JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)
http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm
Vol. 10, No. 1, Februari 2026, Hal. 945-956
e-ISSN 2614-5758 | p-ISSN 2598-8158
Crossref:https://doi.org/10.31764/jmm.v10i1.35944

PEMASANGAN PLTS OFF-GRID UNTUK PENGOPERASIAN MESIN PRODUKSI ES BALOK KELOMPOK NELAYAN TUBUDIN

Naomi Lembang[1*], Nurul Husnah[2], Arif Aminullah[3], Herman H. R.[4], Rusliadi[5], Riva Wahyudi[6], Desi Lembang[7], Osmar Buntu Lobo[8]
[1,2,3,4,5,6]Teknik Listrik, Politeknik Negeri Fakfak, Indonesia
[7]Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Indonesia
[8]Teknik Perbaikan Perawatan Mesin, Politeknik Negeri Fakfak, Indonesia
naomi_lembang@ymail.com

ABSTRAK

Abstrak: Tahun 2016 Produksi sumber daya perikanan tangkap di Kabupaten Fakfak sebesar 17.806 ton, Kelompok nelayan Tubudin masih mengandalkan aliran Listrik dari PT. PLN dan Ketika pemadaman terjadi masih membeli solar menghidupkan genset untuk mesin es balok, Ketersediaan es balok menjadi sarana penting bagi nelayan untuk mempertahankan kualitas hasil tangkapan. Tujuan pengabdian melakukan pemasangan PLTS dengan mengetahui kapasitas besaran daya terpasang untuk memenuhi pengoperasian mesin es balok nelayan agar meningkatan ekonomi nelayan dan penghematan biaya operasional serta memperlambat pembusukan dan menjaga kesegaran ikan. Metode pendekatan yang digunaka survey melihat salah satu kondisi rumah warga yang akan dipasangi panel surya, melakukan pemasangan rangkaian panel berupa modul surya berkapasitas 550 Wp sebanyak 9 unit jenis modul monokristalin, jenis Inverter *hybrid* melalui MCB 50A, dan baterai kapasitas 48v 100ah dengan 6 unit serta kabel untuk penyambungan, evaluasi digunakan berupa kusioner dengan mengajukan 6 pertanyaan (kepuasaan mitra) yaitu metode kuantitatif. Adapun jumlah kelompok nelayan Tubudin menjadi sasaran kegiatan yaitu 1 rumah dengan 1 mitra dengan jumlah nelayan 15 orang sebagai sasaran penyuluhan. Hasil kegiatan yaitu terpasangnya PLTS off*-grid untuk* pengoperasian mesin produksi es balok nelayan Tubudin, hasil penilaian kepuasan nelayan tubudin tehadap pengabdian pemasangan PLTS untuk mesin es balok diperoleh 98% dengan kriteria sangat memuaskan dan sistem PLTS menghasilkan energi listrik sebesar 19.800 Wh per hari.

Kata Kunci: PLTS; Nelayan; Panel Surya; Energi Terbarukan; Es Balok.

Abstract: *In 2016, the production of fishery resources in Fakfak Regency was 17,806 tons. The Tubudin fishermen group still relied on electricity from PT. PLN and when a blackout occurred, they still bought diesel to power the generator for the ice block machine. The availability of ice blocks became an important means for fishermen to maintain the quality of their catch. The purpose of the community service was to install PLTS by knowing the capacity of the installed power to meet the operation of the fishermen's ice block machine in order to improve the fishermen's economy and save operational costs and slow down spoilage and maintain the freshness of the fish. The approach method used was a survey to see one of the conditions of a resident's house that would be installed with solar panels, installing a series of panels in the form of 9 units of 550 Wp solar modules, a type of monocrystalline module, a hybrid inverter type via a 50A MCB, and a 48v 100ah capacity battery with 6 units and cables for connection, the evaluation used was a questionnaire by asking 6 questions (partner satisfaction) which was a quantitative method. The number of Tubudin fishermen groups targeted by the activity is 1 house with 1 partner with a total of 15 fishermen as the target of the extension. The result of the activity is the installation of an off-grid PLTS for the operation of the Tubudin fishermen's ice block production machine, the results of the Tubudin fishermen's satisfaction assessment of the dedication of the PLTS installation for the ice block machine obtained 98% with very satisfactory criteria and the PLTS system produces 19,800 Wh of electrical energy per day.*

Keywords: *PLTS; Fishermen; Solar Panels; Renewable Energy; Ice Cubes.*

Article History:
Received: 28-10-2025
Revised : 17-12-2025
Accepted: 20-12-2025
Online : 02-02-2026

