Jurnal Hilirisasi IPTEKS Vol 7 No 3 (2024)
Website. http://hilirisasi.lppm.unand.ac.id/
EISSN: 2621-7198

IMPLEMENTASI SISTEM PENERANGAN DAN PROTEKSI PANEL SURYA KERAMBA JARING APUNG PADA KELOMPOK NELAYAN KAMPUNG BUGIS DI KOTA KOTAMADYA TANJUNG PINANG

Hollanda Arief Kusuma*), Septia Refly, Rozeff Pramana
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kepulauan Riau

*) Email Koresponden: hollandakusuma@umrah.ac.id

ABSTRAK

Kelompok nelayan di Kampung Bugis, Tanjungpinang, mengalami kesulitan dalam mengakses sumber listrik di malam hari, yang berdampak negatif pada produktivitas penangkapan ikan dan meningkatkan risiko kecelakaan di keramba jaring apung. Saat ini, mereka masih mengandalkan genset, sementara potensi pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi terbarukan belum terealisasi dengan optimal. Kendala utama dalam penerapan panel surya di lokasi ini adalah risiko kerusakan akibat kondisi lingkungan maritim yang keras, serta kekhawatiran akan pencurian karena minimnya proteksi yang tersedia. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan akses listrik nelayan dengan mengimplementasikan sistem penerangan berbasis panel surya yang dilengkapi proteksi tambahan untuk menjamin keamanannya. Metode kegiatan melibatkan beberapa tahapan, mulai dari identifikasi masalah, persiapan alat dan bahan, pemasangan panel surya dengan kerangka proteksi besi yang dirancang khusus, hingga pendampingan untuk memastikan nelayan memahami cara menggunakan dan memelihara sistem tersebut. Pemasangan sistem dilakukan dengan melibatkan nelayan dalam proses instalasi, sehingga mereka dapat merawatnya secara mandiri. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem penerangan berbasis panel surya ini mampu menyediakan penerangan di malam hari, mengurangi ketergantungan nelayan pada genset, serta meningkatkan produktivitas mereka dalam aktivitas perikanan. Selain itu, perlindungan yang diberikan terhadap panel surya berhasil mengurangi risiko kerusakan dan pencurian, yang selama ini menjadi kekhawatiran utama. Kesimpulannya, solusi teknologi ini efektif dalam meningkatkan akses energi dan produktivitas nelayan, serta memberikan dampak jangka panjang pada keberlanjutan operasional keramba jaring apung. Untuk keberlanjutan program, disarankan adanya pemantauan berkala dan peningkatan kapasitas sistem di masa depan.

Kata Kunci: *Penerangan Berbasis Solar, Keramba Jaring Apung, Proteksi Panel*

Implementation of Solar Panel Lighting and Protection Systems for Floating Nets Cape in Fishermen's Group of Kampung Bugis, Tanjungpinang

ABSTRACT

The fishing community in Kampung Bugis, Tanjungpinang, faces difficulties in accessing electricity at night, which negatively impacts their fishing productivity and increases the risk of accidents at the floating fish cages. Currently, they still rely on generators, while the potential utilization of solar panels as a renewable energy source has not been optimally realized. The main challenge in applying solar panels in this location is the risk of damage due to the harsh maritime environment, as well as concerns about theft due to the lack of adequate protection. This activity aims to improve fishermen's access to electricity by implementing a solar-based lighting system equipped with additional protection to ensure its security. The project involved several phases, starting from problem identification, preparation of tools and materials, installation of solar panels with specially designed iron protection frames, to assistance to ensure that fishermen understand how to use and maintain the system. The installation process was conducted with the fishermen’s involvement, allowing them to maintain the system

independently. The results showed that the solar-powered lighting system provided stable lighting at night, reduced the fishermen's dependence on generators, and increased their productivity in fishing activities. Additionally, the protection provided for the solar panels successfully reduced the risk of damage and theft, which had previously been a major concern. In conclusion, this technological solution effectively improved energy access and the fishermen's productivity, while providing long-term impact on the sustainability of the floating fish cage operations. For the program's sustainability, regular monitoring and system capacity enhancement are recommended in the future.

