

Internet of Things untuk Memantau Sistem Kelistrikan Pembudidaya Ikan Hias

DOI: <https://doi.org/10.18196/berdikari.v11i2.18371>

ABSTRACT

The Pondakan Alam Sari ornamental fish cultivator group has approximately 50 types of ornamental fish cultivated for domestic and foreign commodities. Market demand for ornamental fish tends to increase yearly, but the market wants stable prices. This price stability is a dilemma for ornamental fish cultivator groups. One of the determinants of the selling price of ornamental fish is operational costs, especially electricity costs. The increase in basic electricity tariffs causes operational costs to increase. Electricity is used to power the circulating water pump 24 hours non-stop daily. This circulating water pump is very important for producing oxygen in the water. If there is no oxygen in the water, ornamental fish will die. To reduce operational electricity costs, the community service team built a DC electricity system sourced from solar energy so that the circulating water pump source no longer uses PLN electricity. This community service program aims to reduce operational electricity costs by building a DC electricity system sourced from solar energy and an IoT-based monitoring process. The implementation method consists of two stages: (1) building physical capital through a solar energy electricity source and DC pump installation and (2) creating a DC electrical parameter monitoring system with the Blynk IoT platform. The evaluation technique was carried out by comparing planning with the progress of implementing activities. The results and implications of activities include the availability of DC electricity sources from renewable energy, namely solar cells with a power of 960 WP, installing 10 DC pumps, and an IoT-based DC electrical parameter monitoring system. Operational costs in managing an ornamental fish business can be reduced by 46% from before using renewable and IoT-based energy. This result will certainly increase the profit margin of ornamental fish farming.

Keywords: Blynk-IoT, Ornamental Fish, DC Electricity, Pump

ABSTRAK

Kelompok pembudidaya ikan hias Pondakan Alam Sari memiliki kurang lebih 50 jenis ikan hias yang dibudidayakan untuk menjadi komoditas dalam dan luar negeri. Permintaan pasar terhadap ikan hias cenderung meningkat setiap tahun, tetapi pasar menginginkan harga ikan hias yang stabil. Kestabilan harga inilah yang menjadi dilema bagi kelompok pembudidaya ikan hias. Salah satu penentu harga jual ikan hias adalah biaya operasional khususnya biaya listrik. Kenaikan tarif dasar listrik menyebabkan biaya operasional menjadi meningkat. Listrik digunakan untuk menyalakan pompa air sirkulasi selama 24 jam non-stop setiap hari. Pompa air sirkulasi ini sangat urgen

MURIE DWIYANITI¹

Industrial Electrical Automation
Engineering Program, Electrical
Engineering Department, Politeknik
Negeri Jakarta, Jalan Prof. Dr G.A
Siwabessy, Kampus UI, Depok. Jawa
Barat, Indonesia,
murie.dwiyaniti@elektro.pnj.ac.id

RIANDINI²

Industrial Instrumentation and Control
Program, Electrical Engineering
Department, Politeknik Negeri Jakarta,
Jalan Prof. Dr G.A Siwabessy, Kampus
UI, Depok. Jawa Barat, Indonesia,

SILAWORDONO³,

TAHAZEN⁴

Electrical Engineering Program,
Electrical Engineering Department,
Politeknik Negeri Jakarta, Jalan. Prof.
Dr G.A Siwabessy, Kampus UI, Depok.
Jawa Barat, Indonesia,

FAUZAN AZIZ SAPUTRA⁵

Industrial Instrumentation and Control
Program, Electrical Engineering
Department, Politeknik Negeri Jakarta,
Jalan Prof. Dr G.A Siwabessy, Kampus
UI, Depok. Jawa Barat, Indonesia,

YOSMANIAR⁶

Balai Riset Perikanan Budidaya Air
Tawar dan Penyuluhan Perikanan
Bogor, Jalan Sempur No.1, RT.01/
RW.01, Sempur, Kecamatan Bogor
Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat
16129, Indonesia,

E-mail: murie.dwiyaniti@elektro.pnj.ac.id

untuk menghasilkan oksigen dalam air. Jika tidak ada oksigen dalam air, ikan hias akan mati. Untuk mengurangi biaya operasional listrik, tim pengabdian masyarakat membangun sistem listrik DC bersumber dari energi surya sehingga sumber pompa air sirkulasi tidak lagi menggunakan listrik PLN. Tujuan program pengabdian masyarakat ini adalah menekan biaya operasional listrik dengan membangun sistem kelistrikan DC bersumber energi surya dan proses monitoring berbasis IoT. Pelaksanaan kegiatan terdiri atas dua tahap, yaitu (1) membangun modal fisik berupa sumber listrik energi surya dan instalasi pompa DC; (2) membuat sistem monitoring parameter kelistrikan DC dengan platform Blynk IoT. Teknik evaluasi kegiatan dilakukan dengan membandingkan perencanaan dengan progres pelaksanaan kegiatan. Akhir dari kegiatan ini adalah tersedianya sumber listrik DC dari energi terbarukan, yaitu solar sel dengan daya 960 WP, instalasi 10 pompa DC, dan sistem monitoring parameter kelistrikan DC berbasis IoT. Dengan kegiatan ini, biaya operasional listrik pada mitra terbantu sebesar 46%.

