J-DEPACE JURNAL PENGABDIAN
JOURNAL OF DEDICATION TO PAPUA COMMUNITY
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT
ISSN: 2654-8356 (Online), ISSN: 2655-1799 (Print)

J-DEPACE, Volume 8, Nomor 2, Desember 2025, Hal 96-104
Tersedia online di :http://jurnal.lpmiunvic.ac.id/index.php/jpkm

# PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PESISIR MELALUI INOVASI SOLAR-BASED LIGHTING SYSTEM PADA ALAT TRANSPORTASI LAUT MASYARAKAT DI PULAU DUM, DISTRIK SORONG KEPULAUAN

Disabella Dayera, Roger R. Tabalessy, Yanti MarlinaTimisela

Universitas Kristen Papua
Email: *ddayera26@gmail.com

**ABSTRAK**

Minimnya penerangan transportasi laut di Pulau Dum di Kota Sorong, Distrik Sorong Kepulauan. menimbulkan bahaya penyeberangan laut di malam hari yang membahayakan keselamatan dan kinerja operasional masyarakat pesisir yang mengoperasikan perahu motor pada malam hari. Artikel ini mengkaji bagaimana sistem penerangan bertenaga surya berfungsi sebagai solusi lengkap untuk mengatasi keterbatasan listrik di transportasi laut. Program pemberdayaan ini menggunakan pendekatan Community-Based Participatory Research (CBPR) dan Sustainable Livelihood Approach (SLA) untuk melibatkan penduduk lokal di seluruh tahapan inisiatif mulai dari penilaian kebutuhan dan pelatihan hingga penerapan teknologi. Kombinasi pelatihan literasi teknologi dan lokakarya pemasangan panel surya menghasilkan pemahaman dan kemandirian yang lebih baik di kalangan operator transportasi laut dalam menggunakan sumber energi terbarukan, berdasarkan bukti statistik yang menunjukkan peningkatan pengetahuan tentang sistem energi baru dan terbarukan. Inovasi ini memberikan dua manfaat utama dengan menjadikan perjalanan malam hari lebih aman melalui penerangan yang lebih baik dan navigasi rute yang lebih sederhana sekaligus meningkatkan pertumbuhan ekonomi lokal dan memungkinkan replikasi di wilayah pesisir yang berdekatan. Kegiatan ini menunjukkan bahwa program transfer teknologi terbarukan yang berbasis pada masyarakat menciptakan kondisi kehidupan yang lebih baik sekaligus membangun kekuatan ekonomi yang berkelanjutan bagi masyarakat pesisir.

**Kata kunci**: Energi, PLTS, Pulau Dum, Solar Panel; Taxi Laut

***ABSTRACT***

*The lack of lighting for sea transportation on Dum Island in Sorong City, Sorong Islands District. creates a danger of sea crossings at night which endangers the safety and operational performance of coastal communities who operate motorboats at night. This article examines how solar-powered lighting systems function as a complete solution to overcome electricity limitations in maritime transportation. This empowerment program uses a Community-Based Participatory Research (CBPR) and Sustainable Livelihood Approach (SLA) approach to involve local residents at all stages of the initiative from needs assessment and training to technology implementation. The combination of technological literacy training and solar panel installation workshops resulted in greater understanding and independence among maritime transport operators in using renewable energy sources, based on statistical evidence showing increased knowledge of new and renewable energy systems. This innovation provides two key benefits by making nighttime travel safer through better lighting and simpler route navigation while increasing local economic growth and enabling replication in adjacent coastal areas. This activity shows that a community-based renewable technology transfer program creates better living conditions while building sustainable economic strength for coastal communities.*

***Keywords****: Dum Island, Energy, PLTS, Solar Panels; Sea Taxi*

## 1. PENDAHULUAN

Pulau Dum, yang terletak di Distrik Sorong Kepulauan, menggambarkan potret nyata tantangan kehidupan masyarakat pesisir di pulau kecil di Indonesia. Wilayah ini sangat bergantung

pada moda transportasi laut sebagai sarana utama pergerakan serta aktivitas ekonomi, terutama di sektor perikanan. Kendati demikian, keterbatasan akses listrik pada penyeberangan malam masih menjadi persoalan fundamental melekat pada kehidupan sehari-hari masyarakat, termasuk para motorest (operator) taxi laut yang melakukan aktivitas melaut hingga malam hari. Kurangnya sistem penerangan yang memadai berpengaruh signifikan terhadap aspek keselamatan kerja dan keberlanjutan produktivitas ekonomi nelayan, terutama di tengah kondisi alam yang tidak menentu dan risiko kecelakaan yang dapat meningkat pada malam hari (Kostidi et al., 2025) . Pada konteks lebih luas, ketergantungan pada bahan bakar fosil serta kebutuhan energi yang belum terpenuhi menjadikan pulau-pulau kecil seperti Pulau Dum sangat rentan terhadap fluktuasi harga energi dan dampak lingkungan yang diakibatkannya (Lara-Llanderal et al., 2025) .

