

Utilization of Solar Powered Water Pump System to Support Fish Cultivation

Pemanfaatan Sistem Pompa Air Tenaga Surya untuk Pendukung Budidaya Ikan

Nihayatus Sa'adah^{1*}, Rahardhita Widyatra Sudibyo², Faridatun Nadziroh³, Hani'ah Mahmudah⁴, Anang Budikarso⁵, Nur Adi Siswandari⁶, Muhammad Milchan⁷, Djoko Santoso⁸, Aestatica Ratri⁹, Ferdiaz Firmansyah¹⁰, Salsabila Tasya¹¹, Ellsa Christy Maharani¹²

¹⁻¹²Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

*E-mail: nihayatus@pens.ac.id¹, widi@pens.ac.id², faridatun@pens.ac.id³, haniah@pens.ac.id⁴, anang_bk@pens.ac.id⁵, nuradi@pens.ac.id⁶, milchan@pens.ac.id⁷, djoko@pens.ac.id⁸, ratri@staff.pens.ac.id⁹, ferdiazfirmansyah27@gmail.com¹⁰, salsabilatsyaa@gmail.com¹¹, ellsachristy12@te.student.pens.ac.id¹²

Abstract

Maintaining water quality in fish ponds is crucial in aquaculture. Fish farmers strive to increase yields by improving water circulation, temperature, and pH levels in the ponds. Poor water circulation can lead to significant pH changes and disrupt the health and growth of the fish. In some areas, farmers use electrically powered water pumps for water circulation. For a more environmentally friendly solution, innovation in water pump design is needed. The proposed appropriate technology is a solar-powered water pump, which uses solar panels as the electricity source. Test results show that the solar panel can fully charge the battery from 7:00 AM to 5:00 PM. Testing of the DS18B20 temperature sensor shows good accuracy with a maximum error of 1.47%, while the pH sensor also works quite accurately with a maximum error of 1.8%, making them suitable for monitoring water quality in fish farming.

Keywords: fish farming, water temperature, water pH, water pump, solar panel

Abstrak

Pemeliharaan kualitas air dalam kolam ikan sangat penting dalam budidaya ikan. Petani ikan berupaya meningkatkan hasil panen dengan memperbaiki sirkulasi air, suhu, dan pH dalam kolam. Sirkulasi air yang buruk menyebabkan perubahan pH yang signifikan serta mengganggu kesehatan dan pertumbuhan ikan. Di beberapa daerah, petani menggunakan pompa air berteknologi listrik untuk sirkulasi air. Untuk solusi yang lebih ramah lingkungan, diperlukan inovasi dalam desain pompa air. Teknologi tepat guna yang diusulkan adalah pompa air berteknologi surya, yang menggunakan panel surya sebagai sumber energi listrik. Hasil pengujian menunjukkan solar panel mampu mengisi baterai secara penuh dimulai jam 07.00 hingga jam 17.00. Pengujian sensor suhu DS18B20 memiliki akurasi yang baik dengan nilai error maksimal 1.47%, sedangkan sensor pH juga bekerja cukup akurat dengan nilai error maksimal 1.8%, sehingga cocok untuk memantau kualitas air dalam budidaya ikan.

Kata kunci: budidaya ikan, suhu air, pH air, pompa air, panel surya.

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan merupakan suatu kegiatan yang cukup banyak diminati oleh banyak orang. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat 40,64 juta pekerja di sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan pada Februari 2022 (Viva Budy Kusnandar, 2022). Termasuk Desa Sambit, Kabupaten Ponorogo terdapat kelompok petani budidaya ikan nila dan ikan gurami. Berdasarkan hasil survei yang sudah dilakukan yaitu terdapat permasalahan bagaimana cara meningkatkan hasil bibit panen ikan yang baik. Adapun beberapa keresahan yang dialami oleh petani ikan yaitu mengenai tagihan listrik yang melonjak akibat penggunaan pompa air dengan watt yang besar, pengaturan kualitas air, dan cara menentukan pola pemberian pakan yang sesuai dengan jenis ikan.

