

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI PANEL SURYA 50 WP SEBAGAI
PEMBERIAN PAKAN IKAN GLOFISH OTOMATIS BERBASIS IOT****Supriyadi ¹, Aripin Triyanto ²**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Abstrak

Merancang dan mengimplementasikan sistem pemberian pakan ikan glofish otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan panel surya 50 WP sebagai sumber energi. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dalam budidaya ikan. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu studi literatur, persiapan dan perancangan, percobaan alat, proses, hasil analisis, dan penulisan laporan. Penelitian ini dilakukan di rumah yang berlokasi di Desa Cibadak rt 01 rw 02, Kecamatan Cisauk, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Waktu penelitian dilakukan selama 1 bulan, dimulai dari 1 oktober sampai 31 oktober 2024. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu panel surya 50 WP, Baterai 9 Ah, mikrokontroler, motor servo, sensor cahaya, sensor infra merah, dan modul IoT yang terintegrasi dengan aplikasi berbasis IoT untuk kontrol dan monitoring jarak jauh. Pemberian pakan dijadwalkan 3 kali sehari dijam 09.00-12.00-15.00 dan pembukaan motor servo untuk mengeluarkan pakan dari penampung pakan ke aquarium mengeluarkan pakan selama 2 detik. Hasil rata-rata monitoring selama 4 minggu dengan Suhu 30,23°C, Intensitas cahaya matahari 36.899 Lux, Tegangan panel surya 15,31 V, Tegangan Baterai 11,32 V, dan Arus panel surya 492 mA, Arus baterai 312 mA. Energi yang dihasilkan tertinggi 449 Watt hour (Wh) dan terendah 328 Watt hour (Wh). Dan untuk pemakaian energi tertinggi 109 Watt hour (Wh) dan terendah 84 Watt hour (Wh), sehingga sistem tetap dapat beroperasi secara efisien. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi IoT yang terintegrasi dengan energi terbarukan untuk mendukung sektor perikanan.

Abstrak

Designing and implementing an automatic glofish fish feeding system based on the Internet of Things (IoT) by utilizing a 50 WP solar panel as an energy source. This system is designed to improve efficiency and sustainability in fish farming. The methods used in the research are literature study, preparation and design, tool trials, processes, analysis results, and report writing. This research was conducted at a house located in Cibadak Village, RT 01 RW 02, Cisauk District, Tangerang Regency, Banten Province. The research period was carried out for 1 month, starting from October 1 to October 31, 2024. This system consists of several main components, namely a 50 WP solar panel, 9 Ah battery, microcontroller, servo motor, light sensor, infrared sensor, and IoT module integrated with IoT-based applications for remote control and monitoring. Feeding is scheduled 3 times a day at 09.00-12.00-15.00 and the opening of the servo motor to remove feed from the feed container to the aquarium removes feed for 2 seconds. The average monitoring results for 4 weeks with a temperature of 30.23°C, sunlight intensity of 36,899 Lux, solar panel voltage of 15.31 V, battery voltage of 11.32 V, and solar panel current of 492 mA, battery current of 312 mA. The highest energy produced is 449 Watt hour (Wh) and the lowest is 328 Watt hour (Wh). And for the highest energy consumption of 109 Watt hour (Wh) and the lowest is 84 Watt hour (Wh), so that the system can still operate efficiently. This research makes a significant contribution to the development of IoT technology integrated with renewable energy to support the fisheries sector.

Sejarah Artikel*Submitted: 1 Februari 2025**Accepted: 6 Februari 2025**Published: 7 Februari 2025***Kata Kunci***Panel Surya 50 WP, Mikrokontroler, Motor servo, IoT***History artikel***Submitted: 1 Februari 2025**Accepted: 6 Februari 2025**Published: 7 Februari 2025***Key Word***50 WP Solar Panel, Microcontroller, Servo Motor, IoT***PENDAHULUAN**

Matahari merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang tidak terbatas dan selalu ada, energi ini dapat di konversi menjadi energi listrik dengan memanfaatkan panel surya.