Kata Kunci: *Blynk-IoT, Ikan Hias, Kelistrikan DC, Pondokan Alam Sari*

PENDAHULUAN

Bisnis budidaya ikan hias sangat menarik dan menjanjikan. Para penjual ikan hias membentuk kelompok berdasarkan wilayah agar mereka dapat saling membantu. Salah satu kelompok tersebut adalah kelompok tani budidaya ikan hias Pondokan Alam Sari yang berdiri pada tahun 2015 sesuai dengan Surat Keputusan Kepala Desa Sinar Sari Nomor 411/08/II/2015. Anggota Pondokan Alam Sari berjumlah sepuluh (10) pembudidaya dengan Pembina Ir. Herlina dari Balai Perikanan Pusat Penelitian Perikanan dan Kelautan. Ikan hias yang dibudidaya mencapai kurang lebih 50 jenis yang tersebar di kolam dan akuarium. Berdasarkan informasi dari ketua kelompok, Bapak Minan, rata-rata omzet masing-masing anggota kelompok adalah 20 juta per bulan dengan biaya operasional rata-rata 10 juta per bulan. Rata-rata pendapatan rumah tangga pembudidaya ikan hias ini merupakan nilai tertinggi dari pendapatan rumah tangga pertanian lainnya yang ada di Indonesia (Suhana, 2017). Permintaan ikan hias baik dari domestik maupun luar negeri juga cenderung meningkat setiap tahunnya. Hal ini menyebabkan sektor ikan hias masih menjanjikan untuk dijadikan sumber pendapatan. Kelompok tani budidaya ikan hias Pondokan Alam Sari sangat potensial untuk menghasilkan ikan hias yang baik sehingga dipilih sebagai mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat.

Untuk penjualan ikan secara ekspor, pada 2012-2019, pertumbuhan nilai ekspor ikan hias naik 57,54%. Namun pada tahun 2020, nilai ekspor ikan hias turun hingga 24,77% (Suhana; Peggy R.M, 2020). Menurut ketua kelompok Pondokan Alam Sari (Bapak Minan), permintaan ikan hias dari negara tujuan ekspor tidak mengalami penurunan, tetapi biaya angkut transportasi udara dalam masa pandemi naik sebesar 3-4 kali lipat dibandingkan harga normal. Hal ini menyebabkan harga ikan hias menjadi mahal. Selain itu, kenaikan tarif dasar listrik PLN per 1 Juli 2022 (PLN, 2021) juga

menjadi penyebab harga jual ikan hias menjadi tinggi. Upaya untuk menekan harga jual ikan hias adalah dengan menekan biaya operasional. Salah satu biaya operasional yang cukup mahal adalah biaya listrik yang digunakan untuk menyalakan pompa air sirkulasi dan aerator selama 24 jam non stop setiap hari. Kebutuhan pompa ini sangat penting untuk menghasilkan oksigen dalam air. Jika tidak ada oksigen dalam air, ikan hias akan mati.

Beberapa solusi yang dapat dilakukan untuk menekan biaya listrik, yaitu (1) membangun sistem kelistrikan DC yang bersumber dari energi terbarukan dan (2) mengganti pompa aerator AC untuk menghasilkan oksigen dalam air dengan pompa DC bersumber energi terbarukan. Pondokan Alam Sari berada di daerah Bogor yang memiliki persentase penyinaran matahari rata-rata 29-58% per tahun (BPS, 2020). Maka dari itu, solar panel cocok digunakan sebagai sumber listrik DC. Penggunaan *solar panel* sebagai sumber listrik telah banyak dimanfaatkan untuk penerangan jalan umum (Dwiyanti et al., 2022; Nadhiroh et al., 2022), operasional pompa celup DC (Dwiyanti et al., 2020), penerangan lampu pada rumah tinggal (Kristiawan et al., 2019; Rumokoy et al., 2020), hidroponik drip (Huwaida, 2020), dan lain-lain. Dari berbagai literatur tersebut, belum ditemukan penggunaan sistem kelistrikan DC bersumber energi surya sebagai sumber listrik pompa air sirkulasi. Hal inilah yang menjadi novelty dari pengabdian masyarakat kami. Kegiatan yang dilakukan adalah membangun sistem kelistrikan DC bersumber dari energi surya sebagai sumber listrik pompa air sirkulasi dan menerapkan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk memonitor data parameter kelistrikan guna menganalisis konsumsi energi. Melalui sistem IoT, para pembudidaya ikan hias dapat melihat secara *real time* penggunaan energi listrik setiap hari dan akumulasi konsumsi energi listrik dalam satu bulan. Dengan demikian, para pembudidaya dapat merencanakan penghematan energi dengan mengubah pengaturan daya pompa DC terkait dengan kecepatan aliran air agar lebih efisien dan hemat energi.