Dalam kolam ikan, manajemen yang baik sangat diperlukan. Ini mencakup pasokan sumber air bersih, pengaturan kualitas air, menentukan pola pemberian pakan yang sesuai. Effendi mengemukakan ikan membutuhkan pengairan hampir setiap hari tepatnya di waktu pagi hari menuju siang hari. Hal ini dilakukan agar supaya kondisi temperatur dalam kolam ikan tetap stabil (Effendi, Y., & Riyadi, S, 2021). Mengingat problematika pemberdayaan budidaya ikan kolam, maka diperlukannya suatu gagasan yang bisa menata ulang kembali pengelolaan kolam ikan. Untuk mengatasi penurunan kesehatan ikan, menjaga kualitas lingkungan air, dan mengurangi lonjakan tagihan listrik perlu adanya langkah pemompaan air menggunakan tenaga surya yang dilengkapi dengan filter kolam ikan dan pengukuran suhu dan pH air yang dibuat pada jurnal ini.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Ilham Firman Ashari, Meida Cahyo Untoro, Mugi Praseptiawan, Aidil Afriansyah, dan Eka Nurazmi (Ilham Firman Ashari, Meida Cahyo Untoro, Mugi Praseptiawan, Aidil Afriansyah, & Eka Nur'azmi, 2022) berjudul "Sistem Monitoring dan Kontrol Budidaya Ikan Nila Berbasis IoT dengan Bioflok (Studi kasus: Kelompok Budidaya Ikan Sadewa Mandiri, Pringsewu)", mereka membuat sistem monitoring pH, kadar nutrisi air, dan suhu secara *real-time* untuk budidaya ikan nila berbasis IoT dengan bioflok. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang dihubungkan ke sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu air, sensor DFRobot pH Meter V 1.1 untuk membaca pH air, dan Gravity TDS Meter V 1.0 untuk mengecek kepekatan air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi pendekripsi suhu air mencapai 95,87% dan pembaca pH air mencapai 98,28%. Namun, pengujian kepekatan air masih belum cukup baik dengan persentase akurasi 93,44%.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rifqi Fernanda Puryanto, Mohamad Ramdhani, Ekki Kurniawan (Rifqi Fernanda Puryanto, 2023) pada jurnal yang ditulis berjudul "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu, pH, dan Amonia Berbasis IOT Pada Budi Daya Ikan Nila Dengan Catu Daya Panel Surya", pada jurnal alat yang digunakan berupa sensor DS18B20 untuk pengukuran suhu, sensor PH450SC untuk pengukuran pH, dan sensor MQ-137 untuk pengukuran amonia. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai error 1,15% sistem melakukan pemantauan suhu, nilai error 3,82% untuk pengukuran pH dan amonia dengan nilai akurasi 40%. Dan catu daya panel surya dapat memenuhi daya sebesar 76,1 Watt/jam

Pada jurnal ini merancang pompa air menggunakan tenaga surya dikarenakan matahari merupakan sumber energi utama yang melimpah di bumi (Patty, E. N. S, 2019). Selain ketersediaannya yang tidak akan pernah habis, matahari juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang dapat diubah menjadi energi listrik (Nugroho, et al, 2020). Transformasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan sel surya atau solar *cell*. Sejak tahun 1970-an, perkembangan sel surya telah mengubah paradigma kita terhadap sumber energi dan membuka pintu baru bagi manusia untuk memperoleh energi listrik tanpa perlu mengandalkan pembakaran bahan bakar fosil seperti pada minyak bumi (Lendeng, L. C., Sugiarsi, B. A., & Rumagit, A. M, 2021).

Pompa air yang digunakan pada penelitian ini menggunakan energi matahari sebagai sumber energinya yang akan diubah menjadi energi listrik. Penggunaan jaringan listrik di daerah terpencil hampir tidak terjangkau, namun umumnya di daerah terpencil memiliki cahaya sinar matahari dengan intensitas banyak (Agus Nurrohim, 2013). Oleh karena itu, penggunaan pompa air yang memanfaatkan energi matahari cocok untuk area pedesaan dan daerah terpencil.

Untuk memanfaatkan energi matahari, digunakan panel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor, terutama dilapisi silikon dengan bahan tambahan khusus (M. Okil, Salem, M. S., Abdolkader, T. M., & Shaker, A, 2021). Panel surya beroperasi dengan menyerap cahaya matahari. Setelah panel surya menerima pancaran matahari, partikel elektron dibebaskan dari struktur atom silikon dan mengalir, membentuk suatu aliran listrik yang kemudian dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Proses kerjanya pada siang hari maka listrik yang dihasilkan oleh panel surya akan disimpan pada baterai menggunakan *Charge Controller*, dan ketika malam hari energi yang disimpan pada baterai dapat digunakan (T. M. Azis Pandria, & Nissa Prasanti, 2021).

Pemberdayaan budidaya kolam ikan selain menata ulang kembali pompa air menggunakan tenaga surya, selain itu juga perlu adanya suatu alat yang dapat agar dapat menjaga kondisi temperatur suhu kolam dan pH air kolam agar tetap stabil perlu dilakukan pengukuran. Pengukuran ini memanfaatkan 2 sensor yaitu Sensor DS18b20 dan pH meter kit DFRobot untuk mempertahankan kondisi suhu dan pH yang optimal pada air kolam ikan nila dan gurami, disarankan suhu optimal untuk pemeliharaan ikan nila berada dalam kisaran normal 28 hingga 32°C. Selain itu, pH air kolam sebaiknya berada dalam rentang 6,5 hingga 8,5 (Satya Pradhana, Hurriyatul Fitriani, & Hanafi, H, 2021).