Panel Surya sebagai alat untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik alternatif dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang memerlukan energi listrik sebagai suplai daya peralatan elektronik. Sinar matahari di Indonesia sangat berpotensi untuk di gunakan sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), cahaya matahari merupakan energi alternatif dengan radiasi rata-rata 4,5 – 4,8 kWh/m².perhari, setara dengan 337 Wh perhari yang bisa di hasilkan menggunakan modul sel surya 50 Wp. Energi alternatif sinar matahari bersifat ramah lingkungan, tidak akan habis, dan bersifat gratis atau cuma-cuma, karena itu sumber energi ini dapat di kembangkan untuk suplai kelistrikan dengan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) (Tohari and Istiqlaliyah 2022). Pemberian pakan ikan dilakukan dengan menyebarkan pakan ikan menggunakan piring secara langsung ke arah kolam ikan, pemberian pakan ikan dengan teknik ini akan membutuhkan waktu yang lama apabila pemilik kolam mempunyai kolam ikan yang banyak, sehingga terkadang pada beberapa kolam ikan ada yang telat dalam pemberian pakannya atau bahkan tidak diberi makan. Tidak jarang dari pekerja ikan yang melalaikan pemberian pakan ini sehingga faktor ini sangat berdampak pada pertumbuhan ikan yang kurang maksimal seperti waktu panen yang melebihi target, dan ukuran ikan yang tidak merata. Alat pemberian pakan ikan secara otomatis ini mampu memberikan pakan ikan secara otomatis dengan pengaturan jadwal dan juga bisa secara manual. Ini memudahkan peternak ikan untuk lebih fleksibel dalam pemberian pakan ikan. Selain itu di dukung *solar cell* menjadikan alat ini menjawab kendala pemadaman listrik bergilir oleh PLN yang sering terjadi di daerah terpencil, sehingga alat ini tetap bisa beroperasi maksimal 12 jam (Weku 2021).

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil rancangan panel surya 50 WP sebagai pemberian pakan ikan glofish otomatis berbasis IoT?
2. Bagaimana hasil monitoring suhu, cahaya matahari yang menyinari panel surya, tegangan, dan arus yang terbaca?
3. Berapa energi yang dihasilkan panel surya 50 WP dan pemakaian energi terhadap alat pemberian pakan ikan glofish otomatis berbasis IoT?

TINJAUAN PUSTAKA

Literatur Review

Studi yang dilakukan oleh Aditya Manggala Putra, dkk mengusulkan alat pemberi pakan ikan otomatis pada sebuah kolam. Sensor Load cell digunakan untuk menimbang makan yang diberikan dan Modul *Real Time Clock* (RTC) menentukan jadwal pemberian pakan ikan (Putra and Pulungan 2020).

Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler juga direalisasikan oleh Hendra S. Weku, dkk, Alat ini pemberi pakan ikan ini dapat bekerja secara otomatis berdasarkan waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau takaran pakan. Modem *Wavecom* digunakan untuk mengirimkan informasi pemberian pakan ikan melalui sms ke user (Saputra 2020).

Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Ikan Nila Berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini menghasilkan sebuah alat pemberian pakan yang dapat dikontrol menggunakan jarak jauh melalui website. Penelitian ini sudah cukup baik namun belum diterapkan pada objek yang lain (Baihaqi 2020).

Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep *Internet of Things* (IoT). Hasil penelitian ini adalah alat untuk memonitoring dan memberikan pakan otomatis. Pada sistem ini belum diterapkan pengaturan porsi pakan ikan (Prabowo, Kusnadi, and Subagio 2020).

Perancangan sistem monitoring alat pemberi pakan otomatis terdiri dari dua bagian utama, yakni perancangan perangkat keras pemberi pakan otomatis dan perangkat lunak untuk sistem monitoring. Konsep yang digunakan untuk memonitoring sisa pakan adalah dengan sensor ultrasonik HC-SR04 yang lebih murah jika dibandingkan dengan sensor berat akan tetapi memiliki akurasi yang sangat baik (Fath and Ardiansyah 2020).

Landasan Teori

Diera modern seperti ini alat pemberian pakan ikan otomatis sudah ditemukan atau dalam pembuatannya sudah ada sebelumnya, namun dalam pembuatan alat pemberian pakan otomatis untuk pemasangan komponen dan desain dari alat pemberian pakan ikan otomatis sedikit berbeda namun dalam prinsip kerjanya yang berbeda-beda juga.

Alat pemberian pakan ikan

Alat pemberian pakan ikan berbasis *Internet of Things* (IoT) telah menjadi solusi inovatif dalam sektor budidaya ikan. Teknologi ini dirancang untuk mengatasi berbagai tantangan dalam pemberian pakan ikan, seperti ketidaktepatan waktu, pemborosan pakan, dan ketergantungan pada tenaga manusia.

Panel Surya

Panel surya adalah perangkat fisik yang dirancang untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik (efek fotovoltaiik). Efek fotovoltaiik adalah suatu fenomena dimana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Sel surya juga disebut juga sebagai sel fotovoltaiik dimana memiliki panel surya mengkonsumsi luas permukaan dan tidak mengkonsumsi lahan yang dapat digunakan saat dipasang di atap atau di perangkat yang dapat dikenakan. Bentuk panel surya dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Panel Surya

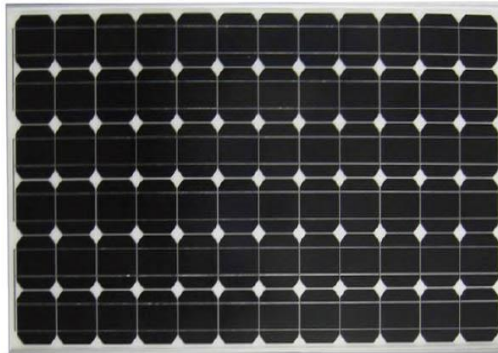
Sumber: (Rudiyanto and Rachmanita 2023)