This is an open access article under the CC–BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Kegiatan penangkapan ikan adalah salah satu sumber penghasilan keluarga sebagian Masyarakat (Mulyadi et al., 2018). Penurunan kualitas hasil tangkapan akibat tidak disimpan dalam mesin pendingin atau es balok dari mulai ikan terjaring di laut lepas umumnya mencapai 50 persen. Kondisi ini mengakibatkan harga ikan yang diterima nelayan menurun dengan Vol. 8 No. 2, Desember 2017 perbandingan ikan segar 40 persen, ikan buruk 50 persen, dan antara segar dan buruk 10 persen. Harga ikan yang menurun akan memberikan dampak ganda, yaitu memengaruhi tingkat pendapatan para nelayan, sedangkan pendapatan nelayan pada umumnya merupakan satu-satunya sumber untuk menghidupi seluruh anggota keluarga (Prihatin, 2019).

Fungsi es balok adalah bahan untuk menjaga mutu ikan selama operasi penangkapan hingga dijual ke konsumen sebagai upaya mempertahankan sistem rantai dingin pada proses pengendalian mutu hasil tangkapan. Kualitas ikan hasil tangkapan nelayan harus dijaga mutunya setelah ditangkap hingga sampai ke tangan konsumen. Namun es balok cepat meleleh, sehingga kualitas ikan juga menurun. Alhasil, harga jual ikan juga jatuh, kandungan gizi ikan juga berkurang dan penghasilan nelayan juga menurun (Sugianto et al., 2024). Ikan hasil tangkapan yang diperoleh nelayan disimpan di dalam palka kapal atau dengan penambahan es balok. Fungsi es balok adalah bahan untuk menjaga mutu ikan selama operasi penangkapan hingga dijual ke konsumen sebagai upaya mempertahankan sistem rantai dingin pada proses pengendalian mutu hasil tangkapan. Kualitas ikan hasil tangkapan nelayan harus dijaga mutunya setelah ditangkap hingga sampai ke tangan konsumen. Namun es balok cepat meleleh, sehingga kualitas ikan juga menurun. Alhasil, harga jual ikan juga jatuh, kandungan gizi ikan juga berkurang dan penghasilan nelayan juga menurun, Nelayan sering menghadapi berbagai masalah, seperti ketidakstabilan dan kesulitan dalam mendapatkan bahan bakar, harga jual ikan yang rendah, teknologi penangkapan yang masih sederhana, kesegaran ikan adalah faktor utama yang mempengaruhi harga ikan, mempertahankan kualitas ikan hasil tangkapan nelayan dengan cara membekukan ikan hasil tangkapan dan menyimpan ikan yang telah dibekukan selain itu bertujuan untuk menghambat berkembangnya bakteri pada ikan sehingga dapat menjaga kesegarannya dan berkualitas (Sugianto et al., 2024).

Terjadi penurunan jumlah nelayan yang sangat signifikan dengan persentase 50 % dalam waktu 10 tahun. Untuk itu dipelukan berbagai upaya dari semua pihak untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut (Habibullah et al., 2020). Khususnya masyarakat nelayan yang berada di sepanjang pesisir pantai dengan tingkat perekonomian yang rendah. Hal ini merupakan salah satu alternatif untuk menaikkan tingkat perekonomian masyarakat nelayan, dengan melakukan pemasangan komponen panel solar cell tersebut diharapkan dapat menghemat penggunaan biaya (Marasabessy

et al., 2023). Kegiatan penangkapan ikan adalah salah satu sumber penghasilan keluarga sebagian Masyarakat, Kelompok nelayan tersebut yang akan dijadikan sebagai mitra karena disamping berkeinginan meningkatkan kuantitas produksi tangkapan ikan dengan cara menekan biaya (Martati & Kusrihandayani, 2020).