Transportasi laut di Pulau Dum sangat vital bagi masyarakat, khususnya motorest yang bergantung pada laut sebagai mata pencaharian. Namun, rendahnya tingkat pendidikan menghambat pemahaman teknologi dan manajemen usaha modern, menyebabkan praktik tradisional yang tidak efisien serta minimnya adopsi inovasi. Keterbatasan akses pendidikan berkualitas membuat pelaku usaha terjebak dalam metode konvensional, mengurangi daya saing. Oleh karena itu, pengembangan program pelatihan berbasis kebutuhan lokal menjadi urgensi untuk meningkatkan kapasitas SDM, adopsi teknologi, dan manajemen usaha yang lebih produktif (Triwiyanto et al., 2023; Yasin & Jumria, 2023).

Dalam perspektif kondisi ideal, sistem transportasi laut masyarakat pesisir semestinya didukung oleh penerangan yang andal, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Hal ini tidak hanya meningkatkan keselamatan selama aktivitas malam hari, namun juga membuka peluang optimasi waktu kerja dan peningkatan pendapatan melalui penangkapan ikan dan pengelolaan hasil laut secara lebih efektif (Karountzos et al., 2024) . Namun, realitas di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan mencolok antara kebutuhan dan ketersediaan sarana penerangan yang aman. Sistem penerangan konvensional, yang sebagian besar masih bergantung pada lampu berbasis bahan bakar minyak, tidak hanya tidak efisien tetapi juga berisiko tinggi terhadap keselamatan serta menambah beban biaya operasional nelayan. Selain itu, ketidakterjangkauan listrik memperkuat disparitas akses energi, yang memicu ketimpangan sosial-ekonomi antar wilayah (Parate et al., 2024) .

Pengabdian masyarakat ini berfokus pada penerapan inovasi sistem penerangan berbasis tenaga surya pada perahu nelayan sebagai solusi konkret atas tantangan-tantangan tersebut. Tujuan spesifik dari program ini bukan semata-mata menyediakan solusi teknis penerangan yang lebih efisien dan aman, tetapi juga mendorong proses pemberdayaan masyarakat pesisir agar mampu mengadopsi dan mengelola teknologi tersebut secara mandiri. Inovasi ini diharapkan meningkatkan kapasitas nelayan dalam mengelola sumber daya energi terbarukan serta membuka peluang penguatan ekonomi lokal melalui pengembangan unit usaha berbasis teknologi baru (Lara-Llanderal et al., 2025) . Selain aspek teknis, inovasi ini dirancang untuk memicu perubahan

paradigma masyarakat dari konsumen teknologi menjadi komunitas yang proaktif dalam pengembangan, pemeliharaan, dan transfer pengetahuan teknologi terbarukan (Abdullah et al., 2024).

Kontribusi kegiatan ini bersifat dualistik; secara praktis, diharapkan dapat meningkatkan tingkat keselamatan, efisiensi kerja, serta kualitas hidup masyarakat pesisir Pulau Dum (Kostidi et al., 2025). Dampak akademik dari kegiatan pengabdian ini terletak pada pengembangan model penerapan teknologi terbarukan berbasis komunitas, yang dapat direplikasi di wilayah pesisir dan pulau kecil lainnya di Indonesia. Model ini sekaligus menjadi kontribusi terhadap literatur pengembangan sistem energi berkelanjutan di ekosistem kepulauan (Faeni et al., 2025).