Cahaya baik yang tampak maupun yang tidak tampak memiliki dua buah sifat yaitu dapat sebagai gelombang dan dapat sebagai partikel yang disebut dengan photon. Sensor menjadi peralatan pendukung sebagai pengubah besaran fisik menjadi besaran listrik. Besaran yang dihasilkan dengan sensor ialah besaran analog yaitu arus listrik dengan nilai tegangan yang tertentu. Dimana arus listrik yang dihasilkan sensor bisa diproses secara digital maka besaran ini harus dirubah menjadi besaran yang digital. Pengembangan teknologi fotovoltaiik dimana mampu mengkonversi langsung cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan bahan semikonduktor yang disebut sel surya.

Jenis-jenis Panel Surya

1. Monokristalin

Panel surya tipe monokristalin terbuat dari irisan tipis batangan kristal silikon murni. Teknik pembuatannya hampir menyerupai pengolahan keripik pisang, dimana satu pisang akan diiris tipis menjadi kepingan keripik yang siap digoreng. Berbeda dengan keripik pisang yang dapat diiris menggunakan alat sederhana, pengirisan kristal silikon murni menjadi kepingan tipis membutuhkan teknologi khusus. Penggunaan teknologi khusus untuk pemotongan. Bentuk panel surya jenis monokristalin dapat dilihat pada gambar 2.2.



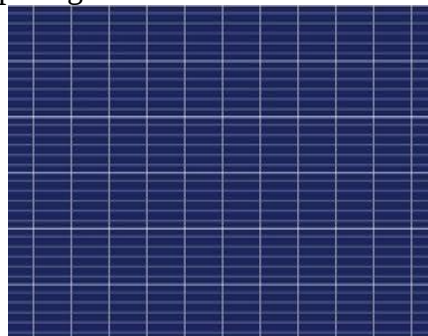
Gambar 2. 2 Panel Surya Monokristalin

Sumber: (Rudiyanto and Rachmanita 2023)

Kristal silikon murni tersebut menghasilkan irisan sel surya yang presisi dan sama, sehingga menjadi sel surya yang memiliki nilai efisien yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis yang lain, yaitu sekitar 15% - 20%. Mahalnya harga bahan baku dan proses produksi menjadi penyebab sel surya monokristalin lebih mahal di pasaran dibandingkan jenis yang lain.

2. Polikristalin

Sel surya polikristalin termasuk dalam jenis kedua dari sel surya generasi pertama dan dibuat dari potongan irisan dari blok silikon. Sel surya ini mengandung banyak kristal silikon yang membuatnya lebih mudah untuk memproduksi wafer dalam cetakan daripada kristal tunggal (monokristalin), sehingga lebih murah. Sel surya polikristalin sedikit kurang efisien daripada monokristalin tetapi telah meningkatkan efisiensi selama beberapa tahun terakhir. Bentuk panel surya jenis polikristalin dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Panel Surya Polikristalin

Sumber: (Rudiyanto and Rachmanita 2023)

Sel ini sekarang bersaing dengan monokristalin dalam hal efisiensi tetapi lebih murah. Polikristalin dibuat dengan menggergaji silikon berbentuk persegi yang terlebih dahulu dibuat menjadi batangan dan kemudian menjadi wafer. Dalam proses ini, silikon kristal polikristalin cair pertamamata dituangkan ke dalam wadah cetakan

besar dan dengan hati-hati, kemudian didinginkan dan dipadatkan. Sel surya polikristalin biasanya memiliki efisiensi yang sedikit lebih rendah yaitu 13-15% sehingga menghasilkan sel individu yang lebih besar dan modul yang sedikit lebih besar pula.

3. Thin Film

Thin-Film cell adalah panel surya dengan struktur lapisan tipis mikrokristal-silicon dan amorphous dengan efisiensi modul hingga 8.5 % sehingga untuk luas permukaan yang diperlukan per watt daya yang dihasilkan lebih besar daripada monokristalin dan polikristalin. Jenis sel surya ini diproduksi dengan cara menambahkan satu atau beberapa lapisan material sel surya yang tipis ke dalam lapisan dasar

mengubah energi cahaya menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaiik. Sel surya Thin Film merupakan sel generasi kedua yang sangat ringan dan fleksibel yang terdiri dari beberapa lapisan tipis bahan fotovoltaiik. Jenis ini dikenal juga dengan nama TFPV (Thin Film Photovoltaic). Bentuk panel surya jenis thin film dapat dilihat pada gmabar 2.4.