Keywords: *Solar-based Lighting, Floating Fish Cages, Panel Protection*

PENDAHULUAN

Pada pendahuluan mengandung latar belakang dan tujuan kegiatan yang dijelaskan dengan kalimat yang singkat, padat dan jelas. Pendahuluan dalam artikel ini mencakup latar belakang kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan pengenalan topik dan isu-isu terkait, identifikasi masalah, dan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan/kendala yang dihadapi mitra, dilengkapi dengan kajian teoritis/ dukungan referensi, disertai kerangka konseptual, penekanan pada signifikansi kontribusi kegiatan dan tujuan kegiatannya

Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH), yang berfokus pada bidang kemaritiman, berkomitmen untuk menjadi universitas terkemuka dengan visi internasional pada tahun 2040. Salah satu bentuk kontribusi UMRAH dalam mencapai visi tersebut adalah melalui pengabdian masyarakat yang ditujukan untuk mengatasi berbagai permasalahan, termasuk yang dihadapi oleh kelompok nelayan di Tanjungpinang. Kelompok nelayan ini sering mengalami kendala seperti kurangnya penerangan pada keramba jaring apung di malam hari, yang menghambat efektivitas penangkapan ikan dan meningkatkan risiko kecelakaan.

Dalam rangka mengatasi masalah tersebut, teknologi panel surya muncul sebagai solusi yang ramah lingkungan dan efisien, terutama di daerah yang tidak terjangkau oleh jaringan listrik PLN (Hindun et al., 2019; Mulyadi et al., 2020; Sardi et al., 2020; Syamsuri et al., 2020). Meskipun teknologi ini telah terbukti efektif dalam penelitian sebelumnya (Mulyadi et al., 2018; Suhendra et al., 2022), penerapan panel surya di lingkungan maritim menghadapi tantangan seperti korosi dan paparan sinar ultraviolet. Oleh karena itu, perlindungan tambahan sangat penting untuk memastikan kinerja optimal dan umur pakai panel surya.

Masalah utama yang dihadapi oleh kelompok nelayan di Kampung Bugis, Tanjungpinang, adalah kekurangan penerangan pada keramba jaring apung yang mereka gunakan. Kondisi ini menghambat efektivitas penangkapan ikan dan cumi di malam hari serta meningkatkan risiko kecelakaan. Selain itu, panel surya yang dipasang untuk penerangan rentan terhadap kerusakan dan pencurian akibat lokasi keramba yang terbuka dan terpencil. Keterbatasan infrastruktur keamanan di sekitar lokasi memperburuk risiko pencurian, yang dapat menyebabkan kerugian finansial dan mengganggu operasional keramba jaring apung. Tanpa adanya sistem proteksi yang memadai, keberlanjutan dan efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif menjadi tidak terjamin.