Landasan teori utama dalam inovasi ini adalah Community-Based Participatory Research (CBPR), yang menjadikan masyarakat sebagai subjek aktif dalam setiap tahapan program, mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan solusi, hingga implementasi dan evaluasi keberlanjutan (Abdullah et al., 2024). Pendekatan ini memastikan bahwa pengembangan teknologi senantiasa relevan dengan konteks sosial-budaya serta kebutuhan riil masyarakat pesisir. Selain itu, Sustainable Livelihood Approach (SLA) diintegrasikan untuk memastikan inovasi tidak hanya berdampak pada peningkatan pendapatan, namun turut memperkuat aset fisik, sosial, dan pengetahuan masyarakat, sehingga terbangun ketahanan ekonomi dan ekologi jangka panjang (Aissaoui & Takoua, 2025) .

## 2. MASALAH

Berdasarkan hasil pengamatan dan survei di lapangan maka terdapat permasalahan yang harus di selesaikan terkait taksi laut penyebrangan Sorong-Dum di malam hari dimana mayoritas taksi laut tidak memiliki lampu penerangan di kapal sebagai salah satu alat penunjang keselamatan.



Gambar 1. Taksi Laut Sorong-Dum yang tidak ada akses penerangan

## 3. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada Asosiasi taxi Laut, Kelurahan Dum, Distrik sorong kepulauan Kota sorong. Sasaran dari kegiatan ini adalah pemilik dan motorest (juru mudi) taxi penyebrangan Sorong-Dum. Kegiatan ini berlangsung dari September-Oktober 2025.

Kegiatan PKM ini berlangsung dengan menggunakan metode Sosialisasi dan Workshop Pemasangan Panel Surya di Taxi Laut. Adapun tahapan kegiatan antara lain:

### a. Tahap Persiapan

Dalam tahapan ini, ada beberapa kegiatan yang akan dilakukan, diantaranya :

1. Identifikasi Lokasi dan Sasaran: Menentukan lokasi yang akan menjadi target program serta sasaran peserta yang akan dilibatkan. Pada tahapan ini tim melakukan koordinasi dengan pihak distrik dan Asosiasi untuk mencari tahu permasalahan yang dihadapi
2. Pengumpulan Data Awal: Melakukan survei untuk mengumpulkan data terkait kebutuhan energi, potensi penggunaan panel surya, dan kondisi sosial ekonomi masyarakat.
3. Jejaring Kemitraan: Mengadakan pertemuan dengan mitra sasaran untuk menjelaskan tujuan dan manfaat program serta mengajak partisipasi mereka.

### b. Tahap Pelaksanaan :

Dalam tahap ini Tim akan melakukan beberapa kegiatan diantaranya:

1. Sosialisasi dan Workshop: Pada tahapan ini kegiatan sosialisasi di laksanakan pada 20 anggota asosiasi taxi laut baik motorest dan pemilik taxi laut
2. Pelatihan Instalasi Panel : Pada tahapan ini peserta melaksanakan instalasi panel surya di perahu dan titik Lokasi yang telah ditentukan dengan melibatkan mitra sebagai tenaga kerja. perahu di instalasi system panel surya + lampu LED 30 V dan pemasangan Lampu LED / Emergency dengan suplai energi listrik berasal dari charging station.

### c. Luaran

Dalam tahapan ini tim akan melihat hasil yang di peroleh setelah melakukan instalasi panel di taxi laut dan penggunaannya di malam hari.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahapan persiapan

Dalam tahapan ini, Tim PKM telah berhasil melaksanakannya dengan indikator ketercapaiannya sebagai berikut :

Tim PKM Melakukan survei untuk mengumpulkan data terkait waktu operasional selama 24

Jam, untuk kebutuhan energi atau daya listrik harian jika 1 unit perahu menggunakan lampu 10 watt dan durasi operasional dimalam hari selama 5 – 10 jam, maka kebutuhan daya listrik harian sebesar 50 – 100 watt. Jumlah perahu yang beroperasi dimalam hari sekitar 30 – 50 Perahu. Biaya retribusi taxi laut berbeda-beda untuk anak sekolah dikenakan tarif sebesar Rp 3.000, untuk Masyarakat umum sebesar Rp 5.000, untuk angkut barang atau penumpang sekali jalan atau carter perahu sekitar Rp 300.000 – Rp 500.000, untuk kepentingan wisata disesuaikan jarak (misal biaya ke Pulau Soop sekitar Rp Rp 600.000 – Rp 1.000.000).