Gambar 2. 4 Panel Surya Thin Film

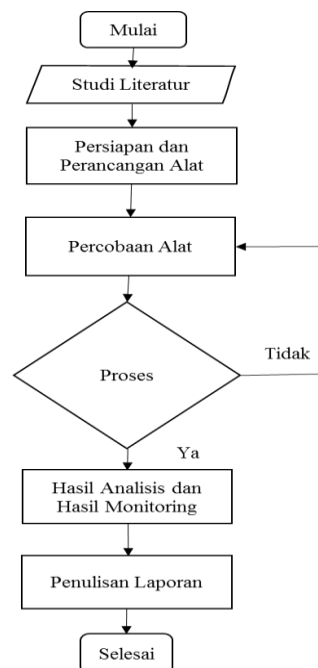
Sumber: (Rudiyanto and Rachmanita 2023)

Bahan silikon Thin Film biasanya disimpan dengan proses deposisi uap kimia (CVD). Dalam deposisi uap kimia, gas prekursor yang berbeda dibawa ke dalam ruang reaksi. Karena reaksi kimia, lapisan terbentuk pada substrat. Bergantung pada prekursor yang digunakan dan parameter pengendapan lainnya seperti laju aliran gas, tekanan, dan suhu, berbagai paduan yang berbeda dengan parameter listrik dan optik yang berbeda dapat disimpan. Lapisan sel surya Thin Film sekitar 300 hingga 350 kali lebih tipis dari silicon standar, yang menjadikan teknologi ini ideal untuk perangkat portabel. Setiap sel terbuat dari tiga bagian utama: bahan fotovoltaiik, lembaran konduktif, dan lapisan pelindung.

METODE

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembuatan alat yang dimulai dari studi literature, persiapan dan perancangan percobaan alat, proses, hasil dan penulisan laporan. Tahapan penelitian alat pemberian pakan ikan glosfish otomatis berbasis IoT. Penelitian terbagi menjadi lima tahapan, yaitu studi literatur, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis hasil, serta penulisan laporan. Dibawah ini merupakan gambar flowchat yang dapat di lihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Tahap-tahap penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi literatur untuk rancang bangun dan implementasi panel surya 50 WP sebagai pengatur pakan ikan glofish berbasis IoT melibatkan pemahaman mendalam tentang teknologi terkait, Dengan memahami literatur-literatur tersebut, dapat mengembangkan dasar pengetahuan yang kokoh untuk merancang dan mengimplementasikan panel surya 50 WP sebagai pengatur pakan ikan berbasis IoT.
2. Tahap persiapan dan perancangan alat pada tahap ini dilakukan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak untuk merealisasikan sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT. Perancangan aplikasi Android dibuat menggunakan platform *Blynk* sebagai database untuk menyimpan jadwal pemberian pakan. Untuk pemrograman pada *Blynk* digunakan bahasa program yang digunakan Arduino IDE sebagai development environment.
3. Tahap percobaan alat dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa seluruh sistem berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya.
4. Tahap proses setelah percobaan alat, peneliti melanjutkan ke tahap analisis dan hasil monitoring, di mana dilakukan analisis mendalam terhadap proses pembuatan alat serta hasil dari percobaan alat yang telah dilakukan, untuk mengevaluasi keberhasilan dan efektivitas alat tersebut.
5. Penulisan laporan hasil penelitian pada tahap ini, hasil dari penelitian dituliskan dalam bentuk laporan sesuai dengan tahap-tahap penelitian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Rancangan Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT

Hasil rancangan panel surya 50 WP sebagai pemberian pakan ikan glofish otomatis berbasis IoT telah menunjukkan performa yang sangat baik setelah melalui serangkaian percobaan komprehensif terhadap seluruh komponen sistem. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, alat ini dapat memberikan pakan ikan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan.

sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas ikan yang dihasilkan. Berikut ini adalah bentuk alat pemberian pakan ikan otomatis berbasis IoT, dapat dilihat pada gambar 4.1.



a) Tampak Depan



b) Tampak Belakang



c) Tampak Kanan



d) Tampak Kiri

Gambar 4. 1 Hasil Rancangan

Komponen utama alat ini terdiri dari mikrokontroler, sensor cahaya, sensor infra merah, modul WiFi, dan motor servo sebagai penggerak untuk pendistribusian pakan. Mikrokontroler berfungsi sebagai otak yang mengatur seluruh sistem, sensor infra merah digunakan untuk memantau level pakan, sedangkan modul WiFi memungkinkan alat terhubung dengan jaringan internet untuk monitoring dan kontrol jarak jauh. Bentuk box panel dapat dilihat pada gambar 4.2.



