

Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Aerator Budidaya Ikan Lele*Application of Solar Power Generation in Catfish Farming Aerators***Aries Boedi Setiawan^{*1}, Muchammad Riza Fauzy², Abdul Rozaq¹, Aziz Alfayid¹,
Irfan Handy Office¹**¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang

*Email: aries@unmer.ac.id

(Diterima 01-07-2024; Disetujui 12-08-2024)

ABSTRAK

Kelurahan Dinoyo merupakan salah satu kelurahan yang terletak di Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia. Kelurahan ini terletak di Kecamatan Lowokwaru, salah satu dari 11 kecamatan yang ada di Kota Malang. Di Kelurahan Dinoyo terdapat Kelompok PKK yang aktif pada pengembangan budidaya ikan dalam ember dan dalam kolam terpal bundar. Permasalahan yang dihadapi mitra antara lain; Pertama, pemanfaatan teknologi untuk budidaya ikan lele. Mitra yang sudah mencoba membudidayakan lele belum dilakukan secara optimal, masih sebatas budidaya dalam ember dengan lokasi budidaya tersebar di beberapa anggota mitra. Kedua, pengembangan obyek fisik; Tidak adanya fasilitas umum (fasum) aliran listrik PLN di lokasi kolam ikan lele. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan antara lain: (1) Memasang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi listrik mandiri untuk aerator udara yang tidak bergantung pada pasokan listrik PLN, serta memberikan pelatihan operasional PLTS. (2) Memberikan edukasi (seminar) terkait peningkatan ekonomi kreatif di bidang budidaya ikan lele.

Kata kunci: Pengabdian Masyarakat, Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Aerator

ABSTRACT

Dinoyo sub-district is one of the sub-districts located in Malang City, East Java, Indonesia. This sub-district is located in Lowokwaru District, one of 11 sub-districts in Malang City. In Dinoyo sub-district there is a PKK Group which is active in developing fish farming in buckets and in round tarpaulin ponds. Problems faced by Partners include; First, the use of technology for farming catfish. Partners who have tried farming catfish have not done it optimally, still limited to farming in buckets with farming locations spread across several partner members. Second, development of physical objects; There are no public facilities with PLN electricity at the catfish pond location. The results of community service activities that have been carried out include: (1) Installing a Solar Power Plant (PLTS) as an independent source of electrical energy for air aerators that does not depend on PLN electricity supply and providing PLTS operational training. (2) Providing education (seminars) related to improving the creative economy in the field of catfish farming.

Keywords: Community Service, Solar Power Plant, Aerators

PENDAHULUAN

Kelurahan Dinoyo merupakan kelurahan yang terletak di wilayah Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Mayoritas mata pencaharian masyarakat di daerah ini didominasi oleh wiraswasta. Sebagian dari masyarakat ada yang berternak ikan konsumsi dan ikan hias dalam skala rumahan sebagai hobi dan penghasilan tambahan. Di Kelurahan Dinoyo terdapat Kelompok PKK yang aktif pada pengembangan budidaya ikan dalam ember dan dalam kolam terpal bundar. Mitra adalah ibu-ibu Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) Kelurahan Dinoyo Kota Malang. Kegiatan PKK Kelurahan Dinoyo Kota Malang antara lain

menanam tanaman sayur, membudidayakan ikan lele dalam ember skala kecil di lahan beberapa warga.



Gambar 1. Budidaya Ikan Lele Dalam Ember

Ada 2 permasalahan yang dihadapi. Pertama, permasalahan pemanfaatan teknologi untuk budidaya ikan lele. Mitra yang sudah mencoba membudidayakan lele belum dilakukan secara optimal, masih sebatas budidaya dalam ember dengan lokasi budidaya tersebar di beberapa anggota mitra, dengan tingkat kematian yang tinggi sekitar 50% sehingga hasilnya sekitar 50% dari bibit yang ditebar. Ikan lele yang dibudidayakan ada 8 ember yang masing-masing berkapasitas 50 ekor, dengan total 400 ekor. Diperlukan teknologi budidaya ikan lele secara modern supaya tingkat kematian menurun sehingga hasil panen lebih banyak.