Di Indonesia hampir Sebagian besar penduduk dalam aspek penggunaan energi Listrik bergantung Listrik di distribusikan oleh PT.PLN (Persero) Indonesia (Sriwijaya et al., 2025). Penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi listrik menyebabkan peningkatan konsentrasi atmosfer gas rumah kaca yang menyebabkan kenaikan suhu global, mencairnya es di kutub, perubahan, iklim dan peningkatan permukaan air, pemanfaatan sumber energi terbarukan yang cukup potensial di Indonesia adalah energi sinar matahari Teknologi yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi alternatif salah satunya adalah panel surya. Panel surya merupakan suatu alat yang terdiri dari sel surya untuk mengubah cahaya matahari menjadi listrikv (Pradana et al., 2024). Pembangkit listrik tenaga surya sebagai salah satu solusi energi listrik yang ramah lingkungan harus dapat dimanfaatkan secara optimal bagi para nelayan yang sedang melaut, yang sangat membutuhkan listrik di kapal untuk keperluan penangkapan ikan pendinginan dan penerangan (Kiki et al., 2022). Sehingga nantinya dapat memberikan manfaat pengaplikasian energi terbarukan khususnya energi matahari dalam bidang kemaritiman dan juga memberikan solusi alternatif bagi nelayan untuk menggunakan penggerak perahu dengan sumber energi yang ramah lingkungan. Dalam upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat nelayan, program pengabdian kepada Masyarakatmenjadi alternatif dalam memberdayakan ekonomi masyarakat nelayan, Salah satu energi alternatif yang dapat dimanfaatkan keberadaannya dan juga dianggap strategis adalah energi surya. Pemanfaatan sinar matahari yang dapat berguna sebagai energi yang dapat menambah penerangan pada kapal nelayan dengan menggunakanpanel surya atau solar collectordan hal ini sesuai dengan kondisi para nelayan di DesaPaciran yang berada dilingkungan yang terpapar sinar matahari secara langsung (Krisnafi et al., n.d.).

Perkembangan teknologi energi terbarukan, khususnya tenaga surya (fotovoltaik), membuka peluang untuk mengadopsi solusi energi yang lebih bersih dan efisien, Akses terhadap energi bersih dan terjangkau masih menjadi tantangan serius bagi masyarakat nelayan di wilayah perairan. Keterbatasan energi tersebut berdampak pada mobilitas, produktivitas, dan keberlanjutan aktivitas ekonomi nelayan, sehingga diperlukan alternatif berbasis energi terbarukan (Nuraini, & Muflikhah, 2021). Rangkaian panel surya dapat beroperasi secara mandiri (*off-grid*) atau terhubung dengan jaringan listrik (*on-grid*). Rangkaian panel surya off-grid biasanya digunakan di daerah terpencil yang tidak memiliki akses jaringan listrik, sedangkan rangkaian panel surya on-grid biasanya digunakan di

daerah perkotaan yang ingin menghemat biaya listrik atau menjual kelebihan listrik ke jaringan (Hayat et al., 2023). Sehingga nantinya dapat memberikan manfaat pengaplikasian energi terbarukan khususnya energi matahari dalam bidang kemaritiman dan juga memberikan solusi alternatif bagi nelayan untuk menggunakan penggerak perahu dengan sumber energi yang ramah lingkungan (Dewantara, 2019).

Pengabdian kepada masyarakat membantu memperbaiki ekonomi mayarakat nelayan, Pengabdian kepada masyarakat sangat membantu bagi kehidupan masyarakat, salah satu di antaranya adalah memperbaiki taraf perekonomian agar meningkat menjadi sejahtera. Sebagai solusi untuk penghematan energi tersebut dimungkinkan pembangkit listrik bersistem tenaga surya dengan peralatan utama panel surya (Sudjasta & Montreano, 2019). Penggunaan panel surya dianggap efektif untuk membantu undivindu atau kelompok, seperti kelompok nelayan saat siang panel surya bekerja optimal dalam konversi energi matahari ke Listrik dan dinsimpan d baterai kemudian dapat digunakan saat malam hari untuk memenuhi kebutuhan Listrik (Rismi et al., 2022). Saat ini sudah banyak pengembangan tentang energi terbarukan, salah satunya adalah energi listrik dengan memanfaatkan energi matahari. Penerapan teknologi panel surya sudah banyak diterapkan seperti sebagai penerangan jalan, mobil listrik dan juga memungkinkan digunakan sebagai penggerak perahu. Penggunaan panel surya pada perahu nelayan sebagai penggerak utama tentu juga akan menggantikan jenis penggerak berbahan BBM dengan penggerak bersumber tenaga Listrik (Diah & Dewantara, 2019). Pertimbangan penggunaan panel surya untuk pembangkitan energi listrik dikarenakan, teknologi tersebut telah teruji dapat menghasilkan jumlah energi listrik cukup besar dan ramah terhadap lingkungan, dapat memanfaatkan kekayaan sumber dayalaut yang ada secara maksimal, sehingga potensi ini tentu dapat dimanfaatkan untuk peningkatan dan percepatan pembangunan ekonomi nasional (Harianto et al., 2022).