a) Tampak Luar Box Panel



b) Tampak Dalam Box Panel

Gambar 4. 2 Box Panel

Penampung pakan berukuran 24x17 cm dan dibekali sensor infra merah yang dapat memonitoring jumlah pakan dalam penampung pakan, pakan yang digunakan berjenis pelet ikan dan diimplementasikan pada aquarium ukuran (PxLxT) 30x20x20 cm sebanyak dua buah

dan keluaran pakan dibuat menjadi 4 keluaran dan waktu pemberian pakan dijadwalkan 3 kali sehari dijam 09.00-12.00-15.00 dan pembukaan motor servo untuk mengeluarkan pakan dari penampung pakan ke aquarium mengeluarkan pakan selama 2 detik, 1 aquarium dibuat menjadi 2 keluaran pakan dan berjarak, ikan yang ada didalam aquarium ikan hias jenis ikan glofish. Bentuk pakan, aquarium, dan ikan dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4. 3 Pakan dan Ikan

Berikut *widget-widget* yang berada di aplikasi *blynk* yang menampilkan parameter-parameter yang terbaca oleh sensor tampilan *widget* dalam aplikasi *Blynk* dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Tampilan di Aplikasi *Blynk*

Berikut penjelasan gambar 4.4 dengan parameter-parameter yang terbaca oleh sensor yaitu monitoring jumlah pakan (1) yang berarti jumlah pakan berada di 90%, intensitas cahaya matahari 1355 Lux, suhu 33°C, Panel surya dengan tegangan 12V, arus 350 mA, energi 12 Wh, dan Baterai dengan tegangan 12V, arus 60 mA, energi 8 Wh penjadwalan pakan secara manual pada jam 15.05.

Hasil Monitoring Suhu, Cahaya Matahari, Tegangan, Dan Arus

Hasil monitoring cahaya matahari, tegangan, dan arus yang terbaca dari sistem pemantauan yang telah dirancang menunjukkan bahwa alat ini mampu memberikan data yang akurat dan real-time mengenai kondisi operasional alat. Dalam sensor yang ada pada alat ini berhasil mendeteksi variasi suhu, cahaya matahari, tegangan dan arus, yang berpengaruh langsung terhadap efisiensi pada alat tersebut.

Hasil Monitoring Minggu ke I sampai dengan Minggu ke IV

Berikut Hasil monitoring suhu ($^{\circ}\text{C}$), cuaca, intensitas cahaya matahari (Lux), tegangan (V), dan arus (A) yang dilakukan secara bertahap selama 1 bulan dan bervariasi terhitung dari tanggal 1 – 31 Oktober 2024, hasil monitoring minggu ke I dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Hasil Monitoring Minggu ke I

Percobaan Minggu ke I								
Hasil Variasi	Waktu Percobaan	Cuaca	Suhu	Cahaya Matahari	Tegangan Panel Surya	Tegangan Baterai	Arus Panel Surya	Arus Baterai
Hari / Tgl	Jam		($^{\circ}\text{C}$)	(Lux)	(V)	(V)	(mA)	(mA)
Rabu, 2/10/24	08.00	Cerah	28,12	32.045	14,56	8,09	362	40
	09.00		30,21	44.612	14,70	9,45	305	70
	10.00		30,23	44.612	15,23	10,97	520	157
	11.00		31,45	54.264	16,32	11,84	775	210
	12.00		34,48	54.612	17,16	11,88	900	322
	13.00		31,17	36.430	15,16	12,00	700	412
	14.00		31,20	24.204	14,68	13,49	650	525
	15.00		29,19	18.887	14,24	13,67	600	625
	16.00		29,05	17.883	13,87	14,16	500	657
Jum"at, 4/10/24	08.00	Berawan	28,02	31.052	14,05	8,03	302	33
	09.00		30,00	50.653	14,63	9,37	360	65
	10.00		31,37	54.612	14,80	10,50	503	144
	11.00		31,94	45.674	14,55	11,41	690	275
	12.00		32,82	54.612	16,58	11,48	733	377
	13.00		32,16	54.612	15,00	11,91	612	445
	14.00		31,90	28.906	14,55	12,03	593	517
	15.00		29,64	19.725	13,65	12,39	452	550
	16.00		27,13	5.154	13,13	13,11	250	571
Sabtu, 5/10/24	08.00	Berawan	28,11	30.214	14,55	8,05	312	32
	09.00		29,31	52.022	15,00	9,78	337	64
	10.00		29,71	54.612	15,61	10,31	362	160
	11.00		31,68	54.612	15,76	10,42	400	212
	12.00		32,26	41.810	16,44	11,22	642	367
	13.00		29,81	17.898	14,26	11,92	460	456
	14.00		27,73	7.561	14,95	12,06	440	470
	15.00		27,55	6.129	14,68	12,57	320	481
	16.00		27,42	6.117	13,81	12,69	225	537

