

Penerapan Energi Terbarukan sebagai Sumber Energi Masyarakat Nelayan Lam Awe Aceh Besar

Suhaeri ^{a*}, Zulfadhli ^b, Dandi Bachtiar ^c, Nurdin Ali ^d, Arhami ^e, Edy Pradinata ^f, Alfisyahrin ^g, Syukriyadin ^h, Mahdi Syukri ⁱ

^{a,b,c,d,e} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

^f Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

^{g,h,i} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

ABSTRACT

This report describes efforts to implement renewable energy technologies as a solution to meet the energy needs of the fishing community in Lam Awe, Aceh Besar. A community engagement approach was used to integrate renewable energy technologies into the daily lives of the fishing community. The study includes the process of identifying community needs, selecting appropriate technologies, and implementing renewable energy solutions. Research methods included participatory surveys, training sessions, and mentoring to ensure active participation and deep understanding from the local community. The results indicate that the implementation of renewable energy can enhance energy access, reduce operational costs, and support environmental sustainability in coastal areas. This report contributes to the context of sustainable technology application for fishing communities, highlighting the importance of collaboration between academics, practitioners, and communities in developing sustainable energy solutions.

ABSTRAK

Laporan ini menggambarkan upaya penerapan teknologi energi terbarukan sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat nelayan di Lam Awe, Aceh Besar. Pendekatan pengabdian masyarakat digunakan untuk mengintegrasikan teknologi energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari komunitas nelayan. Studi ini mencakup proses identifikasi kebutuhan komunitas, seleksi teknologi yang sesuai, dan implementasi solusi energi terbarukan. Metode penelitian meliputi survei partisipatif, pelatihan, dan pendampingan untuk memastikan partisipasi aktif dan pemahaman mendalam dari masyarakat lokal. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan energi terbarukan dapat meningkatkan akses energi, mengurangi biaya operasional, dan mendukung keberlanjutan lingkungan di wilayah pesisir. Laporan ini memberikan kontribusi dalam konteks penerapan teknologi berkelanjutan untuk masyarakat nelayan, dengan menyoroti pentingnya kolaborasi antara akademisi, praktisi, dan komunitas dalam pengembangan solusi energi yang berkelanjutan.

ARTICLE HISTORY

Received 25 February 2024

Accepted 15 March 2024

Published 31 March 2024

KEYWORDS

Renewable Energy; Fishing; Community; Lam Awe.

KATA KUNCI

Energi Terbarukan; Masyarakat Nelayan; Lam Awe.

1. Pendahuluan

Kawasan Konservasi Perairan Indrapurwa, Peukan Bada, sebagian besar wilayahnya merupakan wilayah perairan. Kondisi ini membawa keuntungan tersendiri bagi Indonesia. Daerah pesisir adalah hampir selalu menjadi daya tarik utama dan selalu dijadikan kawasan wisata bahari. Selain itu, banyak sumber daya alam dihasilkan dari laut. Jika dilihat dari sudut pandang ini, Indonesia adalah negara yang sangat kaya negara, khususnya bagi masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir (Nanang Martono, 2016). Indonesia adalah agraris pantai terpanjang kedua di dunia dan sebagian besar penduduk Indonesia merupakan urutan kelima terbesar di dunia berpenduduk sekitar 220 juta jiwa dan sekitar 60 persen diantaranya tinggal di wilayah pesisir (Brotosusilo *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil survei langsung di lokasi, diperoleh informasi yang tepatnya di Februari 2023, Kecamatan Peukan Bada Pantai merupakan salah satu dari beberapa kecamatan di Kabupaten Aceh Besar yang sebagian besar masyarakat bermata pencaharian sebagai nelayan. Namun dalam menjalankan aktivitasnya, Nelayan masih terbatas dalam teknologi penangkapan ikan. Sehingga upaya yang harus dilakukan salah satunya adalah menabung energi dalam pengisian dan pengisian ulang alat penerangan perahu kecil seperti ketinting dan energi lainnya kebutuhan. Tingkat pendidikan di desa ini juga mengalami peningkatan (Febriani *et al.*, 2019) (Djarmiko *et al.*, 2022).

Hal ini didukung oleh pertumbuhan ekonomi yang meningkat dibandingkan tahun sebelumnya. Namun, ada masih penduduk desa yang hidup di bawah garis kemiskinan dan tidak mengetahui pentingnya melakukan pengungsian sekolah. Hal ini sangat mempengaruhi wawasan dan kesadaran masyarakat dalam mengelola hasil laut bahkan sampah laut menjadi barang yang bernilai tinggi untuk menunjang perekonomian. Dari uraian tersebut kami mengambil topik pada kegiatan pengabdian tentang "pemanfaatan bank energi surya sebagai a sumber energi kreatif bagi nelayan pada masyarakat desa lopo" Salah satu wujud kebaikan lingkungan hidup adalah tersedianya sistem pengelolaan lingkungan hidup yang baik untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat ekonomi" sebagai titik fokus pembuatan Bank Energi Surya (penghematan energi) dengan menggunakan material canggih. Peran masyarakat desa dalam pengelolaan lingkungan hidup sangatlah penting, sehingga dalam hal ini kegiatan sistem pemberdayaan masyarakat nelayan dilakukan (Purwanto, 2020).