Iptek yang diterapkan adalah pemamfaatan energi matahari sebagai sumber tenaga untuk penerangan pada kapal nelayan melalui modul panel surya, Energi matahari dapat dirubah menjadi bentuk energi lain secara langsung dengan tiga cara, yaitu proses heliochemical, proses helioelectrical dan proses heliothermal. Untuk mengubah energi matahari menjadi energi Listrik termasuk ke dalam proses helioelectrical. Proses Tersebut dapat terjadi jika menggunakan fotovoltaik atau Panel Surya. Panel Surya adalah suatu alat yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik searah, yang terbuat dari bahan semi konduktor (Sardi et al., 2020). Pemanfaatan potensi energi Surya yang sangat berlimpah di lingkungan secara maksimal akan dapat miningkatkan produktivitas kelompok Nelayan melalui teknologi pendingin ikan (Songli & Pasau, 2020). Pengabdian kepada masyarakat sangat membantu bagi kehidupan masyarakat, salah satu di antaranya Adalah memperbaiki taraf

perekonomian agar meningkat menjadi sejahtera(Sudjasta & Montreano, 2019).

Berdasarkan permasalahan uraian di atas maka di adakan pengabdian pemasangan PLTS off-grid untuk pengoprasian mesin produksi es balok nelayan, maka dari itu dibentuk kesepakatan kepada mitra yaitu melaksanakan pemasangan PLTS di atap salah satu rumah warga kelompok nelayan Tubudin distrik pariwari kampung Sekban, Tujuan kegiatan pengabdian melalui pemasangan panel surya pada kelompok nelayan tubudin dengan mengetahui kapasitas besaran daya terpasang dapat membantu penghematan energi dari PT. PLN dan penghematan pembelian solar untuk menghidupkan genset ketika terjadi pemadaman Listrik dari PT. PLN, dapat meningkatan ekonomi melalui penghematan biaya operasional serta memperlambat pembusukan dan menjaga kesegaran ikan, sehingga memperpanjang masa simpan, mempertahankan kualitas (rasa, tekstur, gizi), mengurangi kerugian akibat kerusakan produk sehingga dengan teknologi PLTS dapat meningkatkan kesejahahteraan pendapatan para nelayan Tubudin.

B. METODE PELAKSANAAN

1. Metode Pendekatan

Daerah timur di Indonesia salah satunya Papua Barat memiliki wilayah laut yang cukup luas. Menurut Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Papua Barat Tahun 2015 sektor perikanan dan kelautan menjadi salah satu sektor unggul di Provinsi Papua Barat. Subsektor perikanan menyumbang 5.48%, meningkat dari tahun sebelumnya yaitu 5.37%. Hasil tangkap perikanan di Papua Barat jauh lebih produktif dibanding dengan perikanan umum dibuktikan dengan hasil produksi tahun 2015 sebesar 151.585 ton, dan hasil perairan umum sebesar 377 ton. Kabupaten Fakfak merupakan salah satu Kabupaten yang menyumbang produksi perikanan di Papua Barat. Pada tahun 2016 Produksi sumber daya perikanan tangkap di Kabupaten Fakfak sebesar 17.806 ton. Sebagian masyarakat pesisir di Kabupaten Fakfak produksi perikanan tangkap sebagai sumber mata pencaharian utama (Sari et al., 2019). Masyarakat Kabupaten Fakfak yang berada pada bidang perikanan tidak hanya sebagai nelayan, banyak dari mereka juga menjadi pedagang ikan, baik sebagai pedagang pengempul dan pedagang pengecer. Pelaku usaha dibidang perikanan menjadi salah satu sumber daya alam yang mempunyai peranan penting dan strategis dalam pembangunan perekonomian Kabupaten Fakfak terutama dalam meningkatkan kesejahteraan nelayan. Kegiatan program pengabdian dilaksanakan di Distrik Pariwari Kampung Sekban di Jl. Yosudarso, TPI Torea Fakfak. Pemasangan modul PLTS, Inverter, baterai, serta kabel penyambungan di kerjakan Selama 2 minggu, dengan mitra sasaran utama adalah salah satu rumah nelayan pesisir yang belum memiliki instalasi PLTS di atap rumah, masih mengandalakan daya Listrik dari PLN dan jika

lampu padam masih mengandalkan miyak solar menyalakan mesin genset untuk mesin pendingin es balok, jumlah rumah menjadi sasaran kegiatan yaitu 1 rumah warga kelompok nelayan Tubudin dengan jumlah 15 orang nelayan sebagai sasaran penyuluhan, yang di dukung oleh ketua nelayan Tubudin, Program pengabdian ini didukung oleh mahasiswa Teknik Listrik dan Mitrasdudi yang telah mendanai program ini.