Dissolve oxygen atau oksigen terlarut merupakan sebuah kebutuhan dasar yang menyokong kehidupan tanaman dan hewan di dalam air. Air memiliki kemampuan untuk menyediakan oksigen untuk kelangsungan makhluk hidup di dalamnya. Pada kegiatan budidaya ikan dengan padat tebar tinggi dan pemberian pakan yang tinggi akan menyebabkan meningkatnya akumulasi sisa pakan dan feses pada wadah pemeliharaan, sehingga memperburuk kualitas air (seperti oksigen terlarut) dan berdampak pada produktivitas ikan yang dibudidayakan. Sejauh ini, dalam menjaga ketersediaan oksigen terlarut dalam air pada kegiatan budidaya ikan sistem intensif ialah penggunaan aerasi (Scabra & Budiardi, 2020). Salah satu solusinya adalah dengan memasang aerator untuk meningkatkan kadar oksigen dalam air.

Kedua, permasalahan pengembangan objek fisik pada mitra terletak tidak adanya pasokan listrik di fasum (fasilitas umum) kelurahan Dinoyo untuk kebutuhan perikanan budidaya lele. Kebutuhan listrik menjadi penting karena dalam budidaya lele ada *aerator* yang digunakan untuk memberikan oksigen ke komoditas lele. Pembangunan instalasi

Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan pengadaan segala sesuatu yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan tersebut termasuk panel surya, tiang penyangga, komponen dan sistem instalasi kelistrikan untuk peningkatan kapasitas dan biaya operasional lainnya, tujuan dari kegiatan ini dilaksanakan untuk penyediaan listrik alternatif sehingga tidak menggantungkan lagi kepada listrik PLN (Budiyanto et al., 2021).

Sedangkan dalam hal pengembangan ekonomi kreatif adalah mitra belum mengerti betul tentang segmentasi pasar khususnya pasar komoditas lele. Terlebih lagi komoditas lele merupakan salah satu produk yang diminati pasar. Selain menyelesaikan permasalahan mitra, tim pengabdian juga memberikan benih ikan lele sekitar 1000 ekor lele. Ini merupakan bentuk kerjasama antara tim abdimas dan mitra agar bisa menjalankan budidaya lele dengan skala besar.



Gambar 2. Koordinasi Tim dengan Lurah Dinoyo dan Ketua RW 5 Kelurahan Dinoyo

Tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat adalah:

- 1) Mitra beserta masyarakat mendapatkan peningkatan level pengetahuan dan keterampilan dalam budidaya ikan lele dari sekedar budidaya dalam ember menjadi budidaya dalam kolam terpal besar.
- 2) Mitra memiliki tempat terpadu untuk budidaya ikan lele pada kawasan tertentu.
- 3) Mitra memiliki pasokan listrik mandiri yang tidak bergantung pada pasokan listrik PLN untuk budidaya lele berupa PLTS.

BAHAN DAN METODE

1. Metode dan tahapan dalam diseminasi teknologi kepada masyarakat:
 - a. Perancangan, meliputi:
 - Perancangan sistem PLTS
 - b. Pembuatan teknologi energi mandiri
 - Pembuatan sistem listrik tenaga surya

c. Uji operasi

- Penyiapan organisasi pengelola
- Penyiapan alat dan bahan
- Pengadaan dan penebaran bibit ikan
- Penerapan teknologi energi mandiri (panel surya)

d. Pendampingan operasional, dan penerapan teknologi tersebut kepada masyarakat/mitra