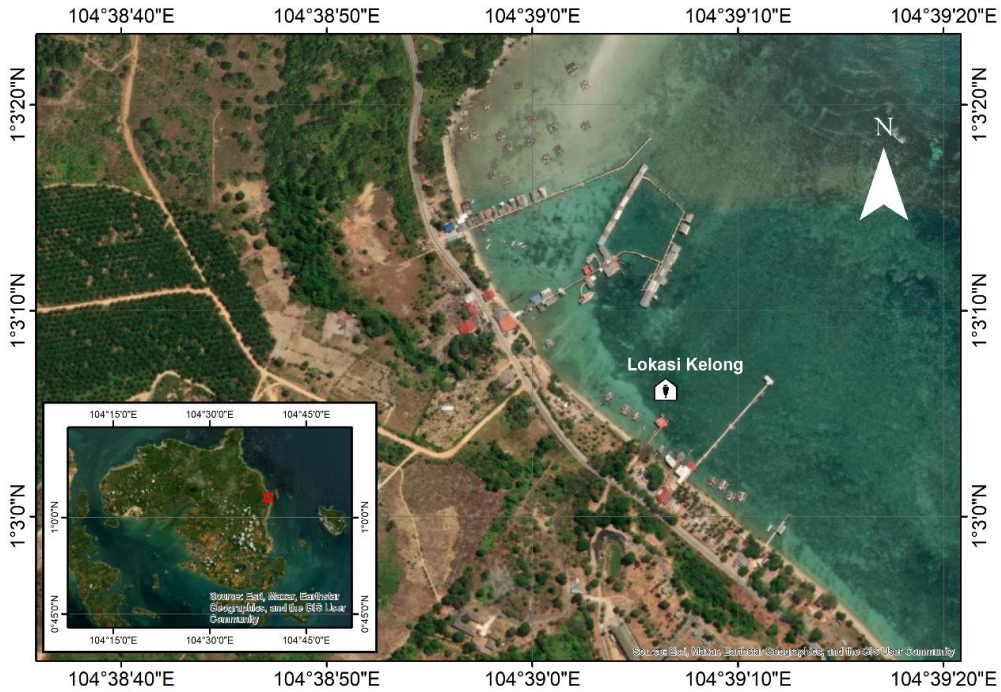
Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, solusi untuk kelompok nelayan Kampung Bugis, Tanjungpinang, melibatkan penerapan sistem penerangan berbasis panel surya dengan perlindungan khusus. Panel surya akan dilindungi dengan bahan tahan korosi dan struktur penyangga yang kuat, serta dilengkapi dengan sistem pengunci canggih dan tahan cuaca untuk mencegah pencurian. Pelibatan nelayan setempat dalam pemasangan sistem akan meningkatkan pemahaman mereka tentang penggunaan dan pemeliharaan. Dengan solusi ini, diharapkan penerangan yang efisien dapat disediakan, keamanan panel surya dapat terjamin, dan keberlanjutan operasional keramba jaring apung dapat dipastikan.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Pada bagian metode berisikan lokasi dan rangkaian kegiatan. Jika ada, bahan dan alat yang digunakan selama pelaksanaan kegiatan, metode pelaksanaan kegiatan, penjelasan terkait tahapan pelaksanaan kegiatan, metode pengumpulan data, pengolahan dan analisis data. Selain itu dapat dijelaskan bagaimana data tersebut diperoleh dan teknik analisis datanya. Sebaiknya juga lengkapi dengan bagan alir kegiatannya

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dari Mei 2024 hingga Juli 2024. Kegiatan ini terdiri dari persiapan dan koordinasi, pengembangan perangkat, pemasangan perangkat, dan pendampingan. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di Desa Teluk Bakau, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Prosedur Kerja

Kegiatan pengabdian masyarakat dimulai dengan persiapan dan koordinasi untuk menyinkronkan kondisi lapangan dengan rencana kegiatan. Selanjutnya, dilakukan identifikasi masalah pada keramba jaring apung. Proses berlanjut dengan pembuatan perangkat, pemasangan sistem, dan pemantauan berkala. Secara detail prosedur kerja kegiatan ini diberikan berikut ini:

1. Identifikasi masalah: Tim pengabdian masyarakat melakukan survei dan wawancara dengan nelayan Tanjungpinang, mengidentifikasi masalah kurang efektifnya pemasangan panel surya akibat tidak adanya proteksi.
2. Perencanaan: Setelah masalah teridentifikasi, tim merencanakan solusi teknologi untuk proteksi panel surya di keramba jaring apung.
3. Persiapan alat dan bahan: Tim menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, termasuk besi, kisi-kisi, panel surya, baterai, *solar charger controller*, kabel, dan lampu LED.
4. Pelaksanaan: Tim memasang sistem proteksi panel surya pada keramba jaring apung.
5. Uji coba: Setelah pemasangan, tim menguji sistem untuk memastikan fungsi proteksi dan penerangan berjalan baik.
6. Pendampingan: Tim memberikan pendampingan kepada nelayan untuk memastikan pemahaman dan penggunaan sistem yang benar.

