemberian pakan ikan.

Metode pemberian pakan yang terbaik yaitu dengan membuat pemberian pakan ikan otomatis dengan 2 titik pemberi pakan dipermukaan kolam. Jika pemberian pakan dengan 1 titik mengakibatkan tidak meratanya pakan ikan di kolam, maka akan berdampak pada pertumbuhan ikan yang menjadi kurang maksimal dan disaat panen nantinya ukuran ikan menjadi tidak setara antara satu dengan yang lain [2].

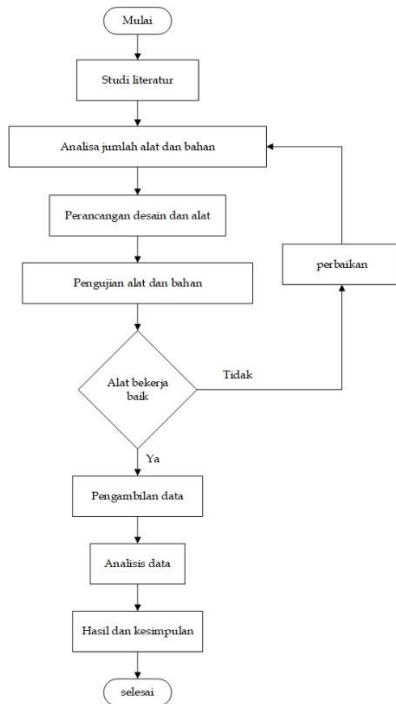
## 2. Metode

Berikut penjelasan terkait prosedur penelitian dan diagram alir dalam penyusunan:

- Menentukan sumber tenaga listrik yang dimana pada rancang bangun ini menggunakan PLTS.
- Menghitung dan menganalisa kebutuhan daya dari komponen dan total daya dari PLTS.
- Menentukan apa saja komponen rancang bangun dan mengukur daya yang dibutuhkan.
- Membuat desain rancang bangun akuarium budidaya ikan hias dengan pengkondisian ph air dan pakan otomatis dengan menggunakan *software Sकेap*.
- Setelah terkumpul komponen maka dilakukan penggabungan sehingga menjadi desain rancang bangun.
- Melakukan pengujian alat apakah sesuai dengan hasil yang direncanakan,.
- Setelah dilakukan pengujian maka diperoleh hasil data yang dapat di analisis dan dievaluasi jika masih terdapat kekurangan.
- Terakhir dari hasil data tersebut dapat ditarik kesimpulan.

\*Korespondensi: Doddykhoriri11@gmail.com

a) Prodi D4 Teknik Listrik, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya, Indonesia



GAMBAR 2.1 FLOWCHART PENELITIAN

## 2.1 Perhitungan Teoritis

Perhitungan teoritis yang dimaksud bertujuan untuk menentukan kapasitas baterai yang akan digunakan untuk perancangan PLTS. Berikut di bawah ini adalah cara menentukan kapasitas [3] :

Penggunaan Daya Listrik PLTS

Untuk menentukan daya Daya PLTS menggunakan rumus berikut:

$$Wh = P \times h$$

Keterangan :

Wh = Daya pemakaian

p = Daya beban yang dipakai

h = Lama pemakaian beban

Pemakaian beban selama 24 jam

TABEL 2.1 TABEL KOMPONEN BEBAN 24 JAM

No	Nama Komponen	Jumlah Komponen	Total daya	Dikali 24 jam
1	Sensor PH 1 Watt	1	1 Watt	24
2	Layar Lcd 1 Watt	1	1 Watt	24
3	Aerator 3 Watt	1	3 Watt	72
Total				120 Wh

Pemakaian beban selama 12 jam

TABEL 2.2 TABEL KOMPONEN BEBAN 24 JAM

No	Nama Komponen	Jumlah Komponen	Total daya	Dikali 12 jam
1	Lampu Led 4 Watt	1	4 Watt	48
Total				48 Wh

Kapasitas baterai

Perhitungan baterai sangat penting agar digunakan sesuai dengan daya yang dibutuhkan. Hal penting lainnya juga pemakaian baterai tidak boleh digunakan sampai habis. Untuk menghitung kapasitas baterai dapat dilihat dari rumus berikut [3] :

$$Ah = \frac{Wh}{V}$$

$$CB = \frac{AH \times \text{hari otonomi}}{DOD}$$

Keterangan :

Ah = Kapasitas baterai

Wh = Daya pemakaian

V = Tegangan pada baterai

0,5 hari = Otonomi Day

CB = Capacity Battery

DOD = Depth of discharge

Kapasitas baterai = ((168 Wh / 12) x 1,5) = 21 Ah. Pada penelitian ini menggunakan baterai berkapasitas 45 Ah.