Kelompok ini akan melakukannya melakukan teknik pengelolaan mulai dari pembuatan bank energi hingga teknik pemeliharaan produk yang dihasilkan. Hal ini dilakukan untuk mewujudkan desa mandiri energi, komunitas kreatif dan meningkatkan perekonomian, serta meningkatkan kesadaran bagi seluruh elemen masyarakat Masyarakat Desa Lam Awe. Wawancara mengungkapkan bahwa tingginya biaya dan kesulitan mendapatkan bahan bakar mengurangi hari melaut nelayan dari 3-4 hari menjadi 2 hari, sehingga hasil tangkapan menurun. Bahan bakar diperlukan untuk mesin kapal dan penerangan; tanpa penerangan, kapal nelayan tidak dapat melaut pada malam hari (Eko *et al.*, 2022; Randis & Akbar, 2021). Penerangan pada kapal nelayan adalah faktor penting untuk operasional kapal (Lestari, Hadi, & Rahman, 2020). Tingginya biaya operasional kapal nelayan dan kesulitan mendapatkan bahan bakar solar adalah permasalahan utama bagi nelayan.

Hal ini mengakibatkan penghasilan menurun, bahkan terkadang tidak cukup untuk menutupi biaya operasional. Nelayan dengan modal dan alat tangkap sederhana sangat dipengaruhi oleh harga bahan bakar minyak, memengaruhi ekonomi mereka secara signifikan. Kelompok nelayan di Lam Awe, khususnya Usaha Lestari, memerlukan 75 liter BBM solar bersubsidi setiap kali melaut selama dua hari. Selain masalah harga, kelangkaan BBM solar bersubsidi juga menjadi keprihatinan bagi nelayan. Beberapa nelayan mencoba menggunakan lampu petromak, tetapi muncul masalah lain, yaitu kebutuhan akan minyak tanah. Sekarang, minyak tanah mahal dan sulit didapat di beberapa tempat, juga memiliki risiko kebakaran tinggi. Nelayan sering menggunakan lampu petromak karena lebih murah daripada penerangan listrik (Mulyadi *et al.*, 2018). Permasalahan keoptimalan listrik di kapal nelayan berdampak pada kegiatan masyarakat, sehingga energi terbarukan menjadi bagian penting dalam sistem pembangkit listrik berkelanjutan (Hasibuan *et al.*, 2021; Pulungan *et al.*, 2021). Situasi ini menegaskan perlunya inovasi teknologi energi terbarukan, khususnya energi surya, sebagai

solusi bahan bakar alternatif untuk menggantikan solar (Apriansyah *et al.*, 2021; Akbar *et al.*, 2020). Indonesia, terutama Aceh, sebagai negara tropis dan bahari, memiliki penyinaran matahari yang merata sepanjang tahun dan pantai yang luas di sisi barat provinsi. Namun, pemanfaatan energi alternatif seperti energi surya belum optimal (Pulungan *et al.*, 2019), Kapal nelayan jarang menggunakan sumber energi alternatif, termasuk energi surya, yang merupakan energi kontinyu dan ramah lingkungan (Randis & Akbar, 2021). Semua itu menjadi alasan utama dalam pengembangan dan pemanfaatan energi surya. Penggunaan panel surya dianggap efektif karena saat siang hari, panel surya dapat optimal dalam mengonversi energi matahari menjadi listrik yang disimpan di baterai, kemudian dapat digunakan saat malam hari untuk kebutuhan listrik (Habibullah *et al.*, 2020; Randis & Akbar, 2021).

Penggunaan energi surya dapat mengurangi biaya operasional dan mengatasi kesulitan nelayan dalam mendapatkan BBM yang sering langka, menghindari penundaan operasional karena kekurangan BBM. Pengembangan dan pemanfaatan energi surya sangat penting. Panel surya dianggap efektif untuk membantu kelompok nelayan dengan mengonversi energi matahari menjadi listrik, yang disimpan di baterai untuk digunakan saat malam hari. Panel surya akan dipasang pada kapal kelompok nelayan Usaha Lestari di Lam Awe Peukan Bada. Melihat kondisi seperti diatas maka salah satu langkah yang perlu diambil adalah dengan pemberdayaan santri pondok pesantren dengan mengikuti diklat kewirausahaan. Peningkatan kualitas SDM yang dimulai sejak dini dapat berpengaruh pada daya saing individu itu sendiri. Langkah yang di ambil kewirausahaan bengkel las. Selain memberikan ketrampilan tambahan kepada mereka yang berusia produktif. Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah terwujudnya TRIDHARMA Perguruan Tinggi.