Analisis Data

Untuk menganalisis kinerja sistem penerangan yang telah dipasang, metode yang digunakan mencakup dua aspek utama: observasi terhadap indikator tegangan dan evaluasi kualitas penerangan. Observasi data dilakukan dengan memantau indikator tegangan yang dihasilkan oleh panel surya dan indikator tegangan yang masuk ke baterai. Pengamatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem penerangan berfungsi secara optimal dan efisien dalam menyimpan energi.

Selanjutnya, analisis dilengkapi dengan observasi langsung terhadap kualitas penerangan. Hal ini dilakukan dengan memeriksa apakah saklar lampu berfungsi dengan baik dalam menyalakan lampu dan menilai sejauh mana lampu dapat menerangi area kelong secara efektif. Observasi ini dilakukan saat pemasangan sistem untuk memastikan bahwa lampu memberikan pencahayaan yang memadai dan memenuhi kebutuhan nelayan pada malam hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan membuat sistem penerangan lampu kelong berbasis panel surya dan mengimplementasi proteksi panel surya tersebut. Lokasi kegiatan pengabdian masyarakat ini berada di Teluk Bakau, Kabupaten Bintan, yang merupakan salah satu daerah pesisir di Provinsi Kepulauan Riau. Target dari kegiatan ini adalah kelompok nelayan dari Kampung Bugis, Tanjungpinang, yang sehari-hari mengoperasikan keramba jaring apung, atau kelong, untuk menangkap ikan dengan menggunakan jaring dan lampu sebagai alat bantu. Bentuk kelong yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelong milik kelompok nelayan

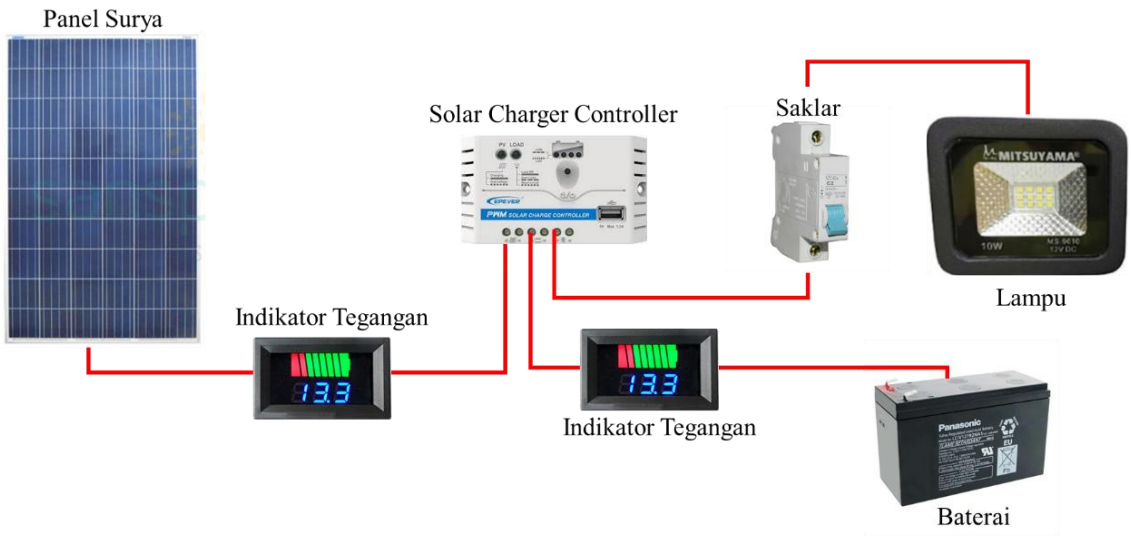
Kelompok nelayan ini menghadapi tantangan dalam hal penerangan di area kelong, terutama saat malam hari. Keterbatasan akses terhadap listrik menjadi salah satu kendala utama yang menghambat produktivitas dan keselamatan kerja mereka. Oleh karena itu, implementasi sistem penerangan lampu kelong berbasis panel surya diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan berkelanjutan bagi kelompok nelayan ini.