Selain mempertahankan temperatur suhu dan pH air kolam diperlukan adanya menjaga kualitas air kolam. Dikarenakan di dalam kolam ikan terdapat bahan partikel terlarut yang berasal dari sisa organik, seperti pakan pelet yang tidak dikonsumsi oleh ikan, feses, dan urin ikan, serta partikel anorganik seperti lumpur, yang masuk ke dalam kolam melalui aliran air (Suandy Suandy, Andrico Napolin Lumban Tobing, Luwis, K, & Fernandes Sitompul, 2021), mengusulkan penggunaan bahan alami seperti puing-puing, kerikil, ijuk, pasir halus, arang, dan kapas sebagai Solusi untuk menjaga kualitas air. Bahan-bahan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas air kolam dengan memperbaiki parameter seperti warna, bau, pH, TDS, TSS, Fe, dan Mn (Mochamad Hilmy, & Herry Prabowo, 2020). Bahan organik yang masuk melalui inlet dapat diatasi dengan pemasangan filter. Model penjernih air dapat menggunakan bahan zeolit, kerikil, arang, ijuk dan spoons, (Rahmah Dara Lufira, Lilik Zuhriyah, Satwika Muktiningsih, & Jurnal Teknik Pengairan, 2021) yang akan menghasilkan rata-rata nilai untuk pH 6,71, TSS 0 mg/L, TDS 40,3 mg/L, CaCO₃ 0 mg/L, kandungan besi 0,032 mg/L, Mangan 0,113 mg/L (Mochamad Hilmy, & Herry Prabowo, 2020). Untuk menjaga kualitas air disarankan rutin memantau kualitas air, termasuk suhu, dan pH akan membantu petani ikan dalam mengambil tindakan yang diperlukan dengan cepat apabila terjadi peningkatan suhu dan perubahan pH air kolam.

Penggunaan filtrasi pada alat ini menggunakan bahan batu apung, cangkang kerang, bioball, dan jaring. Menurut (Sirajuddin, F. E., & Saleh, M. F, 2020) dapat digunakan sebagai media filter dalam pengolahan air limbah sebagai satu sumber silika yang dapat dipakai dalam menetralkan derajat keasaman air. Penggunaan cangkang kerang dalam proses penyaringan air dapat meningkatkan mutu air dengan cara mengimbangi tingkat pH, membuat air menjadi transparan, dan menghilangkan aroma yang tidak diinginkan (Nur, U. M, 2021). Sebelum air dikembalikan pada kolam ikan, partikel organik yang terbawa oleh air dipisahkan menggunakan jaring, sehingga air yang tersimpan menjadi bersih dari kotoran.

2. METODE

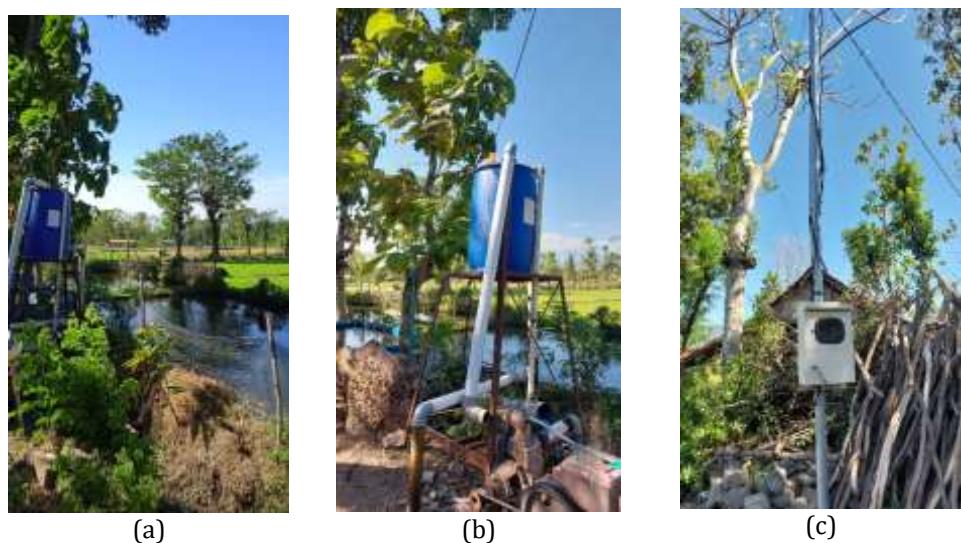
2.1 Survey Lokasi Identifikasi Masalah

Melakukan survei lapangan bersama salah satu anggota Kelompok Petani Pembudidaya Ikan Desa Sambit sebagai bagian dari kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Sambit, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur untuk mengamati kondisi kolam ikan secara langsung. Sasaran pengamatan adalah 4 kolam ikan yang dibudidayakan oleh petani ikan setempat, dengan jenis ikan nila dan gurami. Setiap kolam memiliki ukuran sekitar 5x5 meter dengan jumlah ikan sekitar 300 ekor per kolam. Budidaya ikan dikelola oleh kelompok petani ikan sejumlah 3 orang.