Platform IoT yang banyak dimanfaatkan oleh peneliti lain untuk memonitor parameter kelistrikan antara lain menggunakan platform Ubidot (Handarly & Lianda, 2018), Agnosthings (Putra et al., 2017), dan NodeMCU (Furqon et al., 2019). Hampir tidak ditemukan penggunaan platform Blynk-IoT dalam memonitor parameter kelistrikan. Kelebihan platform Blynk-IoT adalah kemudahan dalam pemrograman dan stabil dalam merekam data sehingga pada pengabdian masyarakat ini kami menggunakan platform Blynk-IoT

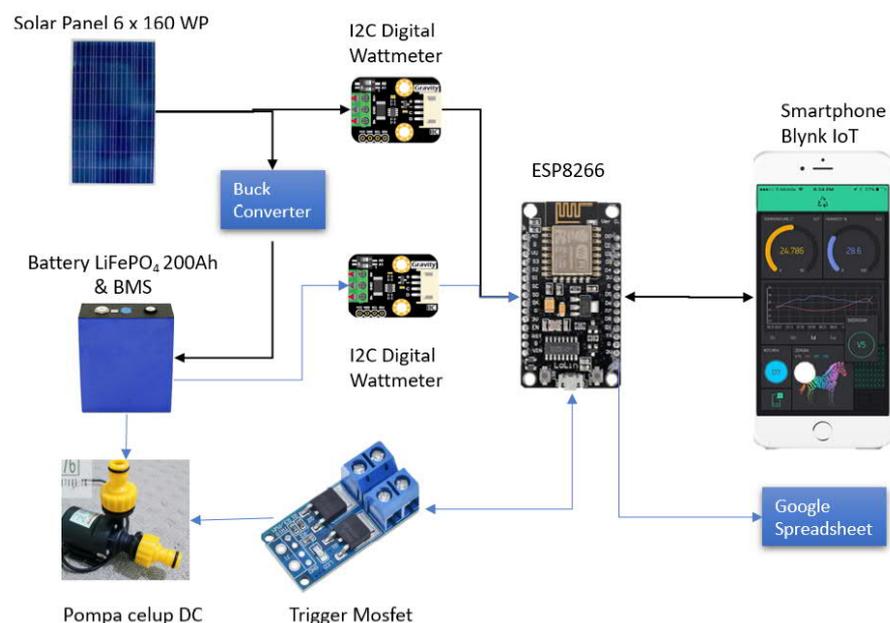
Kondisi mitra terkait dengan biaya operasional listrik yang digunakan untuk menyalakan pompa aerator *non-stop* semakin hari semakin meningkat. Secara berkala,

PLN menaikkan tarif dasar listrik sehingga sangat memberatkan biaya operasional mitra. Oleh karena itu, perlu alternatif sumber listrik lain yaitu listrik *solar sel*. Tujuan pengabdian masyarakat ini adalah menerapkan ipteks sistem kelistrikan DC dengan *solar sel* untuk menyalakan pompa DC dan sistem pemantauan parameter kelistrikan dengan platform Blynk-IoT. Harapannya, dengan penerapan ipteks ini dapat mengurangi operasional (biaya listrik) dan para pembudidaya memiliki pengetahuan tentang IoT yang dapat digunakan untuk menganalisis konsumsi energi listrik guna merencanakan penghematan energi.

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu. Kegiatan Pengabdian Penerapan IPTEKS Berbasis Kelompok Bidang Keahlian (PPIKBBK) telah dilaksanakan di tempat mitra pengabdian yaitu kelompok tani budidaya ikan hias Pondakan Alam Sari yang berlokasi di Perumahan Alam Sinarsari Jl. Jambu blok E.135 RT 03/04 Sinarsari Dramaga, Bogor. Waktu pelaksanaan bertahap dimulai pada bulan Juni sampai dengan November 2022.