Selain menyediakan sistem penerangan, kegiatan ini juga fokus pada implementasi proteksi panel surya untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan optimal dan tahan lama. Proteksi ini berfokus kepada perlindungan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem dan pencuran. Dengan adanya proteksi ini, panel surya diharapkan dapat bekerja lebih efisien dan memiliki umur pakai yang lebih panjang.

1. Pembuatan Sistem Penerangan Lampu

Perangkat yang diaplikasikan ke kelong merupakan penerangan lampu berbasis panel surya. Komponen lampu penerangan terdiri dari panel surya, baterai, solar charger controller, indikator tegangan, kotak panel, saklar dan lampu (Gambar 3). Sistem penerangan lampu kelong berbasis panel surya bekerja dengan memanfaatkan energi matahari yang dikonversi menjadi energi listrik.

Proses penerangan dimulai dari panel surya yang menangkap sinar matahari dan mengubahnya menjadi arus listrik searah (DC). Panel surya ini dipasang di atap kelong untuk mendapatkan paparan sinar matahari maksimal. Arus listrik yang dihasilkan dialirkan *ke solar charger controller* (SCC) yang mengatur dan mengontrol pengisian baterai, mencegah overcharging dan overdischarging untuk menjaga umur pakai baterai dan efisiensi sistem. Indikator tegangan pada kabel panel surya mendeteksi tegangan yang masuk ke SCC.



Gambar 3. Diagram penerangan kelong berbasis panel surya

Baterai menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dan diletakkan dalam kotak panel. Baterai ini digunakan untuk menyalakan lampu pada malam hari atau ketika sinar matahari tidak cukup. Indikator tegangan juga dipasang untuk memantau kondisi panel surya dan baterai, memberikan informasi tentang level tegangan pada panel surya dan baterai (Gambar 4) sehingga nelayan dapat mengetahui kondisi tegangan yang masuk ke SCC dan baterai. Energi listrik dari baterai dialirkan ke lampu melalui saklar, memungkinkan nelayan untuk menyalakan atau mematikan lampu sesuai kebutuhan.



Gambar 4. Indikator nilai tegangan yang masuk ke SCC dan baterai

Selain pembuatan sistem penerangan lampu, sebuah proteksi panel surya dibuat dalam bentuk sebuah kerangka besi yang dimodifikasi untuk melindungi panel surya dari pencurian. Kerangka besi ini dirancang khusus mengikuti ukuran panel surya, memastikan bahwa panel surya terlindungi dengan baik tanpa mengurangi efisiensi penangkapan sinar matahari.

2. Pembuatan Proteksi Panel Surya

Proteksi panel surya ini diwujudkan dalam bentuk kerangka besi menggunakan teknik pengelasan (Gambar 5), membentuk jeruji yang kokoh dan tahan lama. Desain jeruji memungkinkan sinar matahari tetap optimal pada panel surya, sambil memberikan perlindungan fisik terhadap pencurian atau kerusakan. Kerangka ini juga dilengkapi dengan tempat khusus untuk gembok, sehingga panel surya dapat dikunci dengan aman, memberikan rasa aman bagi nelayan. Bentuk fisik kerangka panel surya dapat dilihat pada Gambar 6.

Implementasi kerangka besi ini tidak hanya memberikan perlindungan fisik terhadap panel surya, tetapi juga meningkatkan keamanan sistem penerangan di kelong. Dengan proteksi tambahan ini, nelayan dapat fokus pada kegiatan mereka tanpa khawatir kehilangan atau kerusakan peralatan vital.

Secara keseluruhan, proteksi panel surya yang dirancang ini memastikan sistem penerangan berbasis panel surya berfungsi optimal dan berkelanjutan. Proteksi ini diharapkan memberikan manfaat jangka panjang bagi nelayan, mendukung produktivitas dan kesejahteraan mereka secara aman dan berkelanjutan.