Kapasitas Panel Surya

Menentukan kapasitas Panel surya harus mengetahui lama sinar matahari dalam sehari. Sedangkan di Indonesia sinar matahari menyinari rata – rata 5 jam perhari. Dengan ini dapat dihitung kapasitas dengan rumus berikut [3] :

$$Wp = \frac{Wh}{5}$$

Keterangan :

Wh = Daya pemakaian

Wp = Kapasitas panel surya

Berarti dapat diketahui kapasitas panel dapat diketahui Kapasitas panel surya 168 Watt / 5 jam = 33,6 Wp. Dari hasil tersebut maka menggunakan panel surya berkapasitas 50 Wp.

Kapasitas Solar Controller (SCC)

Untuk menentukan batas pengatur muatan bertenaga matahari, Anda harus memahami kualitasnya. Persyaratan untuk pengatur muatan berbasis matahari masih belum diketahui dengan mengetahui secara spesifik pengisi daya berbasis sinar matahari. Batas SCC dapat ditentukan dengan cara [3] :

$$ISSC = I_{sc} \times 1$$

Keterangan :

ISSC = Kapasitas arus pada SSC

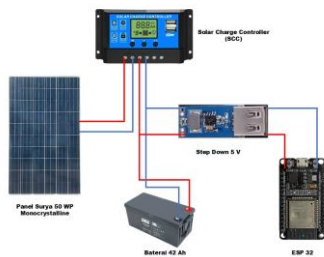
Isc = Arus pada panel surya

1 = Jumlah panel surya

Kapasitas arus pada SCC =  $2,92 \times 1 = 2,92$  A. Sehingga SCC yang digunakan adalah minimal 2,92 A dan pada penelitian ini menggunakan SCC sebesar 10 A.

## 2.2 Perancangan PLTS

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah metode yang relatif baru dalam pembangkitan energi listrik dengan memanfaatkan energi matahari. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai pembangkit listrik diarahkan agar dapat dimanfaatkan oleh para pemakai yang tidak dijangkau oleh PLN [4].

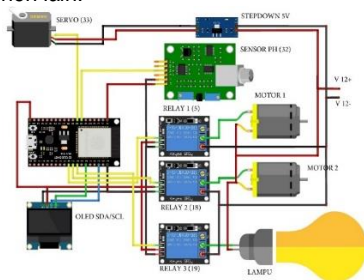


GAMBAR 2.2 WEARING PLTS

Pada gambar 3.2 merupakan wearing diagram rangkaian PLTS yang bertujuan membuat stabil tegangan yang masuk ke baterai dari panel surya. Tegangan yang berasal dari baterai kemudian masuk ke mikrokontroler ESP 32. Kemudian dari mikrokontroler ESP 32 masuk ke Sensor PH4502C untuk mengukur kadar PH air akuarium. Selain itu juga masuk ke Motor servo pakan otomatis dan Lampu LED sebagai alat penerangan dengan beban 5 Watt. Mikrokontroler ESP 32 untuk mengendalikan alat dan menyalurkan sumber tegangan.

## 2.3 Perancangan Mikrokontroler

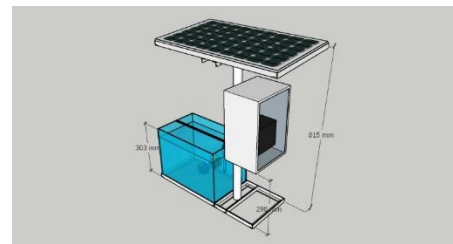
Pada perancangan Mikrokontroler di penelitian ini memakai komponen utama yaitu ESP 32. ESP 32 berfungsi untuk mengontrol semua komponen lain.



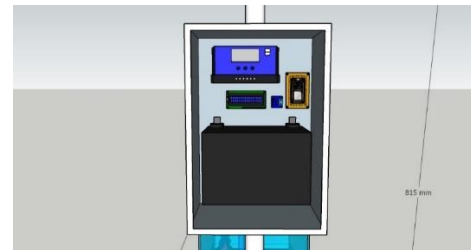
GAMBAR 2.3 WEARING MIKROKONTROLLER

Pada gambar 4 diatas merupakan rangkaian *wearing* mikrokontroler ESP 32 untuk mengendalikan semua komponen. Sensor PH 4502C membaca menampilkan nilai PH air di layar LED OLED, kemudian *relay* mengirimkan program ke pompa PH air. Pompa PH akan bereaksi jika nilai PH air kurang atau lebih dari nilai 6,5 – 7,2. Motor servo pakan akan membuka selama 2 detik pada jam 8 pagi dan jam 4 sore. Sedangkan lampu LED akan menyala pada jam 6 sore sampai jam 12 malam.