Metode pendekatan yang dilaksanakan kepada mitra Adalah metode gabungan metode observasi, wawancara dan pelaksanaan pemasangan mengamati secara langsung dengan kunjungan sehingga Tingkat kerberhasilan kegiatan pengabdian ini di ukur delam bentuk survey berupa kusioner dengan mengajukan enam pertanyaan kepada mitra terhadap kepuasan pelaksanaan pemasangan, melihat kondisi rumah warga nelayan yang belum terpasangi rangkaian PLTS Masih mengandalkan solar untuk genset dan Listrik dari PT. PLN, Dalam konteks ini, observasi bertujuan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan pada instalasi PLTS, operasional perangkat, serta kondisi nyata. Pelakasanaan pemasangan PLTS Ini menyediakan instalasi bahan-bahan rangkaian PLTS dan melaksanakan pemasangan Intalasi PLTS, Pemasangan PLTS off-grid untuk pengoprasian mesin produsksi es balok kelompok nelayan Tubudin mengunakan bahan-bahan yang spesifikasinya baik.

2. Langkah Pelaksanaan Kegiatan Program

Tempat dilaksanakan instalasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yaitu, lokasinya tepat di Distrik pariwari kampung Sekban Jl. Yosudarso, TPI Torea Fakfak, kelompok nelayan Tubudin, Tepatnya dilaksanakan dirumah nelayan Bapak Larajab. Metode pelaksanaan yang diguanakan adalah:

a. Pengamatan yang dilakukan penulis selama melakukan pengabdian merupakan pengamatan secara langsung dengan mendatangi kerja sama kepada mitra dan melihat secara langsug kondisi rumah nelayan yang akan di pasangi instalasi PLTS.
b. Melakukan wawancara untuk mendapatkan data dan informasi dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan langsung untuk mengetahui informasi langsung dari pihak-pihak yang terlibat, seperti penanggung jawab yang mengelola mesin es, mengenai kebutuhan energi harian yang dibutuhkan untuk operasional mesin es, *freezer*, dan sistem penerangan, serta kesepakatan persetujuan pemasangan instalasi disalah satu rumah nelayan pesisir.
c. Menyediakan bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk memasang instalasi PLTS dan merancang gambar diagram wiring sebagai petunjuk pemasangan.
d. Memasang dan merakit instalasi PLTS.
e. Memberikan kusioner penilaian kepuasan terhadap kegiatan PKM kepada mitra.

Untuk partisipasi mitra memberikan informasi dan memberikan dukungan dengan mengizinkan kami untuk melaksanakan kegitan pemasangan PLTS, bentuk evaluasi yang dilakukan berupa kusioner untuk mengetahui tingkat kepuasan masyarakat terhadap pemasangan PLTS. Tolak ukur berupa grafik penilaian kepuasan mitra terhadap pernyataan kelompok Nelayan Tubudin merasa puas akan pelaksanaan kegiatan PKM Pemasangan PLTS off-grid untuk pengoperasian mesin produksi es balok kelompok nelayan Tubudin.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Tahapan Survei Lapangan

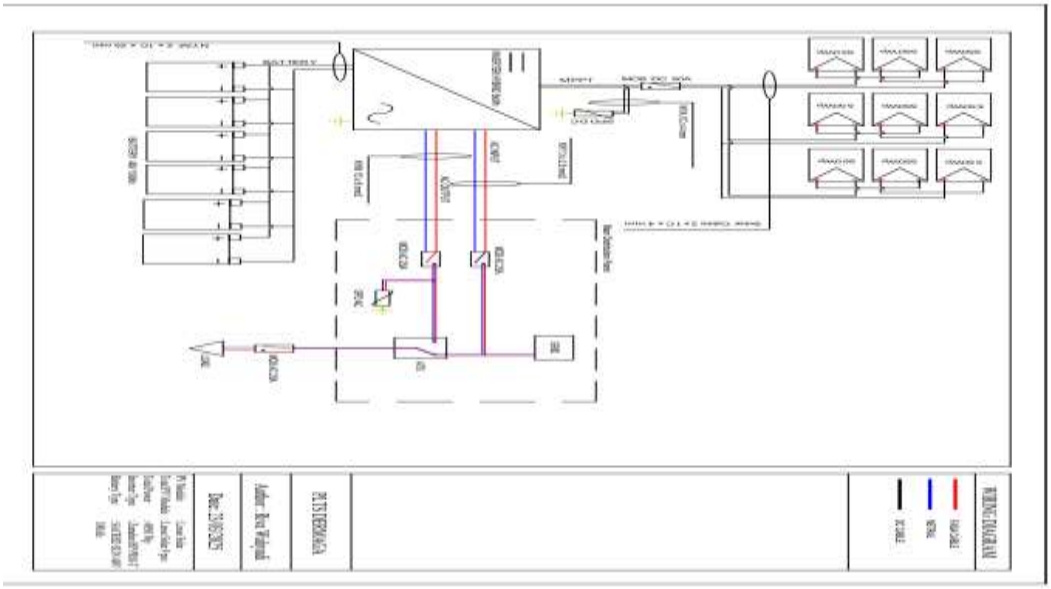
Distrik pariwari kampung Sekban Jl. Yosudarso, TPI Torea Fakfak, kelompok nelayan Tubudin berdasarkan hasil survey lapangan di rumah-rumah warga belum ada kelompok nelayan menggunakan PLTS. Berdasarkan hasil wawancara kelompok nelayan Tubudin, maka didapat daya kebutuhan listrik harian pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Konsumsi Harian Nelayan Tubudin