Hasil survei mengungkap beberapa permasalahan yang dihadapi petani dalam meningkatkan hasil panen bibit ikan yang berkualitas. Keresahan utama yang disampaikan oleh petani ikan mencakup tagihan listrik yang tinggi akibat penggunaan pompa air berdaya besar, yang meningkatkan biaya operasional meningkat secara signifikan. Selain itu, petani juga menghadapi masalah dalam pengaturan kualitas air, seperti tingkat pH yang tidak stabil dan rendahnya kadar oksigen terlarut, yang dapat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan. Pola pemberian pakan juga menjadi tantangan, di mana saat ini petani menggunakan pakan komersial dengan frekuensi dua kali sehari, namun tidak semua ikan merespon dengan baik terhadap pakan tersebut.

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya ikan, serta mengurangi biaya operasional yang tinggi. Untuk mencapai tujuan tersebut, tim pengabdian masyarakat berencana memperkenalkan teknologi baru yaitu penggunaan pompa air tenaga surya dan sistem filter air yang lebih efisien dilengkapi pemantauan suhu dan pH air kolam. Selain itu, tim pengabdian masyarakat kolaborasi dengan pemerintah daerah setempat dan petani ikan, diharapkan tim pengabdian masyarakat dapat memberikan dukungan yang lebih baik dalam bentuk pengetahuan dan sumber daya teknologi.

Pihak-pihak yang terlibat dalam survei dan kegiatan pengabdian masyarakat ini termasuk universitas, pemerintah daerah, dan lembaga swadaya masyarakat. Kolaborasi ini diharapkan dapat memperkuat hubungan antara petani dan tim pengabdian masyarakat, serta memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi komunitas petani ikan di Desa Sambit. Dokumentasi survei lapangan sebelum desain alat dapat dilihat pada gambar 1a, 1b, dan 1c.



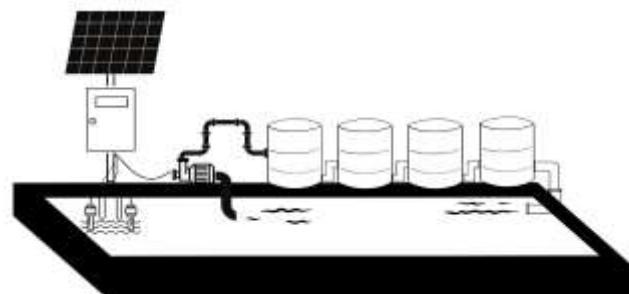
Gambar 1. Survei lapangan (a) Kondisi kolam ikan (b) Pompa air disel (c) Panel box listrik

2.2 Perancangan dan Pembuatan Alat

Dari survei lapangan yang dilakukan pada sasaran pengamatan empat kolam ikan yang dibudidayakan oleh petani ikan maka dilakukan perancangan alat yang akan dibuat dan dilanjutkan dengan perakitan, adapun tahapan perancangan dan pembuatan alat dibuat menjadi 4 bagian sebagai berikut:

1. Desain Rangkaian Alat Pompa Air Tenaga Surya dan Sistem Filter Air dengan Pemantauan Suhu dan Ph Kolam.

Proses desain alat dibuat di Laboratorium Politeknik Elektronika Negeri Surabaya selama 1 bulan. Adapun gambar hasil desain alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Alat Pompa Air Tenaga Surya dan Pemantauan pH dan Suhu

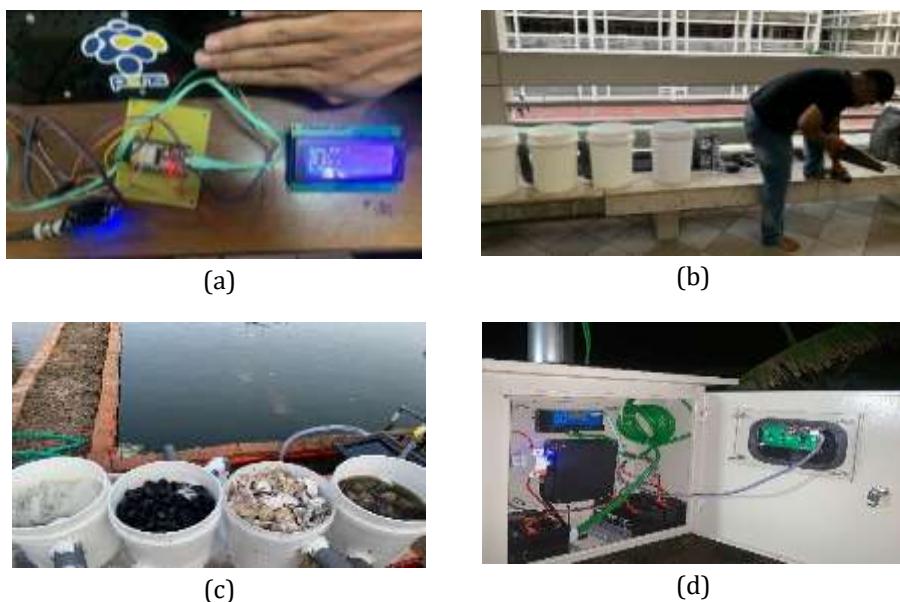
2. Pembelian komponen dan alat.