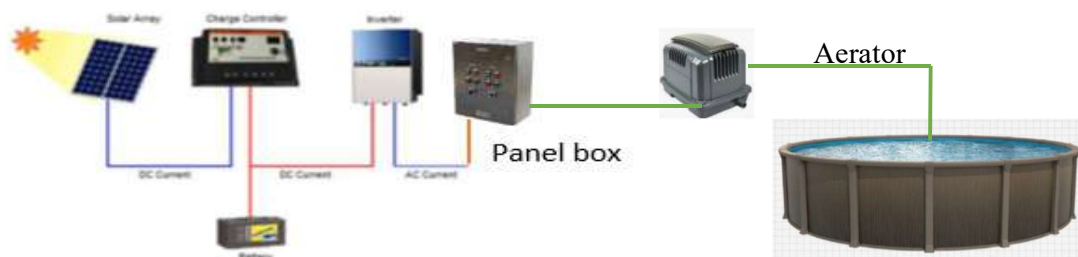
- Pendampingan operasional berkala dilakukan setiap minggu dengan mengumpulkan dan mengevaluasi data mingguan.
- Pendampingan operasional berkala dengan mengumpulkan dan mengevaluasi kegiatan dan hasil perikanan selama satu bulan.

2. Deskripsi produk teknologi

Proses aerasi adalah proses yang berfungsi meningkatkan kelarutan oksigen di dalam air guna menyisihkan bahan organik yang ada di dalam air buangan.(Rosariawari, Firra; Wahjudijanto, Iwan; Rachmanto, 2016).

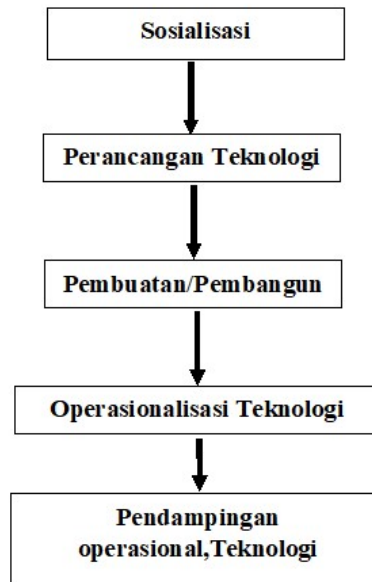
Air adalah salah satu komponen utama penunjang kehidupan seluruh makhluk hidup. Pencemaran dan penurunan kualitas air karena peningkatan aktivitas manusia akan berdampak membahayakan kelangsungan hidup berbagai jenis biota air dan akan mengancam kehidupan manusia. Salah satu metode untuk memperbaiki kualitas air adalah dengan meningkatkan kadar oksigen dalam air (Puspitasari, 2022). Khusus di bidang budidaya ikan lele, kelarutan oksigen yang tinggi dapat membuat metabolisme ikan menjadi lebih baik dan pemanfaatan pakan juga lebih optimal(Permana et al., 2022). Pada saat ini banyak sekali sistem yang menggunakan energi terbarukan yang bisa digunakan sebagai energi alternatif, salah satu contohnya matahari yang merupakan sumber energi yang sangat banyak cadangannya dan secara gratis bisa dimanfaatkan oleh manusia.(Arohman et al., 2021).

Desain Skematik PLTS untuk kolam lele dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Desain Skematik PLTS untuk Kolam Lele

Teknologi ini dipakai tanpa sistem pemantauan otomatis karena untuk program pengabdian masyarakat dan keterbatasan pembiayaan. Tetapi hal tersebut masih bisa diatasi dengan pemantauan manual secara berkala. Prosedur kerja untuk mendukung kegiatan diseminasi teknologi dilakukan dalam 5 tahapan, yaitu: 1) Sosialisasi; 2) Perancangan Teknologi; 3) Pembuatan/pembangunan Teknologi; 4) Operasionalisasi Teknologi; 5) Pendampingan operasional Teknologi.