## 2.4 Desain Rancang Bangun



GAMBAR 2.4 TAMPAK KESELURUHAN ALAT



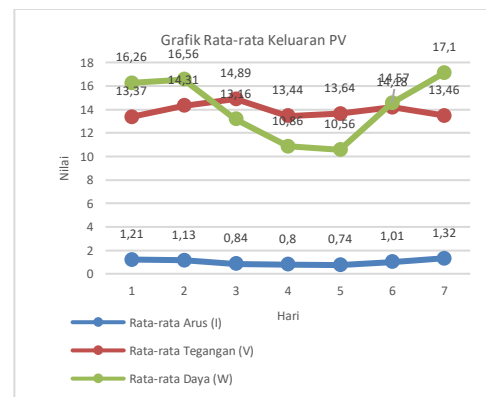
GAMBAR 2.5 GAMBAR KOMPONEN DI DALAM PANEL BOX

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini merupakan pemanfaatan Pemangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber utama. Kemudian digunakan untuk memenuhi daya penkondisian PH air otomatis di dalam akuarium dan pakan ikan guppy otomatis.

### 3.1 Pengujian PLTS

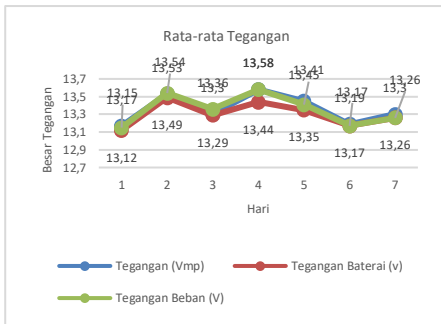
Pengujian Panel Surya berkapasitas 50 WP ini bertujuan untuk mengetahui keluaran arus dan tegangan yang di hasilkan Panel Surya. Pengujian dilakukan selama 7 hari dengan lama pengujian 7 jam per hari dimulai pukul 09.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB.



GAMBAR 3.1 GRAFIK RATA-RATA KELUARAN PV

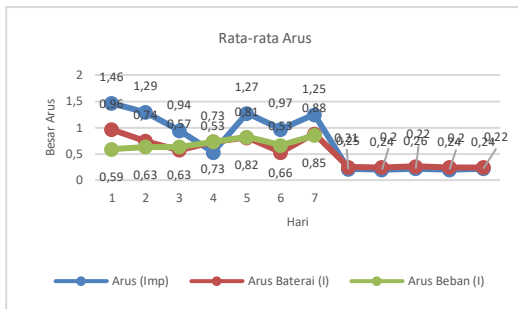
Dapat dilihat dari grafik pada pengujian PV selama 7 hari dan 7 jam per hari. Rata – rata daya tertinggi pada hari ke tujuh dengan nilai 17,1 Watt dengan arus 1,32 V dan tegangan 13,46 V.

### 3.2 Pengujian Baterai



GAMBAR 3.2 GRAFIK RATA-RATA TEGANGAN

Dapat dilihat dari grafik pada pengujian Baterai selama 7 hari dan 7 jam per hari. Tegangan maksimal (Vmp) terbesar terjadi pada hari pada empat pertama dengan nilai 13,58 V. Sedangkan tegangan baterai tertinggi pada hari ke dua 13,53 V dan tegangan beban terbesar terjadi pada hari ke empat dengan nilai tegangan 13,58 V.



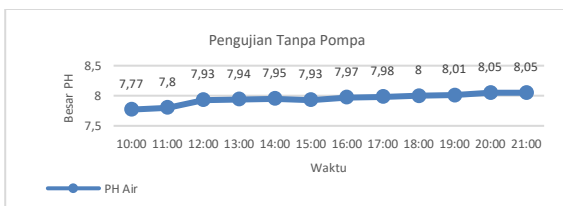
GAMBAR 3.3 GRAFIK RATA-RATA ARUS

Dapat dilihat dari grafik pada pengujian Baterai selama 7 hari dan 7 jam per hari. Arus maksimal (Imp) terbesar terjadi pada hari pertama dengan nilai 1,46 A. Sedangkan arus baterai dengan nilai 0,96 A dan arus beban terbesar terjadi pada hari ke tujuh dengan nilai arus 0,88 A.