Dari desain alat yang dibuat maka komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat alat pompa air tenaga surya dan sistem filter air dengan pemantauan suhu dan pH kolam di Desa Sambit, Ponorogo sebagai berikut :

- | | | |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|
| 1. Solar Panel WS200WP | 6. Kabel | 11. LCD 20x4 |
| 2. Battery UPS 12V 7A | 7. Jumper | 12. Batu apung |
| 3. Pompa air 180 watt | 8. Analog PH Meter Kit | 13. Cangkang oyster |
| 4. Solar Charger Controller 30A | DFRobot | 14. Jaring nelayan |
| 5. Box Panel Outdor | 9. DS18B20 Sensor | 15. Kantong jaring |
| | 10. ESP32 | |

3. Perakitan atau pembuatan alat.

Setelah proses desain alat telah selesai dan komponen alat telah tersedia, maka dilakukan proses pembuatan atau perakitan alat di Laboratorium Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS). Perakitan dan pembuatan alat yang akan dipasang disamping kolam ikan dilakukan oleh mahasiswa Teknik Telekomunikasi dan Teknologi Rekayasa Internet Kampus PENS. Adapun proses pembuatan dan perakitan alat mulai dari perakitan pengukuran suhu dan pH, pembuatan wadah filter, perakitan filter air dengan 4 bahan, hingga perakitan pada box panel dapat dilihat pada Gambar 3a-3d



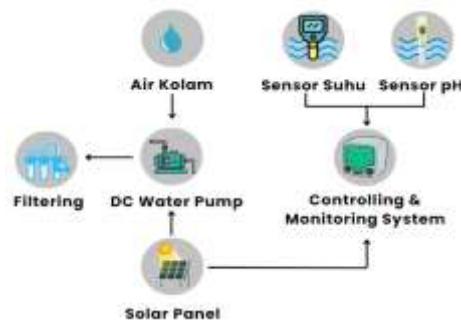
Gambar 3. Perakitan atau pembuatan alat (a) Perakitan pengukuran suhu dan pH (b) Pembuatan wadah filter (c) Perakitan filter air dengan 4 bahan (d) Perakitan pada box panel

Alat pompa air tenaga surya yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk memompa air menuju filtrasi dengan memanfaatkan tenaga yang diperoleh dari panel surya. Desain alat ini mencakup spesifikasi teknis, seperti kapasitas pompa, daya yang dihasilkan oleh panel surya, dan ukuran kolam yang akan dilayani. Proses perakitan melibatkan penyatuan berbagai komponen utama alat, termasuk pompa air tenaga surya, panel surya, bak filtrasi, sensor

suhu, dan sensor pH. Setiap komponen dihubungkan secara sistematis untuk memastikan alat dapat berfungsi dengan baik.

Selama perakitan, panel surya diinstal secara strategis untuk menangkap energi matahari dengan maksimal. Lokasi instalasi dipilih berdasarkan intensitas cahaya matahari yang optimal dan ketersediaan energi surya sepanjang hari. Sensor suhu dan pH dipasang pada lokasi yang representatif di dalam kolam untuk merespons perubahan kondisi air secara tepat waktu dan efisien.

Untuk mendukung solusi dari permasalahan yang dialami oleh petani ikan Desa Sambit Kabupaten Ponorogo maka didesain teknologi tepat guna untuk pembuatan alat pompa air dengan memanfaatkan tenaga matahari yang dilengkapi dengan filter kolam ikan dan pengukuran suhu serta pH air.



Gambar 4. Skema Kerja Alat

Pada pelaksanaan pengabdian ini akan dilakukan uji coba dalam skala lab untuk memastikan pengoperasian pompa air tenaga surya bisa berjalan dan dapat mengukur kondisi suhu serta pH air kolam. Setelah dilakukan pengujian, maka selanjutnya dibuatkan modul atau manual book tata cara penggunaan alat dengan tepat.