Gambar 4. Prosedur kerja untuk mendukung realisasi kegiatan program kemitraan masyarakat Unmer Membangun Desa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dibuat dalam kurun waktu 4 bulan, mulai tahap awal kegiatan hingga selesai. Tahapan kegiatan meliputi: menyiapkan lokasi, mendesain dan memasang sistem tenaga surya penggerak pompa kolam lele, menebar benih ikan lele dan membesarkannya, serta menyerahtherimakan alat hibah Program Kemitraan Masyarakat Unmer Membangun Desa (PKM-UMD) kepada mitra.

1. Pelatihan Budidaya Lele dan Peningkatan Ekonomi Kreatif

Masyarakat sekitar di bawah koordinasi TP PKK Kelurahan Dinoyo bersedia dan bersemangat bergabung membantu dan mengikuti pelatihan usaha budidaya ikan lele. Warga sekitar gotong royong menghidupkan kegiatan budidaya perikanan. Dengan adanya aerator untuk kolam lele ini, maka kandungan oksigen pada air kolam meningkat, sehingga menaikkan tingkat tahan hidup (*survival rate*) ikan lele dan menurunkan tingkat kematian. Kepadatan ikan juga bertambah dari 400 menjadi 1.000. Berat badan dan panjang ikan lele

juga naik secara signifikan. Yang pada akhirnya meningkatkan hasil penen ikan lele. Pada budidaya lele ini level pH pada kolam dijaga di kisaran 7-8. Dalam budidaya ikan lele, kondisi pertumbuhan ikan akan optimal jika pH berada di kisaran 6-9 dan suhu 26°C-30°C. Kondisi pH dan perubahan suhu yang tidak stabil dapat menyebabkan penurunan kualitas air, bahkan pada proses pembenihan dan pendederan dapat mengakibatkan benih ikan mati (Ghulam Imaduddin, 2017). Oleh karena itu, pH air untuk kolam ikan lele yang baik berada di level air netral. Air dalam kondisi netral berada di level pH 7, artinya jika kondisi air dibawah 7 diartikan asam sedangkan level pH di atas 7 dikatakan basa. Jamur dan bakteri akan berkembang biak pada kondisi asam. Lele memiliki tingkat toleransi pH di kisaran pH 6-9, yang artinya lele lebih toleran di kondisi air basa ketimbang asam, kondisi air ideal pada lele di level 7-8.

Selain pelatihan budidaya lele secara teknis, pengabdian ini juga melakukan pelatihan ekonomi kreatif. Pelatihan yang diberikan mulai dari menganalisa target pasar hingga diversifikasi produk lele sehingga menghasilkan *value added* (Sathiadhas & Hassan, 2002). Pada pelatihan narasumber memberikan gambaran juga pasar ikan lele sangat diminati konsumen. Terlebih lagi ada penelitian mengatakan bahwa ikan lele mempunyai gizi yang tinggi sehingga dapat menurunkan *stunting* pada anak kecil (Azisah et al., 2023). Hal ini sangat selaras dengan program pemerintah terkait *stunting* yang di sosialisasikan kepada PKK Dinoyo sebagai mitra.