No	Alat Elektronik	Jumlah	Daya (Watt)	Jam/Hari	Konsumsi Perhari
1	Mesin Es	1	1800	8	14.400
2	*Frezzer*	1	350	24	8.400
3	Lampu	2	15	6	180
					22.980 wh

2. Gambar Desain PLTS

Desain *wiring* diagram menggunakan *software* AutoCAD, dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 1. Wiring Diagram

Gambar 1 merupakan rancangan pemasangan PLTS salah satu atap warga, sebagai panduan visual yang jelas untuk merancang sistem kelistrikan dengan aman dan efisien. Diagram ini menunjukkan bagaimana komponen terhubung, serta lokasi dan jenis kabel, sehingga memudahkan dalam pemasangan, identifikasi masalah, dan konfirmasi keamanan sistem.

3. Hasil Pemasangan Instalasi PLTS Rumah Nelayan Tubudin

Dengan kegiatan pemasangan PLTS dapat membantu Masyarakat nelayan Tubudin, untuk pengoptimalan meningkatan pendapatan ekonomi dan produktivitas melalui penghematan biaya operasional serta memperlambat pembusukan dan menjaga kesegaran ikan, sehingga memperpanjang masa simpan, mempertahankan kualitas (rasa, tekstur, gizi), mengurangi kerugian akibat kerusakan produk sehingga dengan teknologi PLTS dapat meningkatkan kesejahahteraan pendapatan para nelayan Tubudin. Langkah Pemasangan PLTS ini dipasang sesuai rancangan gambar diagram wiring yang telah dibuat sebagai penduan pemasangan, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemasangan seluruh komponen PLTS di rumah nelayan Tubudin.

Sistem ini menggunakan modul surya berkapasitas 550 Wp sebanyak 9 unit yang disusun 9 Seri 1 Paralel terhubung Inverter melalui MCB 50A. Listrik yang dihasilkan panel surya kemudian disimpan di baterai kapasitas 48v 100ah dengan 6 unit. Selanjutnya listrik yang sebelumnya *Direct Current* (DC) sudah melalui inverter akan menjadi *Alternating Current* (AC). Sebelum digunakan untuk kebutuhan produksi mesin es balok, listrik harus melalui SPD dan juga MCB AC sebagai pengaman. Dalam sistem ini juga terhubung dengan *Automatic Transfer Switch* (ATS) sehingga ketika daya dari PLTS tidak mencukupi, suplai listrik dapat otomatis beralih ke jaringan utama PLN.

Parameter teknis dan konfigurasi PLTS. Berdasarkan hasil perhitungan dan pemilihan komponen serta konfigurasi maka dalam tahap awal implementasi, sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dirancang dengan konfigurasi 9 panel surya berkapasitas masing-masing 550Wp.

Pendekatan ini dipilih sebagai langkah awal untuk memulai integrasi energi baru terbarukan secara bertahap, sekaligus mengoptimalkan efisiensi sistem dalam skala yang terukur. Konfigurasi sistem menggunakan pendekatan On-grid atau Hybrid, yang memungkinkan fleksibilitas dalam pengelolaan daya serta potensi ekspansi di masa mendatang. Ditambah lagi dengan faktor cuaca di Papua Barat yang potensi curah hujan besar (Renggono & Syaifullah, 2011). Sehingga sistem *off grid configuration* bukan pilihan sebagai sumber listrik utama untuk memenuhi kebutuhan listrik harian. Dengan total kapasitas 4.950Wp dan estimasi durasi penyinaran matahari selama 4 jam per hari, sistem ini mampu menghasilkan energi sebesar:

Kapasitas PLTS (kWp)	= Jumlah Modul (Unit) x Wp/Modul
	= 9 Unit x 550 Wp
	= 4.950 Wp
	= 4.950 x jam efisiensi matahari
	= 4.950 x 4 = 19.800Wh/hari
9S1P	= *Nominal Power* (P_{MPP}) 4.950Wp
	Nominal Voltage (V_{MPP}) 378 V
	Nominal Current (I_{MPP}) 13.10 A

Kapasitas optimal sistem PLTS. Terdapat alternatif lain dalam optimal sistem untuk pengoperasian mesin es balok antara lain:

a. *On grid Configuration*

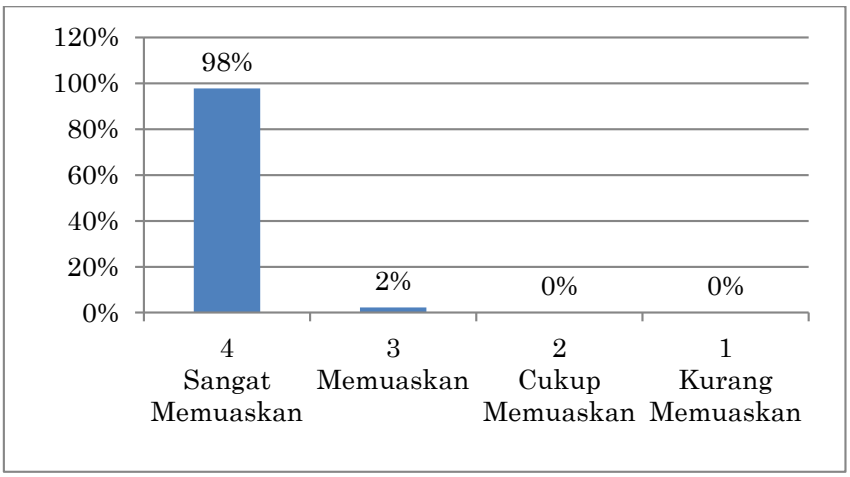
   Berdasarkan estimasi, sistem PLTS menghasilkan energi listrik sebesar 19.800 Wh per hari, sedangkan kebutuhan konsumsi harian mencapai 22.780 Wh. Dengan demikian, terdapat selisih energi sebesar 2.980Wh, maka kekurangan daya akan secara otomatis dipasok oleh jaringan PLN. Sehingga sistem tetap dapat beroperasi secara optimal tanpa gangguan pasokan listrik.

b. *Hybrid Configuration*

   Jika menggunakan konfigurasi *hybrid*, kekurangan daya sebesar 2.980Wh akan secara otomatis tukar daya masukan menggunakan PLN dengan alat *Automatic Transfer Switch* (ATS) untuk sistem berjalan secara optimal, kemudian jika daya baterai sudah mampu menghidupkan sistem secara mandiri, maka ATS akan menukar kembali menggunakan sistem PLTS sebagai daya listriknya.

4. Hasil Tahap Penilaian Kepuasan Terhadap Kegiatan PKM

Pemasangan PLTS Off-Grid untuk pengoperasian mesin produksi es balok kelompok nelayan Tubudin telah dilakukan pemasangan dengan baik, pada Gambar 3 merupakan penilaian kepuasan kelompok mitra nelayan tubudin terhadap indikator pemasangan PLTS.



Gamabar 3. Penilaian kepuasa mitra terhadap pernyataan

Tabel 2. Hasil Jumlah Skor Pernyataan P1-P6 Penilaian Kepuasan Mitra terhadap Kegiatan PKM

No	Pernyataan	Skor			
		4 Sangat Memuaskan	3 Memuaskan	2 Cukup Memuaskan	1 Kurang Memuaskan
1	P1	14	1	0	0
2	P2	14	1	0	0
3	P3	15	0	0	0
4	P4	15	0	0	0
5	P5	15	0	0	0
6	P6	15	0	0	0
Total		88	2	0	0
Persentase		98%	2%	0%	0%

Keterangan:
P1 = Kepuasan anda terhadap sosialisasi program PKM
P2 = Kepuasan anda terhadap jenis kegiatan PKM yang dilaksanakan
P3 = Kepuasan anda terhadap kesesuaian jenis kegiatan PKM dengan kebutuhan warga
P4 = Kepuasan anda terhadap manfaat jenis kegiatan PKM bagi kelompok
P5 = Kepuasan anda terhadap ketepatan pemilihan jenis kegiatan untuk membantu memecahkan permasalahan warga
P6 = Kepuasan anda terhadap sikap dan perilaku dosen selama kegiatan PKM berlangsung
Skor (Penilaian) = 1 – 4