Setelah *manual book* tersusun, selanjutnya hasilnya akan disosialisasikan ke petani ikan untuk menunjukkan kepada petani ikan bahwa pompa air tenaga surya bisa berjalan dan pengukuran suhu dan pH sudah tepat atau perlu dilakukan perbaikan. Berikut ini adalah *flowchart* kegiatan pengabdian masyarakat ini.



Gambar 5. *Flowchart* kegiatan pengabdian masyarakat

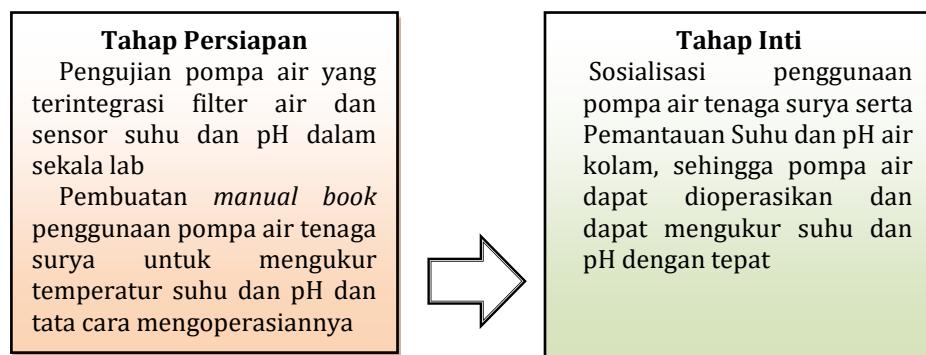
Dari *flowchart* diatas, selanjutnya dibuat tahapan penyelesaian penelitian secara bertahap. Dimana penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu:

1. Tahap persiapan

Pertama yang dilakukan adalah survei terdapat permasalahan bagaimana cara meningkatkan hasil bibit ikan yang baik. Adapun beberapa keresahan yang dialami oleh petani ikan yaitu mengenai tagihan listrik yang melonjak akibat penggunaan pompa air dengan watt yang besar, pengaturan kualitas air, dan cara menentukan pola pemberian pakan yang sesuai pada ikan dan implementasi alat. Termasuk dalam hal ini pengujian alat pompa air tenaga surya serta pemantauan suhu dan pH air kolam dan pembuatan modul atau *manual book* penggunaan alat untuk meningkatkan sirkulasi air dan menjaga kestabilan suhu dan pH air kolam.

2. Tahap inti penelitian

Di tahap ini, dilakukan sosialisasi kepada petani ikan, agar dapat menggunakan alat pompa air tenaga surya serta pemantauan suhu dan pH air kolam, sehingga pompa air dapat dioperasikan dan dapat mengukur suhu dan pH dengan tepat .



Gambar 6. *Roadmap* penelitian

4. Pengujian Alat.

Setelah alat selesai dibuat langkah selanjutnya adalah pengujian dan uji coba alat. Uji coba alat yang dibuat terdiri dari : a. Uji coba kemampuan sensor suhu dan pH, b. Uji coba solar panel c. Uji coba pompa air, d. Hasil filter air menggunakan 4 bahan. Dari hasil pengujian yang dilakukan, alat yang dibuat mampu bekerja secara penuh



(a)



(b)



Gambar 7. Uji coba kemampuan sensor suhu dan pH (a) Uji coba solar panel (b) Uji coba pompa air (c) Hasil filter air menggunakan4 bahan (d)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi alat pompa air tenaga surya di Desa Sambit memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesejahteraan petani ikan. Keberhasilan dari kegiatan pengabdian ini setelah menerapkan pompa air tenaga surya, terjadi perbandingan yang signifikan pada tagihan listrik. Sebelum menggunakan pompa tanpa tenaga surya, tagihan listrik cenderung tinggi dikarenakan daya besar yang dibutuhkan. Namun, setelah beralih ke pompa tenaga surya, terjadi penurunan yang mencolok dalam tagihan listrik, memberikan dampak positif terhadap biaya operasional.

Selain itu, implementasi sistem filtrasi juga membawa perubahan positif pada kualitas air kolam. Sebelum proses filterisasi, air kolam teridentifikasi kotor dan berwarna kuning. Namun, setelah dilakukan filterisasi air kolam menjadi lebih jernih. Hal ini mencerminkan keefektifan sistem filtrasi dalam meningkatkan kualitas air. Sementara itu, pemantauan konsistensi suhu dan pH air dalam rentang yang diinginkan dengan menggunakan sensor suhu dan pH memberikan kemudahan bagi petani ikan dalam memahami kondisi lingkungan kolam mereka. Hal ini memberikan kontrol yang lebih baik terhadap faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan ikan.