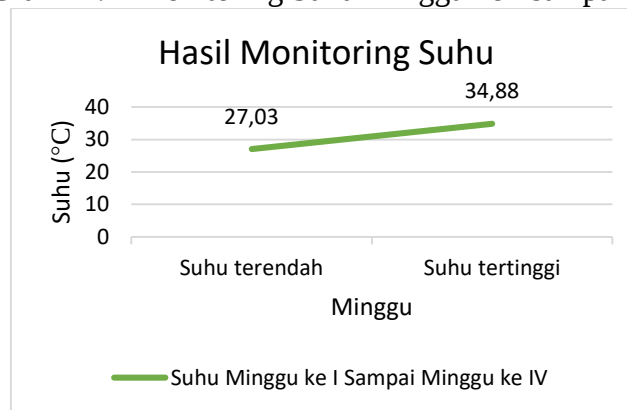
Pada tabel 4.1 diketahui hasil variasi monitoring kondisi cuaca yang relatif berawan dan suhu rata-rata $30,14^{\circ}\text{C}$, rata-rata intensitas cahaya matahari 34.945 Lux, tegangan rata-rata panel surya 14,89 V, tegangan rata-rata baterai 11,29 V, arus rata-rata panel surya 493 mA, arus rata-rata baterai 325 mA.

Grafik Hasil Monitoring Minggu ke I sampai IV

Grafik hasil monitoring suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan intensitas cahaya matahari (Lux) yang dilakukan secara bervariasi selama 1 bulan terhitung dari tanggal 1 – 31 Oktober 2024, berikut hasil grafik suhu dan intensitas cahaya matahari pada minggu ke I sampai IV dapat dilihat pada grafik 4.1.

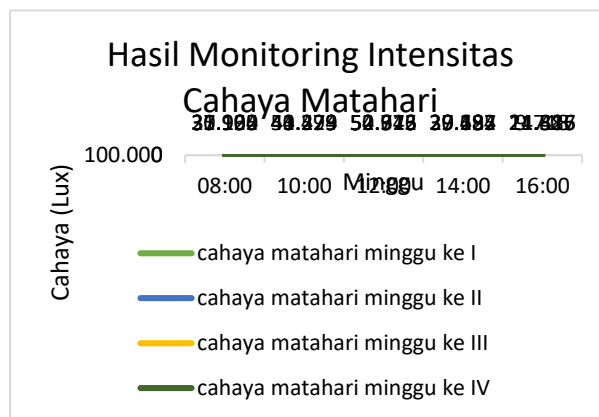
Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi

Grafik 4. 1 Monitoring Suhu Minggu ke I sampai IV



Pada grafik 4.1 diatas menunjukkan suhu dari minggu ke I sampai minggu ke IV dengan suhu tertinggi pada jam 12.00 minggu ke II dengan 34,88°C dan suhu terendah pada jam 08.00 minggu ke III dengan 27,03°C.

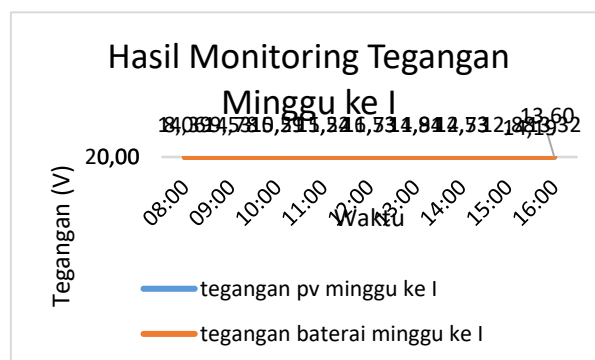
Grafik 4. 2 Monitoring Intensitas Cahaya Matahari dengan Sensor-BH1750



Pada grafik 4.2 diatas menunjukkan rata-rata intensitas cahaya matahari dari minggu ke I sampai minggu ke IV intensitas cahaya matahari rata-rata tertinggi pada minggu ke IV jam 12.00 dengan 54.612 Lux, dan intensitas cahaya matahari rata-rata terendah pada minggu ke I jam 16.00 dengan 9.718 Lux.

Grafik hasil monitoring tegangan (V), arus (A) dan cahaya matahari (Lux) yang dilakukan secara bervariasi selama 1 bulan terhitung dari tanggal 1 – 31 Oktober 2024, berikut hasil grafik tegangan panel surya dan tegangan baterai pada minggu ke I dapat dilihat pada grafik 4.3.