Gambar 5. Pelatihan Budidaya lele

2. Implementasi PLTS

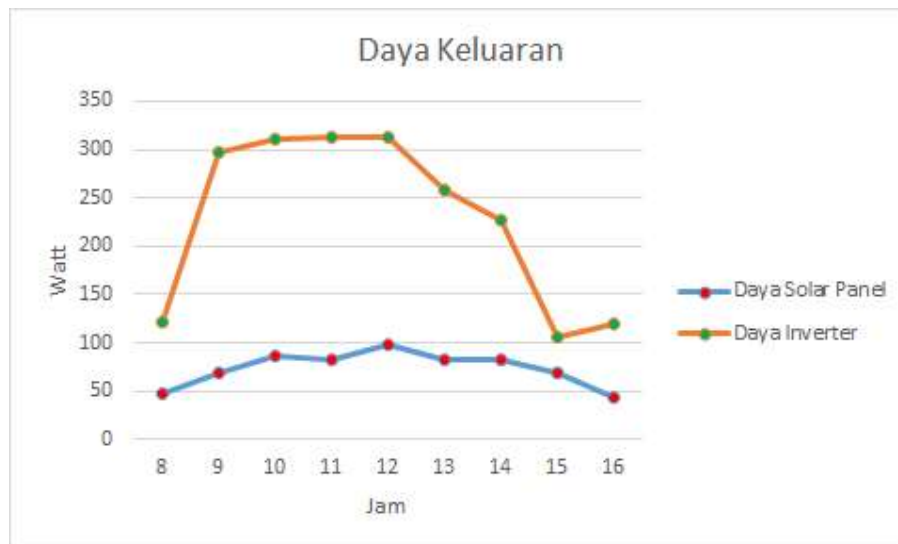
Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi mandiri yang tidak tergantung pasokan listrik PLN karena di lokasi fasilitas umum (fasum) tidak terdapat pasokan listrik untuk kolam lele. Daya panel surya dipilih 100 WP sebanyak 1 unit. Kontroler dipilih jenis PWM dan inverter dipilih 1000 Watt, baterai dipilih jenis VRLA 12 Volt 25 AH. Kontroler, inverter, saklar MCB dan lain lain dibuatkan box kontroler sedangkan baterai dan pompa dibuatkan box pelindung sendiri. Panel surya dibuatkan bracket yang bisa diatur posisi sudutnya supaya dapat diseting untuk mendapatkan paparan

sinar matahari secara maksimal, diletakkan di dekat kolam lele yang terpapar sinar matahari langsung. Box kontroler dan box baterai serta pompa ditempatkan pada tempat yang aman, bebas dari panas dan hujan.



Gambar 6. Implementasi Sistem PLTS

3. Hasil yang dicapai



Gambar 7. Daya keluaran Solar Panel dan Daya Inverter

Daya Solar panel dan daya baterai relatif stabil bekerja dengan benar seperti yang diharapkan. Kemampuan panel surya membangkitkan listrik rata-rata per hari dalam kondisi cahaya matahari cerah yaitu 300 watt/jam, jika sudah tidak ada sinar matahari maka akan dipakai daya tersimpan dalam baterai. PLTS dapat digunakan untuk menyalakan pompa aerator dengan daya 20 watt selama 20 jam/hari. Sekitar jam 5 atau jam 6 pagi, baterai sudah tidak mampu memasok daya untuk pompa aerator. Sekitar jam 8 pagi, pompa aerator sudah aktif kembali.

Untuk budidaya lele dengan menggunakan PLTS sebagai sumber energi listrik untuk aerator, dan menggunakan kolam terpal menunjukkan hasil yang mengembirakan. Waktu yang dibutuhkan untuk sekali musim (tebar sampai panen) rata-rata 2 bulan karena bibit lele sudah berukuran panjang 7cm -8cm, dengan *Survival Rate* (SR) 90%, artinya mulai dari