2. Metode

Kegiatan identifikasi kebutuhan mitra dilakukan dengan wawancara langsung dengan kelompok nelayan untuk mengumpulkan data berbagai permasalahan yang dihadapi oleh kelompok nelayan (mitra). Dari wawancara didapatkan permasalahan utama yang menjadi prioritas penyelesaian. Permasalahan utama yang dihadapi oleh nelayan adalah tingginya biaya operasional ketika pergi melaut terutama untuk pembelian BBM, kurang optimalnya proses penangkapan ikan karena masih menggunakan tenaga manusia untuk menarik jaring ikan dan kurangnya pengetahuan nelayan terhadap pemanfaatan teknologi khususnya bidang energi baru dan terbarukan. Penerapan energi terbarukan sebagai sumber energi bagi masyarakat nelayan di Lam Awe, Aceh Besar, merupakan langkah strategis untuk mengatasi beberapa permasalahan utama yang dihadapi oleh kelompok nelayan tersebut.

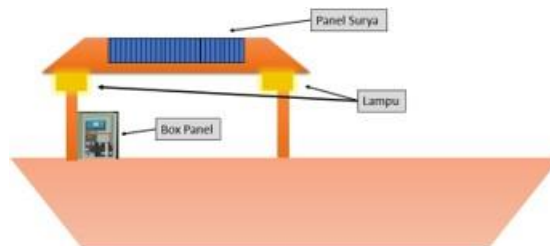
Melalui kegiatan identifikasi kebutuhan yang dilakukan dengan wawancara langsung, telah teridentifikasi beberapa permasalahan krusial yang memerlukan solusi segera. Secara sederhana sel surya terdiri persambungan bahan bertipe p dan n (*p-n junction semiconductor*) yang jika terkena matahari maka akan terjadi aliran electron. Pemasangan panel surya di atap kapal merupakan langkah strategis untuk memaksimalkan penyerapan radiasi matahari secara langsung, tanpa banyak penghalang yang mengurangi efisiensi. Dengan posisi ini, panel surya dapat menghasilkan nilai tegangan keluar yang optimal, mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik yang dapat langsung digunakan oleh kapal. Sistem pembangkit listrik menggunakan panel surya terdiri dari beberapa komponen utama yang diatur secara sistematis. Panel surya bertugas sebagai penyerap radiasi matahari yang mengubahnya menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan kemudian dialirkan melalui kabel menuju Solar *Charger Controller* (SCC).

SCC berfungsi sebagai pengontrol yang mengatur proses pengisian tegangan ke baterai kapal, memastikan baterai selalu terisi secara optimal sesuai kebutuhan. Baterai merupakan komponen penyimpan energi utama dalam sistem ini. Baterai akan menampung energi yang dihasilkan oleh panel surya untuk digunakan saat dibutuhkan, seperti saat malam hari atau kondisi cuaca yang kurang mendukung. Selanjutnya, energi listrik dari baterai digunakan untuk memasok berbagai beban di kapal, seperti lampu, sehingga memastikan operasional kapal berjalan lancar. Dengan pengaturan yang terstruktur dan posisi pemasangan komponen yang strategis seperti yang

ditunjukkan di Gambar 2, kapal dapat mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan dari panel surya, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.



Gambar 1. Skema Rangkaian Pembangkit Listrik Menggunakan Panel Surya



Gambar 2. Model Pemasangan Panel Surya, Box Panel dan Beban Lampu pada Kapal Nelayan

2.1 Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra yaitu dosen dan kapal kelompok nelayan Usaha Lestari di Lam Awe Peukan Bada dalam pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat, diantaranya mengikuti pelatihan dengan sungguh-sungguh, menjalin komunikasi aktif dengan sesama peserta, dan fasilitator di FT-Universitas Syiah Kuala dalam rangka saling membantu mencari solusi atas kendala-kendala implementasi di tempat tugas.