### 3.3 Pengujian Pompa PH Air

Menurut [5]-[6] jangan biarkan air berada pada kondisi asam karena bisa menjadi meracuni ikan guppy dan membuat guppy menjadi stress sehingga ikan akan berperilaku aktif yang dapat menurunkan kualitas ikan guppy.

#### Pengujian tanpa pompa PH

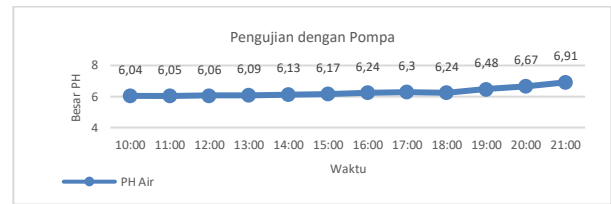


GAMBAR 9. GRAFIK TANPA POMPA

Pada grafik pengujian diatas terjadi kenaikan PH air dari nilai PH air awal 7,77 menjadi 8,05 sehingga tidak sesuai dengan batas nilai

maksimal yang ditentukan yaitu 7,2.

#### Pengujian dengan pompa pH



GAMBAR 3.4 GRAFIK DENGAN POMPA

Pada grafik pengujian diatas terjadi kenaikan PH air dari nilai PH air awal 8,06 menjadi 6,91 sehingga tidak sesuai dengan batas nilai maksimal yang ditentukan yaitu 7,2.

### 3.4 Pengujian Motor Servo Pakan

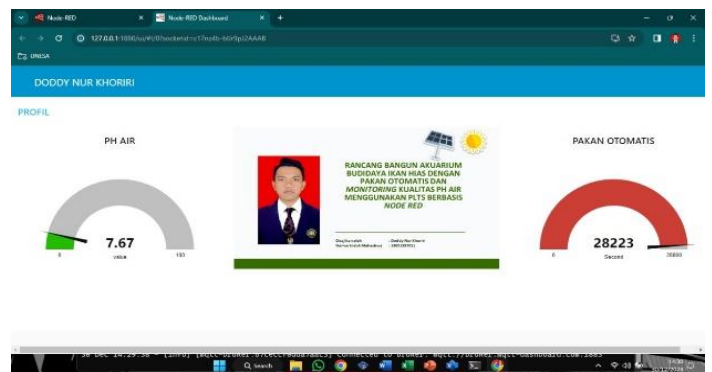
Waktu pemberian pakan ikan juga harus diperhatikan dengan baik. Setiap jenis ikan hias air tawar memiliki kriteria tersendiri untuk pakannya. Dalam sehari, takaran pakan ikan hias adalah 3-5% dari bobot tubuhnya. Frekuensi pemberian pakan ikan dalam sehari dilakukan sebanyak 2 kali [6]-[9].

TABEL 3.1 PENGUJIAN BERAT PAKAN

Hari	Berat pakan	Delay Servo	Jam pakan	Keterangan Pakan
Pertama	2,45 gram	1 detik	08.00	Sesuai
			16.00	Sesuai
Kedua	2,45 gram	1 detik	08.00	Sesuai
			16.00	Sesuai
Ketiga	2,45 gram	1 detik	08.00	Sesuai
			16.00	Sesuai
Keempat	2,45 gram	1 detik	08.00	Sesuai
			16.00	Sesuai
kelima	2,45 gram	1 detik	08.00	Sesuai
			16.00	Sesuai

Dapat diketahui hasil pengujian pada tabel 3. Diketahui jumlah berat pakan ikan Guppy yang di digunakan adalah 2,4 gram dan ikan Guppy yang digunakan 6 ekor dengan berat kebutuhan per ekor 0,35 gram[10]-[15].

#### 3.4 Monitoring PH Menggunakan Node-Red



GAMBAR 3.5 TAMPILAN MONITORING NODE-RED

Pada gambar di atas merupakan tampilan monitoring dari Node

Red, yang menampilkan kadar PH air di dalam akuarium dan countdown pakan ikan otomatis.