Energi terbarukan menjadi tonggak utama dalam upaya mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional. Melalui implementasi panel surya pada alat pompa air tenaga surya, alat ini tidak hanya memberikan solusi berkelanjutan dalam memompa air untuk terintegrasi dengan filtrasi, tetapi juga merangsang penghematan biaya operasional. Keberhasilan proyek ini diperkuat oleh fitur monitoring *real-time* yang dimiliki, di mana sensor suhu dan pH memberikan pemantauan langsung terhadap kondisi air kolam. Respon cepat yang didapatkan dari sensor terhadap perubahan kondisi air menjadi kunci untuk menjaga kestabilan suhu dan pH.

Selain itu, pembuatan alat dengan teknologi baru ini sangat relevan dengan kondisi di Desa Sambit, terutama di lingkungan petani ikan yang masih menggunakan pompa air kolam berdaya besar. Maka dari itu solusi energi terbarukan tidak hanya memberikan keberlanjutan tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam budidaya ikan, yang dapat menjadi sumber penghidupan utama masyarakat desa. Dengan demikian, adanya alat ini bukan hanya menghadirkan solusi teknologi baru, tetapi juga berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan dan pemberdayaan ekonomi di tingkat local terutama bagi petani.



Gambar 2. Pengimplementasian alat Pompa Air Tenaga Surya dan Pemantauan pH dan Suhu.

Kegiatan Sosialisasi Alat Sistem Pompa Air Tenaga Surya dan Pemantauan pH dan Suhu, berlangsung pada tanggal 13 November 2023. Berikut ini hasil pengujian alat pompa air tenaga surya dan pemantauan suhu dan pH:

Pada tahap awal pengujian, solar panel akan merubah energi sinar matahari menjadi energi listrik untuk mengisi baterai. Dengan memanfaatkan solar panel mampu mengisi baterai secara penuh dimulai jam 07.00 hingga jam 17.00. Antara jam 07.00 hingga 12.38 pengisian baterai berjalan efektif, setelah diatas jam 12.38 pengisian baterai meningkat sehingga pengisian baterai menjadi optimum sampai jam 13.24. Setelah diatas jam 13.24 pengisian baterai menjadi kurang optimum karena lux baterai mulai menurun.

Tabel 1. Pengisian Baterai Menggunakan Solar Panel

Pukul	Tegangan (V)
08:20	13.3 V
10:49	13.4 V
12:38	13.5 V
13:24	17.1 V
15:56	13.5 V
17:13	11.6 V
19:37	13.0 V
20:43	12.9 V

Pengujian yang kedua yaitu pengukuran suhu air kolam pada sensor DS18B20. Hasil pengukuran dari tahap ini diperoleh pengukuran suhu air kolam ikan nila dan gurami menggunakan termometer dan pengukuran alat dari peneliti dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Sensor Suhu

Pukul	Termometer	Sensor Suhu	Nilai Error
10:49	33.99	33.94	1.47%
13:24	34.04	34.00	1.17%
19:37	33.67	33.63	1.18%

Pengujian yang kedua menggunakan sensor pH. Pada tahap ini akan diperoleh hasil pengukuran dari pembacaan pH meter digital dan sensor pH. Hasil uji sensor pH ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Sensor pH

Pukul	Ph Meter	Sensor pH	Nilai Error
10:49	7.79	7.71	1.03%
13:24	7.77	7.63	1.8%

4. KESIMPULAN

Kegiatan yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa Prodi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi dan Teknologi Rekayasa Internet di Desa Sambit, Kabupaten Ponorogo, bertujuan untuk memperkenalkan teknologi baru yang dapat membantu petani ikan dalam meningkatkan hasil panen. Dalam budidaya ikan, penggunaan sistem filter air kolam yang didukung oleh pompa air tenaga surya yang sangat sangat bermanfaat. Filter air yang efisien dapat meningkatkan kualitas air yang sangat penting untuk pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ikan. Dilengkapi dengan sistem pengukuran pH dan suhu air untuk memastikan air kolam tetap stabil pada kondisi optimal, menciptakan lingkungan yang baik bagi ikan dan mengurangi risiko stres yang bisa mengganggu hasil panen. Alat yang dirancang menggunakan pompa air tenaga surya dan teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan ESP32 serta sensor DS18B20 dan sensor pH telah diuji dan menunjukkan hasil yang baik.

Sensor suhu DS18B20 memiliki akurasi yang baik dengan nilai error maksimal 1.47%, menjadikannya andal untuk pemantauan suhu air kolam. Sensor pH juga bekerja cukup akurat dengan nilai error maksimal 1.8%, sehingga cocok untuk memantau kualitas air dalam budidaya ikan. Dengan teknologi ini, petani ikan dapat memantau dan mengelola kualitas air kolam dengan lebih efektif, meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan ikan, serta mengurangi biaya operasional penggunaan pompa air.