Grafik 4. 3 Monitoring Tegangan Panel Surya dan Baterai dengan PZEM-017 Minggu ke I



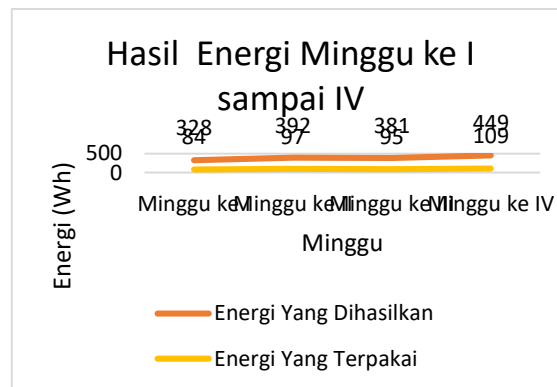
Monitoring tegangan rata-rata panel surya dan baterai, grafik menunjukkan adanya fluktuasi pada tingkat tegangan, dengan tegangan panel surya tertinggi pada jam 12.00 yaitu 16,73 V dan terendah pada jam 16.00 yaitu 13,60 V dan tegangan baterai tertinggi pada jam

16.00 yaitu 13,32 V dan terendah pada jam 08.00 yaitu 8,06 V perubahan naik turun yang mungkin disebabkan oleh faktor cuaca dan intensitas cahaya yang tertera pada grafik 4.3 diatas.

Grafik Hasil Variasi Monitoring Energi dengan PZEM-017 selama 4 Minggu

Grafik hasil variasi monitoring energi *Watt hour* (Wh) yang dilakukan secara bertahap dan bervariasi selama 1 bulan terhitung dari tanggal 1 oktober 2024 s/d 31 oktober 2024 dapat dilihat pada grafik 4.10 dibawah ini.

Grafik 4. 4 Monitoring Energi dengan PZEM-017 Minggu ke I sampai IV



Monitoring variasi energi dengan PZEM-017 selama 4 minggu, grafik menunjukkan adanya fluktuasi pada tingkat energi, dengan energi yang dihasilkan tertinggi 449 *Watt hour* (Wh) dan terendah 328 *Watt hour* (Wh). Dan untuk pemakaian energi tertinggi 109 *Watt hour* (Wh) dan terendah 84 *Watt hour* (Wh) perubahan naik turun yang mungkin disebabkan oleh faktor cuaca, intensitas cahaya, tegangan, dan arus yang tertera pada grafik 4.11 diatas.

Secara keseluruhan Hasil rancangan alat pemberian pakan ikan otomatis berbasis IoT telah berhasil diimplementasikan dengan baik dan berfungsi sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Sistem ini mengintegrasikan teknologi IoT untuk kontrol dan monitoring jarak jauh, serta memanfaatkan energi terbarukan melalui panel surya sebagai sumber dayanya. Hasil monitoring parameter dalam sistem selama empat minggu menunjukkan pola yang konsisten dan dapat diandalkan. Hasil rata-rata monitoring selama 4 minggu dengan Suhu 30,23°C, Intensitas cahaya matahari 36.899 Lux, Tegangan panel surya 15,31 V, Tegangan Baterai 11,32 V, dan Arus panel surya 492 mA, Arus baterai 312 mA, kecepatan dalam keluaran pakan dari penampung pakan menuju aquarium dengan membuka pakan pada motor servo dengan waktu buka selama 2 detik. Energi yang dihasilkan tertinggi 449 *Watt hour* (Wh) dan terendah 328 *Watt hour* (Wh). Dan untuk pemakaian energi tertinggi 109 *Watt hour* (Wh) dan terendah 84 *Watt hour* (Wh) perubahan naik turun yang mungkin disebabkan oleh faktor cuaca, suhu, intensitas cahaya, tegangan, dan arus. Sehingga monitoring variasi mingguan menunjukkan konsistensi performa sistem meskipun terdapat variasi cuaca, dimana sistem tetap dapat beroperasi normal berkat manajemen energi yang efektif. Variasi mingguan dalam energi yang dihasilkan dan pemakaian energi menunjukkan sistem mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi cuaca.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari semua proses perancangan, percobaan dan pembahasan yang telah penulis lakukan maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

Rancang bangun alat pemberian pakan ikan glofish otomatis berbasis IoT dengan sumber daya panel surya 50 WP telah berhasil diimplementasikan dan berfungsi secara efektif. Sistem

berhasil mengintegrasikan komponen utama yang terdiri dari panel surya, kontroler pengisian, baterai, mikrokontroler, motor servo, sensor-sensor, dan modul IoT menjadi satu kesatuan yang bekerja secara harmonis, dengan jadwal pemberian pakan dijadwalkan 3 kali sehari dijam 09.00-12.00-15.00 dan pembukaan motor servo untuk mengeluarkan pakan dari penampung pakan ke aquarium mengeluarkan pakan selama 2 detik. Hasil rata-rata monitoring selama 4 minggu dengan Suhu 30,23°C, Intensitas cahaya matahari 36.899 Lux, Tegangan panel surya 15,31 V, Tegangan Baterai 11,32 V, dan Arus panel surya 492 mA, Arus baterai 312 mA. Energi yang dihasilkan tertinggi 449 *Watt hour* (Wh) dan terendah 328 *Watt hour* (Wh). Dan untuk pemakaian energi tertinggi 109 *Watt hour* (Wh) dan terendah 84 *Watt hour* (Wh). Penelitian menunjukkan hasil yang sangat memuaskan Kapasitas baterai mampu menyimpan kelebihan energi untuk penggunaan saat cuaca mendung.