pembenihan hingga panen, angka hidup ikan adalah 90%, sehingga saat panen diperoleh hasil rata-rata $90\% \times 1.000$ ekor = 900 ekor. Ukuran ikan saat panen (size 12) yaitu 1 kg size 12, artinya pada saat panen untuk 1 kg berat ikan berisi 12 ekor, sehingga jumlah berat ikan yang diperoleh saat panen yaitu $900/12 = 75$ kg. Harga terendah ikan lele (harga pengepul) per kg adalah Rp18.000, sehingga saat panen diperoleh omzet $75 \text{ kg} \times \text{Rp}18.000 = \text{Rp}1.350.000$ per 2 bulan. Omzet setiap panen Rp1.350.000 (Sufiyanto et al., 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan dan pendampingan kepada mitra yang berupa operasional Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan pembesaran lele menggunakan aerator memberikan manfaat dalam penguasaan teknologi modern dan keterampilan pembesaran ikan lele, serta menambah wawasan mengenai manajemen. Dalam penerapannya pembangkit tenaga listrik tenaga surya dapat bekerja secara stabil ketika menghidupkan aerator yang memasok oksigen ke dalam kolam. Selain pembangkit listrik tenaga surya juga pemberian bibit ikan lele kepada mitra. Hasilnya ada peningkatan daya tahan hidup, kepadatan ikan, juga menurunkan tingkat kematian ikan lele. Hal-hal tersebut meningkatkan pendapatan mitra. Kegiatan pengabdian diikuti secara antusias oleh masyarakat dengan berdiskusi secara aktif dan melaksanakan praktik budidaya ikan lele menggunakan kolam terpal dan aerator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Universitas Merdeka Malang yang telah memberikan dana pengabdian masyarakat melalui hibah internal Unmer Membangun Desa (UMD) 2023 dengan kontrak No. 21/Kontrak/LPPM/UM/IX/2023.
2. LPPM Unmer Malang yang telah membantu regulasi dan administratif.
3. TP-PKK Kelurahan Dinoyo Kota Malang sebagai Mitra Pengabdian.
4. Semua pihak yang telah berpartisipasi dalam program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arohman, A., Kardiman, K., & Oleh, O. (2021). Ventury Type Micro-Bubble Generator (Mbg) Design Using 50 WP Solar Power Panel. *Barometer*, 6(2), 368–375. <https://doi.org/10.35261/barometer.v6i2.5119>
- Azisah, S. W., Mahmuddin, H., Rachmat, M., Asysa, N., Syam, R. A., Lestari, D., Wijaya, M., Citrakesumasari, C., Nasrah, N., Hamka, M. S., & others. (2023). Penguatan Sumber Protein Dan Zat Besi Untuk Pencegahan Stunting Melalui Budidaya Ikan Dalam Ember. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(3), 2839–2848.

- Budiyanto, H., Setiawan, A. B., & Siswati, A. (2021). Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Greenhouse Hidroponik di Desa Sutojayan, Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian Dharma Wacana*, 2(3), 160–169. <https://doi.org/10.37295/jpdw.v2i3.260>
- Ghulam Imaduddin, A. S. (2017). *Otomatisasi Monitoring Dan Pengaturan Keasaman Larutan Dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenihan Ikan Lele*. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/justit.7.2.28-35>
- Permana, M. S., Ihsan, A. N., Pamungkas, T., Ramdani, M. R., Rahman, M. F., Rudiansyah, R., Mauludin, I., Awaludin, H., Riantono, F. S., Junaedy, D., & others. (2022). Pengaruh fluid spray terhadap kandungan oksigen pada pembudidayaan ikan lele dalam kolam terpal bundar. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 17(1), 59–61.
- Puspitasari, P. (2022). Implementasi Teknologi Nano Microbubble Aerator Pada Kolam Lele Untuk Meningkatkan Kadar Oksigen Air Dan Mempercepat Pertumbuhan Benih Ikan Lele. *Jurnal Pengabdian Pendidikan Dan Teknologi (JP2T)*, 3(1), 14. <https://doi.org/10.17977/um080v3i12022p14-20>
- Rosariawari, Firra; Wahjudijanto, Iwan; Rachmanto, T. A. (2016). *Peningkatan Efektifitas Aerasi Dengan Menggunakan Micro Bubble Generator (MBG)*. *Envirotek*. <http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/envirotek/article/view/947>
- Sathiadhas, R., & Hassan, F. (2002). Product diversification and promotion of value added sea food products. *Seafood Export Journal*, 33(8 & 9), 27–42.
- Scabra, A. R., & Budiardi, T. (2020). Optimization of Anguilla bicolor oxygen consumption in alkalinity culture media. *IJOTA (Indonesian Journal of Tropical Aquatic)*, 3(1). <https://doi.org/10.22219/ijota.v3i1.12361>
- Sufiyanto, S., Anam, M. M., & Zubizaretta, Z. D. (2021). Aquaponic system development as an educational tourism destination in Sukowilangun Village, Malang Regency. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 6(4), 465–477.