Adapun saran setelah kegiatan pengabdian ini berlangsung sebagai berikut:

1. Bagi petani ikan di Desa Sambit Kabupaten Ponorogo bahwa kegiatan pengabdian ini untuk kepentingan petani ikan, dimana mahasiswa sebagai motivasi yang membantu mencegah salah satu masalah yang sedang dihadapi petani ikan,
2. Bagi petani ikan di Desa Sambit Kabupaten Ponorogo diharapkan dapat melakukan pemantauan rutin terhadap kinerja sistem filter, pompa panel surya, serta sensor suhu dan pH untuk memastikan semuanya berfungsi optimal dan menjaga kualitas air di kolam tetap baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Elektronika Negeri Surabaya tahun ajaran 2023. Ucapan terimakasih kepada Kelompok Pembudidaya Ikan Desa Sambit Ponorogo yang telah menerima serta merespon dengan baik kegiatan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Nurrohim. (2013, June 13). Pembangkit Listrik Tenaaga Hibrid Sebagai Solusi Kelistrikan di Daerah Terpencil. Retrieved July 16, 2024
- Effendi, Y., & Riyadi, S. (2021). Analisis Rancang Bangun Kolam Ikan Sebagai Penyedia Sumber Air untuk RAM Pump. Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin, 5(1), 35.
- Ilham Firman Ashari, Meida Cahyo Untoro, Mugi Praseptiawan, Aidil Afriansyah, & Eka Nur'azmi. (2022). Sistem Monitoring dan Kontrol Budidaya Ikan Nila Berbasis IoT dengan Bioflok (Studi kasus: Kelompok Budidaya Ikan Sadewa Mandiri, Pringsewu). Suluah Bendang : Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat/Suluah Bendang, 22(2), 375-375.
- Lendeng, L. C., Sugiarsi, B. A., & Rumagit, A. M. (2021). Interactive Learning based on Animation in Petroleum Subject for Grade XI Senior HighSchool. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer, 16(2), 183-192.

- M. Okil, Salem, M. S., Abdolkader, T. M., & Shaker, A. (2021). From Crystalline to Low-cost Silicon-based Solar Cells: a Review. *Silicon*, 14(5), 1895–1911.
- Mochamad Hilmy, & Herry Prabowo. (2020, April 18). Penjernihan Air Bersih dengan Filter Alami dan Aerasi di Teluk Bakung, Sungai Ambawang, Kubu Raya. Retrieved July 16, 2024.
- Nugroho, H. (2020). Pemindahan Ibu Kota Baru Negara Kesatuan Republik Indonesia ke Kalimantan Timur: Strategi Pemenuhan Kebutuhan dan Konsumsi Energi. Bappenas Working Papers, 3(1), 33–41.
- Nur, U. M. (2021). Optimalisasi Pemanfaatan Cangkang Kerang untuk Penjernihan Air Rawa Desa Burai Ogan Ilir.
- Patty, E. N. S. (2019). Pengembangan Charger Handphone Menggunakan Panel Surya Sebagai Sumber Tenaga di Rumah Diskusi STKIP Weetebula. *JES (Jurnal Edukasi Sumba)*, 3(1), 11–15.
- Rahmah Dara Lufira, Lilik Zuhriyah, Satwika Muktiningsih, & Jurnal Teknik Pengairan. (2021). Model Penjernih Air Hujan Untuk Air Bersih Rain Water Purified Model For Clean Water. Retrieved July 16, 2024.
- Rifqi Fernanda Puryanto. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu, pH, dan Amonia Berbasis IOT Pada Budi Daya Ikan Nila Dengan Catu Daya Panel Surya- Dalam bentuk buku karya ilmiah. Retrieved July 15, 2024
- Satya Pradhana, Hurriyatul Fitriani, & Hanafi, H. (2021). Sistem Kendali Kualitas Air Kolam Ikan Nila dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan berdasarkan PH dan Turbidity berbasis Arduino Uno. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(10), 4197–4204.
- Sirajuddin, F. E., & Saleh, M. F. (2020). Efektifitas biofiltrasi dengan media arang tempurung kelapa dan batu apung terhadap penurunan kadar COD, nitrat dan amoniak dalam air limbah domestik. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 5(1), 27–35.
- Suandy Suandy, Andrico Napolin Lumban Tobing, Luwis, K., & Fernandes Sitompul. (2021, November 30). Teknologi Fitoremediasi Berbasis Bahan Ramah Lingkungan Untuk Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Air. Retrieved July 16, 2024
- T. M. Azis Pandria, & Nissa Prasanti. (2021). Penerapan Panel Surya sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif pada Gedung Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4). <https://doi.org/10.32672/jse.v6i4.3477>
- Viva Budy Kusnandar. (2022). Sekitar 40 Juta Penduduk Indonesia Bekerja di Sektor Pertanian pada Februari 2022. Katadata. Retrieved November 21, 2023 from <https://databoks.katadata.co.id>