Gambar 5. Pengelasan kerangka besi



(a) (b) (c)

Gambar 6. Bentuk kerangka besi yang sudah jadi (a), pada saat dibuka (b), dan lubang gembok yang telah disiapkan (c)

3. Pemasangan Sistem Penerangan Lampu dan Proteksi Panel Surya

Pemasangan sistem penerangan lampu dan proteksi panel surya dilakukan secara bertahap untuk memastikan setiap komponen terpasang dengan benar dan berfungsi optimal. Langkah pertama adalah memasang kerangka besi proteksi di atap kelong (Gambar 7a). Kerangka ini dipasang permanen dengan menanamkan skrup pada bagian atap yang telah ditentukan (Gambar 7b).



(a) (b)

Gambar 7. Peletakan kerangka besi proteksi (a) dan pemasangan skrup di atap kelong

Setelah kerangka besi terpasang dengan aman, panel surya diletakkan di dalam kerangka tersebut (Gambar 8). Setelah panel surya diposisikan dengan benar, kerangka ditutup dan digembok untuk memastikan panel surya terlindungi dari pencurian dan kerusakan (Gambar 9).



Gambar 8. Peletakan panel surya di dalam kerangka besi proteksi

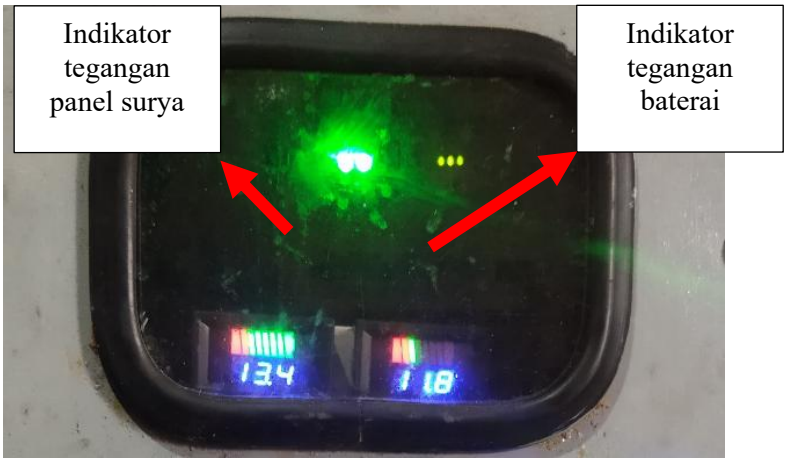


Gambar 9. Panel surya yang telah terpasang di kerangka besi dan digembok

Setelah panel surya terpasang dengan aman di dalam kerangka, panel surya dihubungkan ke *solar charger controller* (SCC) yang mengatur aliran listrik ke baterai. SCC dan baterai ditempatkan di dalam ruangan yang aman dan dimasukkan ke dalam kotak panel. Indikator tegangan dipasang untuk memantau level daya yang tersimpan dalam baterai.



Gambar 10. Peletakan lampu penerangan



Gambar 11. Indikator tegangan panel surya dan baterai


Gambar 12. Fungsi pengecasan hp berhasil


Gambar 13. Pelibatan anggota nelayan dalam pemasangan sistem

Seluruh sistem, termasuk lampu (Gambar 10) dan saklar, diintegrasikan ke dalam kotak panel untuk memudahkan pengoperasian dan pemeliharaan. Setelah semua komponen terpasang, dilakukan pengujian untuk memastikan sistem bekerja dengan baik dan memberikan penerangan yang memadai. Pengujian dilakukan dengan memeriksa indikator tegangan dari panel surya dan memeriksa indikator tegangan yang masuk ke dalam baterai (Gambar 11). Selain itu, fungsi pengecasan HP juga diuji untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik (Gambar 12). Pemasangan ini dilakukan dengan melibatkan nelayan setempat untuk memastikan mereka memahami cara penggunaan dan pemeliharaan sistem (Gambar 13).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil menerapkan sistem penerangan lampu berbasis panel surya di keramba jaring apung nelayan. Dengan memanfaatkan energi matahari, panel surya mengubah sinar matahari menjadi energi listrik yang disimpan dalam baterai. Penggunaan panel surya monocrystalline sudah sesuai dengan hasil penelitian Puriza, Yandi, & Asmar (2021) yang menyatakan panel surya monocrystalline lebih baik dibandingkan dengan panel surya polycrystalline. Selain itu, pemilihan komponen lainnya seperti baterai dan solar charger controller juga didasarkan pada hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat terdahulu (Anhar et al., 2018; Asrori et al., 2021; Suyanto, 2021). solar charger controller (SCC) memastikan pengaturan aliran listrik serta melindungi baterai dari overcharging dan overdischarging (Megantoro et al., 2023). Makkulau, Afrianda, Mauriraya, & Pasra, (2021) mendukung efektivitas sistem ini sebagai solusi yang ramah lingkungan dan ekonomis untuk meningkatkan kualitas hidup di daerah terpencil. Penggunaan PLTS juga dapat memberikan dampak positif kepada para nelayan, seperti peningkaatan kesehatan, ekonomi, kelestarian lingkungan dan membangun nelayan yang mandiri seperti yang disampaikan dalam (Nugraha, 2020).