**Tahapan Pelaksanaan**

Permasalahan Prioritas terhadap rendahnya literasi teknologi energi terbarukan (panel surya) di kalangan operator perahu atau para juri mudi. Sehingga solusi yang diberikan sebagai berikut:

1. Pelatihan Komprehensif Energi Terbarukan Bagi Juru Mudi Perahu (15 - 20 Orang), 27 September 2025

   Adapun beberapa kegiatan didalamnya, antara lain:

   a) Sosialisasi Literasi Teknologi Energi Baru Terbarukan

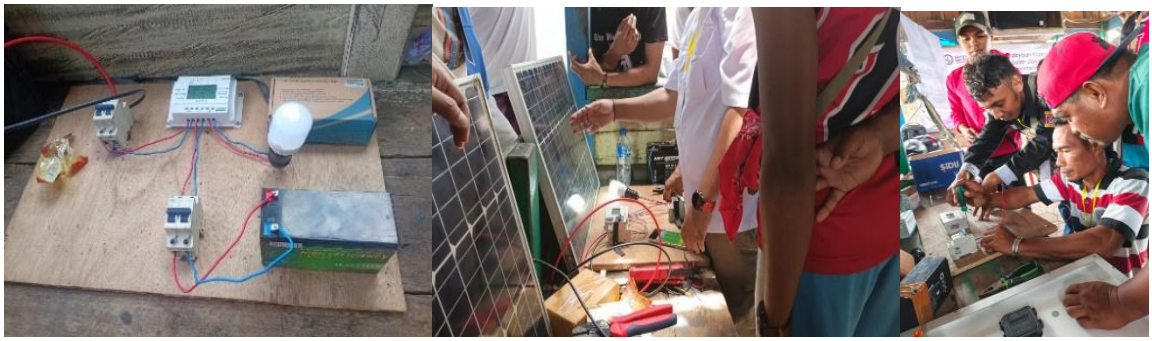



Gambar 1. Sosialisasi Materi EBT

   b) Workshop instalasi panel surya (teori + praktik), dari UKiP dan BPVP




Gambar 2. Pemaparan Materi Instalasi Panel Surya



Gambar 3. Pelatihan Instalasi Panel Surya : Panel, SCC, Aki/baterai, MC4, Fitting lampu, Lampu LED dan komponen lainnya

**Luaran Kegiatan**

Dalam kegiatan pengabdian ini luaran yang di hasilkan adalah:

**1. Tingkat Pemahaman**

Hasil uji paired samples test (uji t) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara pemahaman Literasi Teknologi Energi Baru Terbarukan sebelum dan sesudah pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat melalui inovasi Solar-Based Lighting System pada alat transportasi laut di Pulau Dum, Distrik Sorong Kepulauan. Nilai rata-rata selisih sebesar -39,600 dengan nilai t hitung -19,602 dan signifikansi < 0,001 menunjukkan bahwa program intervensi berhasil meningkatkan pemahaman literasi teknologi secara statistik yang sangat kuat. Interval kepercayaan 95% berada pada rentang -43,828 hingga -35,372, semakin menegaskan bahwa seluruh perubahan yang terjadi bukan hanya relevan secara praktis, tetapi juga sangat berarti secara statistik.

Tabel 1. Uji t

**Paired Samples Test**

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | Prates Pemahaman Literasi Teknologi - Postes Pemahaman Literasi Teknologi | -39.600 | 9.034 | 2.020 | -43.828 | -35.372 | -19.602 | 19 | <,001 |

Temuan ini menegaskan efektivitas model pengabdian masyarakat yang terencana dan berbasis teknologi tepat guna. Implementasi inovasi sistem penerangan berbasis tenaga surya telah terbukti tidak hanya meningkatkan akses dan keamanan transportasi laut, tetapi juga memperluas kapasitas literasi teknologi masyarakat pesisir secara signifikan. Hal ini menambah bobot penting bagi pelaksanaan program serupa di wilayah pesisir lain, sebagai strategi

percepatan pemberdayaan dan peningkatan kualitas hidup masyarakat berbasis transfer teknologi.