Saran

Dari semua proses perancangan, percobaan dan pembahasan yang telah penulis lakukan maka penulis mengambil saran sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan simulasi pada berbagai kolam ikan dan segala cuaca untuk memastikan sistem dapat berfungsi secara optimal sepanjang tahun.
2. Dengan adanya berbagai sensor yang terhubung pada node mcu ESP 8266 yang terkoneksi pada aplikasi *blynk* dan alat dapat dimonitoring dengan jarak jauh, sehingga diperlukan koneksi internet yang lebih stabil agar data yang terbaca lebih akurat dan presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Baihaqi, Muhammad Wildan. 2020. "Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Ikan Nila Berbasis Internet Of Thing (IoT)." *Jurnal Teknik Elektro* 12(2): 1–16. <http://eprints.uty.ac.id/4856/>.
- Fath, Nifty, and Reno Ardiansyah. 2020. "Sistem Monitoring Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan NodeMCU Berbasis Internet of Things." *Techno.Com* 19(4): 449–58.
- Fauzy, Fikran, Intan Sari Areni, and Indar Chaerah Gunadin. 2022. "RANCANG BANGUN ALAT TELEMETRI PARAMETER PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS IoT." *Jurnal EKSITASI* 1(1): 14–21. www.edukasielektronika.com.
- Firdaus, Hendra, Dadan Mulyana, and Dedi Suryadi. 2023. "Analisis Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tangga Di Desa Baregebg Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis." *Jurnal Media Teknologi* 9(2): 142–51.
- Gunoto, Pamor, Arief Rahmadi, and Endang Susanti. 2022. "Perancangan Alat Sistem Monitoring Daya Panel Surya Berbasis Internet of Things." *Sigma Teknika* 5(2): 285–94.
- Hamsapari, Deviya Aprilman, and Satrio Widodo. 2022. "Rancang Bangun Mesin Penyikat Galon Luar Dan Dalam Semi Otomatis." *Jurnal Teknik Mesin* 8(1): 20–30. <https://www.ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTM/article/view/142>.
- Jaenul, Arie, Mauludi Manfaluthy, Yordan Pramodja, and Febria Anjara. 2022. "Pembuatan Sumber Listrik Cadangan Menggunakan Panel Surya Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Beban Lampu Dan Peralatan Listrik." *Formosa Journal of Science and Technology* 1(3): 143–56.
- Kudadiri, Yuyun Azizah, and Fitria Priyulida. 2021. "Rancang Bangun Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroler Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning." *Jurnal Mutiara Elektromedik* 5(2): 46–51.

- Nurdjan, Nirwana, and Abdul Tahir. 2023. "Konstruksi Mesin Pakan Ikan Otomatis." 2(1): 54–63.
- Prabowo, Rifky Ridho, Kusnadi Kusnadi, and Ridho Taufiq Subagio. 2020. "SISTEM MONITORING DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN WEMOS DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IoT)." *Jurnal Digit* 10(2): 185.
- Putra, Aditya Manggla, and Ali Basrah Pulungan. 2020. "Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis." *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)* 6(2): 113.
- Rudiyanto, B, R E Rachmanita, and ... 2023. ... Panel Surya *Dasar-Dasar Pemasangan Panel Surya*. [https://sipora.polije.ac.id/27973/2/ebook panel surya.pdf](https://sipora.polije.ac.id/27973/2/ebook%20panel%20surya.pdf).
- Samsugi, Selamat. 2023. "Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231." *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam* 4(1).
- Saputra, Dikky Auliya, S Kom, M Eng, and Novia Utami. 2020. "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 1(1): 15–19.
- Skad, Candra, and Reza Nandika. 2020. "PERANCANGAN ALAT PAKAN IKAN BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)." *Sigma Teknika* 3(2): 121–31.
- Tohari, M. lutfi Nur, and Hesti Istiqlaliyah. 2022. "Aplikasi Energi Alternatif Sinar Matahari Pada Mesin Pelontar Pakan Ikan Mandiri Berbasis Microcontroller." *Jurnal Mesin Nusantara* 5(1): 22–29.
- Weku, Hendra S, Vecky C Eng, S T Poekoel, and Reynold F Robot. 2021. "Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis." *E-journal Teknik Elektro dan Komputer* Vol. 5(ISSN): 2301–8402.
- Wijaya, Ade Riski, and Zakia Lutfiyani. 2021. "Rancang Bangun Prototype Kendali Motor Pompa Tendon Air Dengan Automatic Transfer Switch (ATS) PLTS Dan PLN." *JTERAF (Jurnal Teknik Elektro Raflesia)* 1(2): 1–7.