Selain itu, proteksi panel surya yang diterapkan berupa kerangka besi dirancang untuk melindungi panel dari pencurian dan kerusakan, tanpa mengurangi efisiensi penangkapan sinar matahari. Kerangka besi ini, yang dilas dengan hati-hati menekankan pentingnya perlindungan fisik untuk peralatan energi terbarukan, khususnya di lokasi-lokasi yang rawan pencurian. Proses pemasangan sistem dilakukan secara bertahap untuk memastikan integritas dan fungsi komponen, diikuti dengan pengujian indikator tegangan dari panel surya dan baterai serta fungsi pengecasan HP untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik. Evaluasi ini penting seperti yang diuraikan oleh (Diansyah et al., 2021), yang menegaskan perlunya pengujian menyeluruh pada sistem energi terbarukan untuk mengidentifikasi potensi masalah dan memastikan keberhasilan implementasi.

Pelibatan nelayan setempat dalam pemasangan juga meningkatkan pemahaman mereka tentang penggunaan dan pemeliharaan sistem, seperti yang telah dijelaskan oleh sebagai bentuk kesadaran bela negara dalam pengelolaan energi baru terbarukan melalui budaya partisipasi masyarakat (Khotimah, 2018). Secara keseluruhan, implementasi sistem ini memberikan manfaat bagi nelayan, meningkatkan produktivitas dan keamanan kerja mereka di malam hari, serta menawarkan solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk kebutuhan penerangan nelayan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil menerapkan sistem penerangan berbasis panel surya pada keramba jaring apung di Tanjungpinang, dengan tujuan utama meningkatkan produktivitas dan keamanan operasional kelompok nelayan. Sistem penerangan yang diinstal terbukti efektif dalam menyediakan cahaya yang memadai untuk aktivitas malam hari, sementara proteksi pada panel surya berhasil mengurangi risiko pencurian dan memperpanjang umur pakai sistem. Pelibatan nelayan dalam pemasangan dan pemeliharaan meningkatkan pemahaman mereka mengenai sistem ini, memastikan operasional yang lebih mandiri dan berkelanjutan. Untuk keberlanjutan program, disarankan adanya pemantauan rutin, perluasan ke kelompok nelayan lain, serta dukungan berkelanjutan dari pihak terkait untuk memastikan efektivitas dan penyempurnaan sistem di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini merupakan implementasi Program Pengabdian kepada Masyarakat Unggulan Prodi 2024 yang dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Maritim Raja Ali Haji. Terima kasih kepada Kelompok Nelayan Kampung Bugis yang telah bersedia menjadi mitra. Terima kasih kepada Asri Dinata, Jihan Permana Putra, Maulana Anugrah, dan Kurnia Sandi yang membantu instalasi sistem penerangan dan proteksi panel surya.