Khalayak Sasaran. Sasaran pengabdian ini adalah anggota kelompok tani budidaya ikan hias Pondakan Alam Sari yang berjumlah 10 orang. Semua anggota terlibat langsung dalam setiap kegiatan mulai dari pembangunan sampai pelatihan.



Gambar 1. Diagram blok sistem kelistrikan DC dan sistem monitoring berbasis IoT

Metode Pengabdian. Metode pengabdian masyarakat ini adalah membangun

sistem kelistrikan DC dari energi terbarukan yang digunakan sebagai sumber listrik pompa DC dan sistem monitoringnya yang berbasis IoT. Diagram blok sistem kelistrikan DC yang diterapkan dalam pengabdian masyarakat ini terlihat pada Gambar 1.

Berikut ini deskripsi kerja sistem monitoring solar panel dan baterai.

1. Parameter arus, tegangan dan daya PV & baterai terbaca oleh I2C *digital wattmeter*
2. Data tersebut diambil oleh ESP8266 per menit
3. ESP8266 mengirim data tersebut ke *smartphone & google spreadsheet*

Berikut ini deskripsi kerja kontrol pompa DC.

1. Pompa mendapat suplai listrik dari baterai
2. Pompa terhubung dengan *mosfet* untuk mengatur daya pompa DC. Pengaturan ini dapat dilakukan melalui *smartphone* dengan menggeser *slider* pada aplikasi Blynk atau dengan menekan *keyboard* pada panel.
3. ESP8266 mengirim data pengaturan pompa ke *smartphone*.

Tahapan kegiatan yang dilakukan sebagai berikut.

1. Tahap 1, membangun sistem kelistrikan DC dari *solar panel* yang meliputi:
 - a) survei lokasi untuk menghitung kebutuhan *solar panel*,
 - b) membuat rangka dudukan solar panel, dan
 - c) menginstalasi solar panel secara paralel dan menghubungkannya ke panel box.
2. Tahap 2, membuat rangkaian baterai dan sistem monitoringnya yang meliputi:
 - a) merangkai baterai $LiFePO_4$ secara seri dan paralel agar menghasilkan tegangan 12 V, 200 Ah,
 - b) menginstalasi BMS (*Battery Management System*) untuk mengatur *charge/ discharge* baterai, dan
 - c) menginstalasi *buck converter* untuk pengisian baterai dari sumber listrik *solar panel*.
3. Tahap 3, membangun instalasi pompa DC untuk 10 kolam ikan hias yang meliputi:
 - a) mengganti pompa AC dengan pompa DC pada 10 kolam ikan hias,
 - b) menginstalasi 10 pompa DC, dan
 - c) membuat kontrol *dimmer* menggunakan *trigger mosfet* untuk masing-masing pompa DC agar kecepatan aliran pompa dapat diatur. Kontrol *dimmer* dapat dioperasikan secara manual via panel box dan via *smartphone*.
4. Tahap 4, membuat program *monitoring* parameter kelistrikan yang meliputi:

- a) menginstalasi sensor ke *mikrokontroler*,
 - b) membuat program pembacaan sensor,
 - c) membuat program pengiriman data ke *smartphone* melalui aplikasi Blynk-IoT,
 - d) membuat tampilan pada layar *smartphone* melalui aplikasi Blynk-IoT, dan
 - e) membuat laporan data yang akan dikirimkan melalui email.
5. Tahap 5, integrasi sistem dan pengujian yang meliputi:
- a) integrasi semua komponen/peralatan
 - b) pengujian sistem terintegrasi
6. Tahap *transfer knowledge* dan pendampingan agar sistem yang dibangun dapat digunakan dan bermanfaat.

Indikator Keberhasilan. Indikator keberhasilan dari kegiatan ini adalah

1. semua pembangunan sistem kelistrikan DC yang digunakan untuk menyalakan pompa dapat diselesaikan,
2. semua data parameter kelistrikan melalui *smartphone* dengan aplikasi Blynk-IoT dapat dimonitoring dengan baik,
3. kegiatan *transfer knowledge* ke kelompok tani budidaya ikan hias Pondakan Alam Sari terlaksana, dan
4. Terjadi penurunan biaya listrik PLN.