**2. Penggunaan Panel Surya di Perahu**

Dengan adanya proses instalasi yang dilakukan di perahu maka penggunaan panel surya dalam membatu penerangan taxi laut di malam hari cukup membatu masyarakat tetapi juga para motorest. Hal ini terlihat dari sumber cahaya yang ada di dalam taxi laut yang menentukan akan arah datang dari sisi yang berlawanan sehingga mudah terlihat oleh motorest pada taxi laut lainnya



Gambar 4. Pemasangan Panel dan Panel yang telah berfungsi di malam hari

**5. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil kegiatan pemberdayaan masyarakat pesisir di Pulau Dum, implementasi inovasi sistem penerangan berbasis tenaga surya pada alat transportasi laut terbukti secara signifikan meningkatkan keselamatan dan efisiensi selama aktivitas malam hari, sekaligus menurunkan risiko kecelakaan karena kurangnya akses penerangan pada taxi laut. Melalui integrasi metode Community-Based Participatory Research (CBPR) serta Sustainable Livelihood Approach (SLA), program ini tidak hanya menyediakan solusi teknologi tepat guna, tetapi juga berhasil mendorong perubahan paradigma masyarakat dari sekadar pengguna menjadi aktor aktif dalam pengembangan, perawatan, dan transfer pengetahuan teknologi terbarukan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan literasi teknologi energi baru terbarukan secara signifikan di kalangan peserta pelatihan, memperkuat kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan dan merawat sistem penerangan solar secara mandiri. Selain dampak teknis, inovasi ini membuka peluang penguatan ekonomi lokal dengan mengoptimalkan aktivitas malam hari, menambah pendapatan, serta berpotensi direplikasi sebagai model pemberdayaan masyarakat pesisir di wilayah lain yang menghadapi tantangan serupa.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi Republik Indonesia atas Dana hibah Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat Tahun 2025.

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan dibuat dalam bentuk paragraf yang mengemukakan tingkat ketercapaian target kegiatan di lapangan, ketepatan atau kesesuaian antara masalah/persoalan dan kebutuhan/tantangan yang dihadapi dengan metode yang diterapkan, dampak dan manfaat kegiatan serta rekomendasi untuk kegiatan PkM berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, R., Najim, M. M. M., & Esham, M. (2024). Agriculture for Sustainable Development to Empower Smallholder Farming Communities. *Journal of Agricultural Sciences – Sri Lanka*, *19*(3), 462–474. https://doi.org/10.4038/jas.v19i3.10831

Aissaoui, A., & Takoua, T. (2025). Efforts of the Organization of Islamic Cooperation in Developing Endowment (Waqf) Economies in the Islamic World. *Politics and Religion Journal*, *19*(1), 139–165. https://doi.org/10.54561/prj1901139a

Faeni, D. P., Oktaviani, R. F., Riyadh, H. A., Faeni, R. P., & Beshr, B. A. H. (2025). Green Human Resource Management (GHRM) and Corporate Social Responsibility (CSR) in Reducing Carbon Emissions for Sustainable Practices. *Environmental Quality Management*, *34*(3). https://doi.org/10.1002/tqem.70048

Karountzos, O., Giannaki, S., & Kepaptsoglou, K. (2024). GIS-Based Optimal Siting of Offshore Wind Farms to Support Zero-Emission Ferry Routes. *Journal of Marine Science and Engineering*, *12*(9), 1585. https://doi.org/10.3390/jmse12091585

Kostidi, E., Kotrikla, A. M., Maglara, A., & Lilas, T. (2025). Sustainable Fuel Supply for Very Small Island Transportation: The Potential of Hybrid Renewable Energy and Green Hydrogen. *Journal of Marine Science and Engineering*, *13*(3), 579. https://doi.org/10.3390/jmse13030579

Lara-Llanderal, D. E., Dominguez, J. C. C., & Villavicencio, K. G. C. (2025). Community Empowerment in Peri-Urban Areas through Solar Technologies: A Case Study in Central Mexico. *Advances in Environmental and Engineering Research*, *06*(01), 1–25. https://doi.org/10.21926/aeer.2501010

Parate, S., Mandlekar, S., Sawarkar, G., Balpandey, N., & Sengupta, S. (2024). Leave Your Footprint. *Gurukul International Multidisciplinary Research Journal*, 109–118. https://doi.org/10.69758/PJJG6158

Triwiyanto, T., Nurabadi, A., Sumarsono, R. B., Kusumaningrum, D. E., & Arafik, M. (2023). Sistem Manajemen Pembiayaan Pendidikan, Partisipasi Masyarakat, Kepemimpinan, dan Mutu Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, *7*(1), 117–125.

Yasin, N. A., & Jumria, J. (2023). Pendidikan Kewirausahan Dan Kreativitas Terhadap Keberhasilan Usaha. *Jurnal Edueco*, *6*(2), 275–285.