DAFTAR PUSTAKA

Anhar, W., Basri, B., Amin, M., Randis, R., & Sulistyo, T. (2018). Perhitungan Lampu Penerangan Jalan Berbasis Solar System. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, *4*(1), 33–36. https://doi.org/10.32487/jst.v4i1.449

Asrori, A., Harijono, A., Faizin, A., Dani, A., & Kriswitono, K. (2021). Aplikasi Home Solar System Sebagai Penerangan Untuk TPQ Al-Murtadho Di Kota Malang. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, *8*(1), 99–106. https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i1.1499

Diansyah, I. F. N., Handoko, S., & Windarta, J. (2021). Implementasi Dan Evaluasi Performa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) on Grid Studi Kasus SMP N 3 Purwodadi. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, *10*(4), 701–708. https://doi.org/10.14710/transient.v10i4.701-708

Hindun, I., Mulyono, M., & Husamah, H. (2019). Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Berbasis Solar Cell untuk Mengatasi Permasalahan IRT Nelayan Sapeken Kabupaten Sumenep. *International Journal of Community Service Learning*, *3*(4), 198. https://doi.org/10.23887/ijcsl.v3i4.21791

Khotimah, K. (2018). Wujud Kesadaran Bela Negara Melalui Budaya Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Energi Terbarukan. *Jurnal Pertahanan & Bela*

Negara, *8*(2), 59–70. https://jurnal.idu.ac.id/index.php/JPBH/article/download/397/267

Makkulau, A., Afrianda, R., Mauriraya, K. T., & Pasra, N. (2021). Pengembangan Lampu Jalan Umum Dengan Listrik Tenaga Surya Di Desa Cilatak Kecamatan Ciomas Kabupaten Serang Banten. *TERANG*, *3*(2), 171–176. https://doi.org/10.33322/terang.v3i2.1025

Megantoro, P., Apsari, R., Kusuma, H. F. A., & Anggraeni, M. P. (2023). *Teknologi Umum Rekayasa Listrik Tenaga Surya*. Airlangga University Press.

Mulyadi, M., AS, T., Iswar, M., & Effendy, R. (2020). Penerapan PLTS Rumah Berpanggung Terapung Hunian Nelayan. *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian (SNP2M)*, 326–330.

Mulyadi, M., Musa, L. O., & Yunus, M. Y. (2018). Teknologi Panel Surya Perahu Nelayan. *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian (SNP2M)*, *2018*, 66–69.

Nugraha, I. M. A. (2020). Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Suatu Kajian Literatur. *JURNAL SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK*, *4*(2), 101. https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2020.Vol.4.No.2.76

Puriza, M. Y., Yandi, W., & Asmar, A. (2021). Perbandingan Efisiensi Konversi Energi Panel Surya Tipe Polycrystaline dengan Panel Surya Monocrystaline Berbasis Arduino di Kota Pangkalpinang. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, *8*(1), 47–52. https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v8i1.2034

Sardi, J., Pulungan, A. B., Risfendra, & Habibullah. (2020). Teknologi Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Untuk Sistem Penerangan Pada Kapal Nelayan. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, *7*(1), 21–26. https://doi.org/10.32699/ppkm.v7i1.794

Suhendra, T., Nugraha, S., Pradana, L., Putra, R. D., & Prayetno, E. (2022). Implementasi Energi Baru Terbarukan untuk Mendukung Ekowisata Terpadu Masyarakat Desa Pengudang Pasca Pendemi. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan*, *11*(02), 83–89.

Suyanto, H. (2021). Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Pasokan Listrik Untuk Menghidupkan Lampu Pju Lapangan Sarana Olah Raga Masyarakat Warga RT 002/05 BTN Cantiga Petir Cipondoh Tangerang. *Terang*, *4*(1), 42–50. https://doi.org/10.33322/terang.v4i1.1133

Syamsuri, Ulum, M., Setyono, B., Setyono, G., Suheni, Khusna, D., Khomsah, A., Noerpamoengkas, A., Patriawan, D. A., Setyowati, V. A., Irawan, H., Maulana, H. S., Lillahulhaq, Z., Wardani, I. P., Vietanti, F., Arifin, A. A., & Rosidah, A. A. (2020). Pengabdian Masyarakat Penyuluhan Perakitan Lampu Penerangan Bertenaga Surya Kepada Masyarakat Nambangan. *Journal of Science and Social Development*, *3*(1), 1–7.