Metode Evaluasi. Kegiatan pengabdian masyarakat di evaluasi secara bertahap untuk mengukur tercapainya indikator keberhasilan dengan cara melakukan pengecekan dan penyesuaian pekerjaan yang telah diselesaikan dengan jadwal yang dibuat. Jadwal pekerjaan dibuat secara terperinci sehingga setiap kegiatan diharapkan dapat terpantau dan terselesaikan tepat waktu. Frekuensi pelaksanaan evaluasi adalah satu minggu sekali yang dilaksanakan oleh tim evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Upaya meningkatkan pendapatan dan pengetahuan mitra kelompok pembudidaya ikan hias telah dilakukan dalam kegiatan pengabdian masyarakat seperti pembuatan sistem aquaponik (Ritonga, 2023), pelatihan manajemen pemeliharaan ikan hias (Saputra & Efianda, 2020) (Jubaedah et al., 2023), dan pelatihan pemasaran ikan hias melalui media sosial (Taram et al., 2022; Yoesdiarti et al., 2017). Dari berbagai kegiatan tersebut, fokus dalam program pengabdian ini pada sisi peningkatan pengetahuan dan

pendapatan mitra. Selain itu, program pengabdian masyarakat ini juga berfokus pada peningkatan pengetahuan dan pendapatan mitra, tetapi dari sisi teknologi kelistrikan untuk mengurangi biaya listrik mitra seperti kegiatan pengabdian masyarakat yang pernah dilakukan di sekolah (Dwiyani et al., 2020). Pembahasan kegiatan pengabdian masyarakat dimulai dari kegiatan instalasi hingga pelatihan *update* teknologi.

A. Kegiatan Instalasi Solar Panel, Baterai, dan Pompa

Kegiatan instalasi dilakukan oleh tim pengabdian masyarakat untuk menentukan jumlah solar panel dan menghitung kebutuhan beban. Beban *eksisting* yang dialami mitra adalah pompa aerator AC. Pompa tersebut diganti dengan 10 pompa celup DC untuk 10 kolam ikan hias. Pompa celup DC dilengkapi dengan *dimmer mosfet* untuk mengatur besaran daya agar menghasilkan oksigen dalam air sesuai kebutuhan. Untuk pengaturan besarnya aliran air/ sirkulasi udara pada kolam ikan, pihak mitra yang menentukannya sebesar 7-10 W untuk setiap pompa. Perhitungan beban terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan kebutuhan daya

Nama	Jumlah	Waktu menyala	Daya listrik	Total Daya
Pompa	10	24 jam	9 Watt	2.160 Watt
Mikon	1	24 jam	1 Watt	24 Watt
Modul Sensor	1	24 jam	1 Watt	24 Watt
Jumlah kebutuhan daya				2.208 Watt

Proses optimal bagi solar panel saat mendapatkan sinar matahari hanya berlangsung 4 jam, sehingga perhitungan kebutuhan solar panel sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Daya Solar panel} &= (\text{Total Daya} \times \text{spare}) : \text{Waktu Optimal} \\ &= (2.208 \times 1,5) \text{ Watt} : 4 \text{ Jam} = 828 \text{ WP} \end{aligned}$$

Jadi, untuk memenuhi kebutuhan daya diperlukan daya solar panel sebesar 828 WP. Di pasaran terdapat berbagai jenis solar panel. Program pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan solar panel 160 WP sehingga jumlah solar panel yang dibutuhkan, yaitu

$$\text{jumlah solar panel} = 828 \text{ WP} : 160 \text{ WP} = 5,2 \text{ pcs} = 6 \text{ pcs (dibulatkan)}.$$

Selanjutnya, memilih spesifikasi baterai yang tepat. Baterai digunakan sebagai sumber listrik pompa pada malam hari. Pada program ini, baterai yang digunakan adalah jenis LiFeP04. Kebutuhan baterai:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah baterai} &= \text{Daya Listrik} : \text{Kapasitas Baterai} \\ &= 2.208 \text{ Watt} : (12 \text{ V} \times 100 \text{ Ah}) = 1,84 \sim 2 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

sehingga baterai yang digunakan pada program ini adalah 12 V, 200 Ah. Kegiatan instalasi *solar panel*, baterai dan pompa terlihat pada Gambar 2.