#### 4. Penutup

##### 4.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan sensor PH4502C yang membaca kandungan nilai PH air dan jika nilai ph berubah melewati nilai PH 6,5 – 7,2 maka pompa akan mengeluarkan cairan PH *up* dan cairan PH *down*. Pada jam 8 pagi dan jam 4 sore motor servo akan membuka dan mengeluarkan pakan secara otomatis. Hasil pengujian keluaran PLTS selama 7 hari dan jam 7 perhari yang dimulai pada jam 09.00 – 15.00 WIB dapat mengisi baterai dengan tegangan rata – rata 13,89 V dan arus rata – rata 1,2 A serta daya rata- rata 14,15 W dan dapat berjalan selama 24 jam. Sedangkan hasil pengujian baterai selama 7 hari dan 7 jam yang dimulai pada jam 09.00 – 15.00 WIB dapat memenuhi kebutuhan daya selama 24 jam dengan tegangan baterai rata – rata 13,36 V dan arus rata – rata 0,71 A. Kebutuhan daya terbesar terletak pada 2 komponen yaitu : lampu menyala selama 12 jam dan aerator selama 24 jam. Hasil pengujian motor servo dengan berat pakan 2,45 gram dan *delay* motor servo 2 detik . Pengujian PH air dengan menggunakan pompa ph menunjukkan perubahan dari nilai awal 8,06 menjadi 6,91 dan di ukur dengan sensor PH4502C. Pada pengujian tanpa pompa PH menunjukkan perubahan kenaikan dari nilai ph awal 7,76 menjadi 8,05.

#### Referensi

- [1] Pradypta, L. Anifah, N. Kholis, and F. Baskoro, "Rancang Bangun Sistem Monitoring pH Dan Kontrol Suhu Pada Media Pemeliharaan ikan Hias Air Tawar," *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 2, pp. 270–277, 2022.
- [2] S. I. Matondang and A. Yanie, "Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Arduino," *J. Electr. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 47–53, 2022.
- [3] A. F. U. Suduri, S. I. Haryudo, Joko, and M. Widyartono, "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 80 Wp Untuk Alat penetas Telur Berbasis IoT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 3, pp. 587–596, 2021.
- [4] L. Ruhjana, F. U. Albab, and G. P. Ramdhani, "Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Sistem Penerangan Rumah," *J. Fak. Tek.*, vol. 3, no. 3, pp. 97–100, 2022.
- [5] R. W. Mahendra, E. Setiawan, and R. Maulana, "Sistem Pengendali Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Guppy berdasarkan Suhu dan Derajat Keasaman Air menggunakan Metode KNN ( K-Nearest Neighbor )," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 473–481, 2022.
- [6] A. G. Putra, I. Hidayat, and S. Sumaryo, "Realisasi Sistem Kendali Akuarium Otomatis Pada Pemeliharaan Ikan Hias Air Tawar," *e-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 3, pp. 10128–10137, 2019.
- [7] A. N. Roby and M. F. Maula, "Sistem Kontrol Lampu Otomatis Pencegah Hama Berbasis Panel Surya dan Mikrokontroler," *JILPI: Jurnal Ilmiah Pengabdian dan Inovasi*, vol. 2, no. 1, pp. 67–74, 2023.
- [8] A. I. Darmansyah, A. Sumardiono, E. Alimudin, and M. Rahayu, "Tempat sampah otomatis berbasis Internet of Things dengan penyulungan hybrid PV-grid: Automated trash bin based on Internet of Things with PV-grid hybrid feed," *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, vol. 1, no. 2, pp. 189–200, 2021.
- [9] A. Setiawan and R. I. Vidyastari, "Perancangan Alat Pemberian Pakan dan Minum Ayam Broiler Secara Otomatis Menggunakan Notifikasi Blynk," *Digital Transformation Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 185–191, 2023.
- [10] K. A. Wibisono and E. D. Cahyono, "Rancang Bangun Monitoring pH Meter Digital Berbasis Interface Delphi 7," *Nucleus Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 12–20, 2022.
- [11] M. al Husaini, A. Zulianto, and A. Sasongko, "Otomatisasi Monitoring Metode Budidaya Sistem Hidroponik dengan Internet of Things (IoT) Berbasis Android MQTT dan Tenaga Surya," *Jurnal Sosial dan Teknologi*, vol. 1, no. 8, pp. 785–800, 2021.
- [12] D. Harsono and J. Sunardi, "SIMULASI KENDALI PROSES PEMURNIAN NIRA MENTAH MENGGUNAKAN DCS SIMULATOR PANEL STTN-BATAN," in *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 2022, pp. 223–230.
- [13] H. D. F. Amaral, D. N. Akbar, and A. Zuroida, "Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, vol. 9, no. 3, pp. 179–182, 2022.
- [14] M. F. Hakim, I. Ridzki, and B. I. Kurniawan, "Pemasangan Lampu Sorot dan Led Strip Dengan Pengoperasian Otomatis di Gapura Klaster SPI Sukun Kota Malang," *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, vol. 8, no. 1, pp. 46–50, 2021.
- [15] E. Tarigan, "Technical, economic and environmental analysis of residential scale of the rooftop PV system in Surabaya, Indonesia," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing, 2020, p. 012004.