2.2 Evaluasi Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Keberlanjutannya

Evaluasi pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat tahun 2022 ini dilakukan sebagai berikut:

- 1) Evaluasi tingkat penerimaan materi pelatihan oleh mitra.
- 2) Evaluasi bagaimana aktifitas dan respon mitra selama pelatihan berlangsung.
- 3) Evaluasi kebutuhan pelatihan berikutnya sesuai dengan potensi yang tersedia.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan PKM ini diawali dengan wawancara dan survei dengan ketua kelompok nelayan Lestari Usaha beserta anggota. Kemudian dilanjutkan dengan membahas permasalahan yang dialami kelompok. Diperoleh informasi bahwa biaya operasional yang tinggi disebabkan besarnya pemakaian BBM untuk pengoperasian mesin untuk menghasilkan listrik bagi penerangan di malam hari. Hal ini menyulitkan nelayan saat berlayar, Sebagai solusi yaitu pemasangan penerangan kapal dengan pemanfaatan energi alternatif. Dengan penerapan ini akan menghemat biaya operasional yang dikeluarkan kemudian menambah wawasan kepada nelayan tentang pemanfaatan energi dari matahari. Keunggulan lainnya, penerangan ini dapat juga dijadikan sebagai lampu sorot untuk menangkap ikan sehingga dapat menambah penghasilan nelayan. Posisi

panel surya dipasang diatas dudukan yang telah dirancang berbentuk huruf Z. Hal ini, bertujuan agar tidak ada genangan air dibawah panel surya sehingga dapat menghindari kemungkinan terjadinya kerusakan. Panel surya berada tepat di atas panel box dipasang dimana kabel dari panel surya bisa langsung terhubung dengan bagian box panel.



Gambar 3. Kegiatan pemasangan panel surya ditunjukkan pada

Untuk pemasangan lampu LED dengan daya 50 Watt ini dipasang di ujung setiap tiang yang berjumlah 4 buah. Lampu LED ini bersifat *waterproof* dengan intensitas cahaya 3000 lumen dan dapat digunakan sebagai lampu sorot untuk menangkap ikan di tengah laut. Lampu LED yang sudah terpasang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Pemasangan Lampu

4. Kesimpulan

Penerapan energi terbarukan sebagai sumber energi bagi masyarakat nelayan di Lam Awe, Aceh Besar, menunjukkan hasil yang sangat positif. Studi ini menemukan bahwa penggunaan teknologi energi terbarukan seperti panel surya dan turbin angin efektif dalam menyediakan sumber energi yang stabil dan ramah lingkungan. Implementasi ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil tetapi juga menurunkan biaya operasional para nelayan, meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka. Selain itu, pemanfaatan energi terbarukan berkontribusi pada pengurangan emisi karbon, mendukung upaya pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, penerapan energi terbarukan di wilayah ini dapat dianggap sebagai solusi yang berkelanjutan dan menguntungkan, baik dari segi ekonomi, sosial, maupun lingkungan, serta memiliki potensi untuk diadopsi di komunitas nelayan lainnya.

Referensi

- Brotosusilo, A., Apriana, I. W. A., Satria, A. A., & Jokopitoyo, T. (2016). Littoral and coastal management in supporting maritime security for realizing Indonesia as world maritime axis. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 30, No. 1, p. 012016). IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/30/1/012016.
- Djarmiko, W., AK, T. B., Zakir, I., & Sugihartono, I. (2022, December). Penerapan Iptek Dalam Penyediaan Sistem Penerangan Fasilitas-Umum Menggunakan System Plts Di Wilayah Kelurahan Jatinegara Kaum. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 3, pp. SNPPM2022ST-23).
- Febriani, S. D. A., Rachmanita, R. E., & Nari, M. I. (2019). Instalasi pembangkit listrik tenaga surya berbasis teknologi informasi guna terbentuknya pondok mandiri energi di pp. nurussalam ambulu jember. *Prosiding*.
- Jody, H., Mamahit, D. J., & Rumbayan, M. (2021). Pemanfaatan Energi Matahari Menggunakan Panel Surya Untuk Penggerak Pompa Air.
- Kumar, V., Shrivastava, R. L., & Untawale, S. P. (2015). Solar energy: review of potential green & clean energy for coastal and offshore applications. *Aquatic Procedia*, 4, 473-480. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.02.062>.
- Nagel, A. A., & Sinaga, N. (2021). Energizing The City: Plts Charging Station Untuk Taman Publik Di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi*, 19(01).
- Purwanto, I. (2020). Solar cell (Photovoltaic/PV) solusi menuju pulau mandiri listrik. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 5(2), 117-126.
- Rachmanita, R. E., Febriani, S. D. A., Anggriani, S., Siswadi, E., Firgiyanto, R., & Apriadana, M. I. R. (2021, November). Penerapan Alat Penjebak Serangga Otomatis Tenaga Surya Di Kelompok Tani Dusun Rayap Desa Kemuning Lor. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 7, No. 3, pp. 150-157).
- Supu, I., Ahmadi, H., & Latief, M. F. (2023). Application of Solar Energy Bank as a Energy Source for Fisherman Community. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM)*, 7(2), 179-191. DOI: <https://doi.org/10.21009/JPMM.007.2.02>.