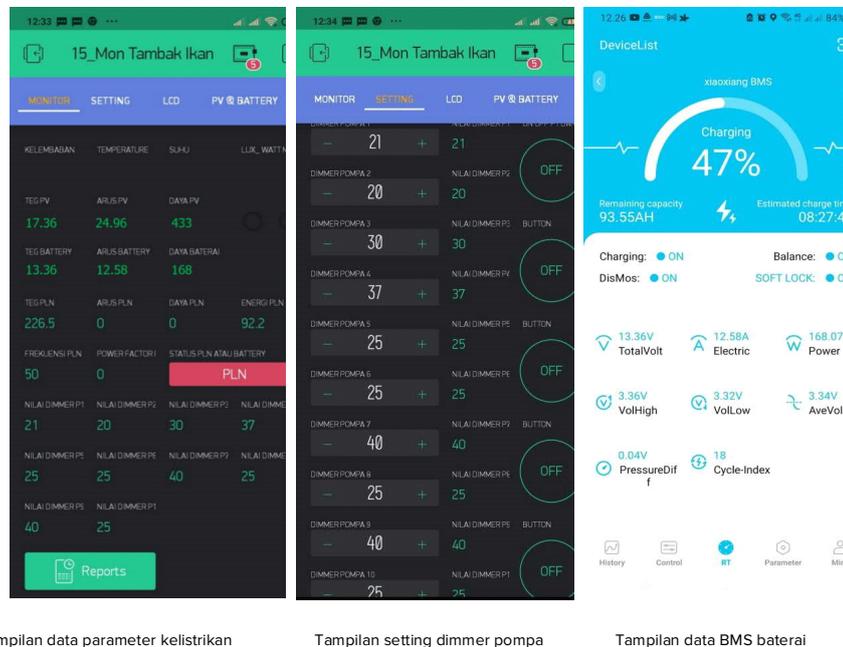
Gambar 2. Instalasi solar panel, pompa, dan panel baterai

B. Kegiatan Pemrograman Sistem Monitoring

Kegiatan pemrograman sistem monitoring adalah pembuatan program mikrokontroler untuk memonitoring sistem. Kegiatan terdiri dari dua tahap, yaitu *pertama*, pemrograman pembacaan data dari sensor ke mikrokontroler dan pengiriman data dari mikrokontroler ke *smartphone* melalui platform Blynk-IoT. *Kedua*, adalah pemrograman untuk mendesain tampilan Blynk dan *report*. Tampilan data pada Blynk terlihat pada Gambar 3.

Parameter kelistrikan yang tampil pada layar *smartphone* (aplikasi Blynk) adalah

1. tegangan, arus, daya pada solar panel,
2. tegangan, arus, dan daya pada baterai,
3. tegangan, arus, daya, frekuensi, dan *power factor* pada listrik PLN, dan
4. Nilai pengaturan *dimmer* pompa.



Tampilan data parameter kelistrikan

Tampilan setting dimmer pompa

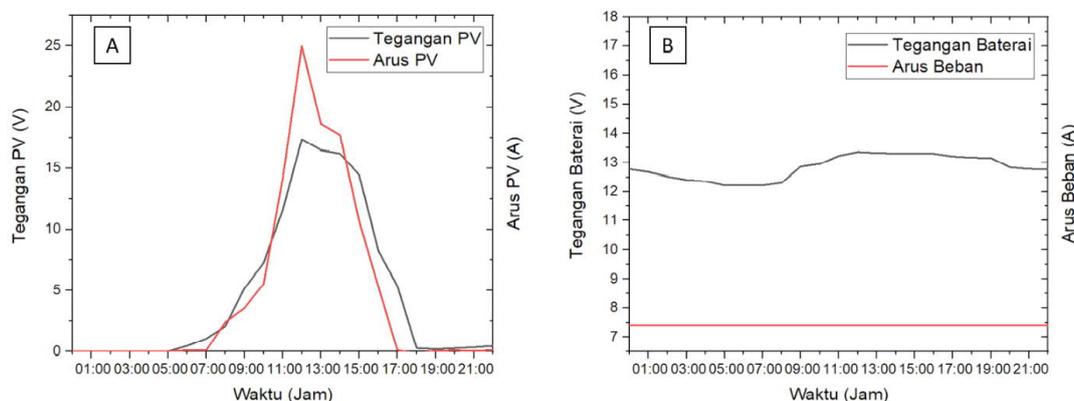
Tampilan data BMS baterai

Gambar 3. Tampilan data pada smartphone

Pembudidaya ikan hias meng-*install* aplikasi Blynk-IoT pada *smartphone*. Tim pengabdian mengajarkan cara menginstalasi dan menggunakannya. Platform Blynk-IoT yang di-*install* pada *smartphone* memudahkan pada pembudidaya ikan hias untuk melihat penggunaan energi listrik dan para pembudidaya juga dapat meng-*adjust* daya pompa untuk menghemat energi listrik. Hal inilah yang menjadi inovasi dalam pengabdian masyarakat berbasis Iptek ini.

C. Data Parameter Kelistrikan

Data parameter kelistrikan baterai, *solar panel*, dan *dimmer* lampu diukur secara *real time* per jam. Data ditampilkan dalam layar *smartphone* dan direkam dalam *database*. Rekap data per hari dalam *database* dikirim oleh *mikrokontroler* ke email pihak terkait setiap jam 00.00 WIB. Hasil pengukuran parameter kelistrikan secara *real-time* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik (A) tegangan dan arus PV, dan (B) tegangan baterai dan arus beban

Berdasarkan gambar 4A, solar panel menghasilkan tegangan mulai dari jam 06.00 WIB hingga 17.00 WIB. Tegangan maksimum *solar panel* sebesar 17,36 V dihasilkan pada jam 12.00 WIB, sedangkan arus yang diperoleh sebanding dengan tegangan yang dihasilkan oleh *solar panel*. Hasil ini sesuai dengan beberapa penelitian (Patil & Asokan, 2016; Yuliananda et al., 2015), bahwa potensi terbesar tegangan yang dihasilkan oleh *solar panel* berkisar jam 10.00 – 15.00 WIB. Pada Gambar 4B terlihat data tegangan baterai dan arus beban. Baterai dalam kondisi bagus karena tegangan baterai berada pada *range* 12,52 – 13,31 V, sedangkan arus beban rata-rata konstan sebesar 7,41 A.

Hasil analisis konsumsi energi pada saat menggunakan listrik PLN untuk pompa kolam ikan hias pada bulan Oktober dan November, yaitu

Blower : 0,11 kW x 24 jam x 30 hari x Rp.1.444,- = Rp. 114.365,-

Pompa aerator AC : 4 pompa x 0,025 W x 30 hari x Rp.1.444,- = Rp. 103.968,-

Penerangan : 10 lampu x 0.15 W x 30 hari x Rp.1.444,- = Rp. 6.498,-

Total biaya listrik PLN pada bulan Oktober Rp. 224.831,-

Setelah menggunakan solar panel dan pompa aerator diganti menjadi 10 pompa DC, biaya listrik PLN hanya untuk blower dan penerangan, yaitu

Blower : 0,11 kW x 24 jam x 30 hari x Rp.1.444,- = Rp. 114.365,-

Penerangan : 10 lampu x 0.15 W x 30 hari x Rp.1.444,- = Rp. 6.498,-

Total biaya listrik PLN pada bulan November Rp. 120.863,-

Sehingga terdapat pengurangan biaya listrik menjadi:

Rp. 224.831,- - Rp.120.863,- = Rp. 103.968,- atau dalam bentuk persentasi sebesar 46%.

D. Keberhasilan Kegiatan

Keberhasilan kegiatan ini terlihat dari setiap tahapan pekerjaan yang telah selesai. Semua sistem kelistrikan telah beroperasi dengan baik. Sumber DC dari solar sel telah berfungsi sebagai sumber listrik untuk 10 pompa DC. Sistem monitoring berbasis IoT telah berfungsi dengan baik dalam menampilkan data pada *smartphone* dan *database*. Keberhasilan juga terlihat dari penurunan biaya listrik PLN sebesar 46%. Selain itu, dari sisi SDM, wawasan dan keterampilan kelompok tani budidaya ikan hias Pondakan Alam Sari meningkat yang ditandai dengan keberlanjutan dalam pengelolaan semua aset yang telah diberikan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian telah dilaksanakan dan berjalan dengan lancar serta seluruh target yang dirancang dapat terpenuhi. Program pengabdian ini mampu memberikan perubahan pada pengetahuan dan pendapatan mitra, seperti pengetahuan tentang teknologi sistem kelistrikan DC bersumber dari tenaga surya, penggunaan IoT, dan *smartphone* untuk memantau parameter kelistrikan, dan mengendalikan kecepatan aliran air pada pompa kolam ikan hias, serta mengurangi biaya operasional listrik mitra. Dari kegiatan ini, diharapkan mitra dan masyarakat semakin termotivasi untuk mengembangkan sistem kelistrikan DC tenaga surya dan IoT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UP2M Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) yang telah mendanai kegiatan ini melalui skema Pengabdian Penerapan IPTEKS Berbasis Kelompok Bidang Keahlian (PPIKBB) nomor kontrak Nomor kontrak : B.442/PL3.18/PT.00.06/2022, tanggal 28 Juni 2022, rekan dosen dari PNJ dan IPB, PLP, mahasiswa Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri (PS-TOLI), dan mitra Kelompok Tani Budidaya Ikan Hias Pondakan Alam Sari.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2020). *Rata-rata Penyinaran Matahari Menurut Bulan di Kabupaten Bogor (%)*, 2020-2021. <https://bogorkab.bps.go.id/indicator/151/79/1/rata-rata-penyinaran-matahari-menurut-bulan-di-kabupaten-bogor.html>
- Dwiyanti, M., Kusumaningtyas, A. B., Kusumastuti, S. L., Saefullah, Y., Tireno, F. Q., & Ramadhan, D. (2022). Energy Saving of IoT-based Light Intensity on Smart Streetlight. *2022 5th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, 6–9.
- Dwiyanti, M., Riandini, R., & Supriyono, E. (2020). Pemanfaatan Solar Sel dan Budidaya Perikanan sebagai Upaya Menuju Kemandirian Finansial di Sekolah Kami. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(2), 146–154.
- Furqon, A., Prasetijo, A. B., & Widiyanto, E. D. (2019).

- Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 18(2), 93–104.
- Handary, D., & Lianda, J. (2018). Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Thing). *J. Electr. Electron. Control Automot. Eng.*, 3(2), 205–208.
- Huwaida, N. (2020). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik Hydroponic Drip System. *ELECTRICES*, 2(2), 49–56.
- Jubaedah, D., Amin, M., Fitriani, M., Yulisman, Y., Mukti, R. C., & Rarassari, M. A. (2023). Pelatihan Manajemen Budidaya Ikan Hias di UPR Mitra Mina Sejahtera, Indralaya Utara, Ogan Ilir. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 653–658.
- Kristiawan, H., Kumara, I. N. S., & Giriantari, I. A. D. (2019). Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Gedung Sekolah di Kota Denpasar. *Jurnal Spektrum*, 6(2).
- Nadhiroh, N., Aji, A. D., Kusnadi, K., & Dwiyaniti, M. (2022). Instalasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) Untuk Warga Guha Kulon Klapanunggal. *Dharmakarya*, 11(1).
- Patil, T. G., & Asokan, A. (2016). A proficient solar panel efficiency measurement system: Using current measurements. *2016 International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, 1–6.
- PLN. (2021). *Tarif Adjustment*. <https://web.pln.co.id/pelanggan/tarif-tenaga-listrik/tariff-adjustment>
- Putra, I. G. P. M. E., Giriantari, I. A. D., & Jasa, L. (2017). Monitoring penggunaan daya listrik sebagai implementasi internet of things berbasis wireless sensor network. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 16(3), 50–55.
- Ritonga, A. M. (2023). Pengembangan Sistem Aquaponik Pada Budidaya Ikan Integratif Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani. *Berdikari: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 5(2), 66–75.
- Rumokoy, S. N., Simanjuntak, C. H., Atmaja, I. G. P., & Mappadang, J. L. (2020). Perancangan Konsep Alat Praktek PLTS Skala Rumah Tangga Berbasis PV Roof Top Installation. *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 9(1), 68–74.
- Saputra, F., & Efianda, T. R. (2020). Pelatihan manajemen pemeliharaan ikan cupang sebagai ikan hias yang berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat. *Marine Kreatif*, 2(1).
- Suhana; Peggy R.M. (2020). *Tantangan Ekspor Ikan Hias di Masa Pandemi Covid-19*. <https://Suhana.Web.Id/2020/05/22/Tantangan-Ekspor-Ikan-Hias-Di-Masa-Pandemi-Covid-19/>. <https://suhana.web.id/2020/05/22/tantangan-ekspor-ikan-hias-di-masa-pandemi-covid-19/>
- Suhana. (2017). *Ekonomi Ikan Hias Indonesia: Profil Pembudidayaan dan Pendapatannya*. <https://Suhana.Web.Id/2017/01/24/Ekonomi-Ikan-Hias-Indonesia-1/>. <https://suhana.web.id/2017/01/24/ekonomi-ikan-hias-indonesia-1/>
- Taram, H. S., Rahmawati, R., & Mardiah, S. (2022). Pelatihan Budidaya Ikan Hias dan Cara Pemasarannya di Media Sosial untuk Menambah Pendapatan. *Al-Ihsan: Journal of Community Development in Islamic Studies*, 1(1), 8–13.
- Yoesdiarti, A., Masithoh, S., & Lesmana, D. (2017). Strategi Pengembangan Agribisnis Ikan Hias Di Kecamatan Ciomas Kabupaten Bogor. *Jurnal Mina Sains*, 3(2), 35–43.
- Yuliananda, S., Sarya, G., & Hastijanti, R. A. R. (2015). Pengaruh perubahan intensitas matahari terhadap daya keluaran panel surya. *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(02).