Pada Tabel 1 ditunjukkan total pernyataan P1-P6 kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Pemasangan PLTS Off-Grid untuk kelompok nelayan Tubudin, penilaian survay kelompok nelayan sebanyak 15 orang untuk Gambar 4, indikator 4 sangat memuaskan memiliki nilai 98%, indikator 3 (memuaskan) meniliki nilai sebanyak 2%, indikator 2 (cukup memuaskan) bernilai 0% dan untuk indikator 1 (kurang memuaskan) nilai 0%. Sehingga

disimpulkan bahwa data hasil penilaian kepuasan nelayan tubudin tehadap pengabdian pemasangan PLTS untuk mesin es balok diperoleh 98% dengan kriteria sangat memuaskan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegitan pengabdian ini, hasilnya dapat ditarik kesimpulan bahwa masyarakat kelompok nelayan Tubudin belum memilik menggunakan alternatif ramah linkungan, pemanfaatan energi listrik PLTS yang lebih murah untuk penggunaan mesin es balok untuk hasil tangkapan masih bergantung pada bahan bakar fosil. Berdasarkan estimasi, sistem hasil rangkaian pemasangan PLTS menghasilkan energi listrik sebesar 19.800 Wh per hari dan data hasil penilaian kepuasan nelayan tubudin tehadap pengabdian pemasangan PLTS untuk mesin es balok diperoleh 98% dengan kriteria sangat memuaskan. Perlu adanya dorongan dari pemerintah kebijakan dan insentif yang mendukung transisi energi bersih terkhusus PLTS, baik dalam bentuk subsidi, regulasi, kemudahan perizinan maupun program edukasi Masyarakat tentang manfaat energi terbarukan pada kelompok nelayan khusus wilayah Fakfak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Mitrasdudi yang telah mendanai program kegiatan pemsangan PLTS ini serta mahsiswa-mahasiswa Teknik Listrik yang sudah membantu dalam pelaksanaan pengabdian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Dewantara, B. Y. (2019). Perancangan Perahu Nelayan Ramah Lingkungan Menggunakan Motor Listrik Bertenaga Surya. *Cyclotron*, *2*(1), 1–4. https://doi.org/10.30651/cl.v2i1.2530

Diah, P. I., & Dewantara, B. Y. (2019). Perahu Nelayan Ramah Lingkungan Dengan Memanfaatkan. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan XIV*, *1*(1), 1–5.

Fatia Rizki Nuraini, Nina Difla Muflikhah, S. N. (2021). Jurnal abdi insani. *Jurnal Abdi Insani*, *9*(September), 1125–1134.

Habibullah, H., Hidayat, R., & Anugrah, P. (2020). Penerapan Panel Surya untuk Penerangan Kapal Kelompok Nelayan Pantai Jaya, Padang. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, *1*(1), 6–9. https://doi.org/10.24036/jtein.v1i1.9

Harianto, K., Sinawati, S., & Fitria, F. (2022). Rancang Bangun Perahu Ketinting Listrik Tenaga Matahari Provinsi Kalimantan Utara. *Sebatik*, *26*(2), 807–813. https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2064

Hayat, A., Salam, N., Tarakka, R., Aminy, A. Y., Putra, A. E. E., Sule, L., Arsyad H, Amaliyah, N., & Rudi, R. (2023). Penerangan Tambak Ikan dengan Panel Surya untuk Kemandirian Energi di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. *Jurnal Tepat*, *6*(2), 274–283.

Kiki, S. H., Prayogi, U., & Dewantara, B. Y. (2022). Perancangan Tata Letak Mesin Pendingin dan Instalasi Panel Surya sebagai Supply Daya Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan KM. Jaya Putra. *Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, *7*(1), 255–260. https://doi.org/10.36277/jteuniba.v7i1.163

Krisnafi, Y., Siregar, I., Purwanto, A., Zaskia Pratiwi, C., Jibril, A., Mawardi, I., &

adi Nugroho, F. (n.d.). Pelatihan Instalasi Panel Surya Sebagai Penerangan dan Perawatan Ringan Motor Penggerak Kapal Nelayan. *Abdi Sabha Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 56–65.

Marasabessy, A., Sudjasta, B., Sulistyawati, W., Rayhan, F. A., & Rhakasywi, D. (2023). Penerapan Panel Surya Untuk Penerangan Listrik Perahu Nelayan Guna Efisiensi Penggunaan Baterai Program Kemitraan Masyarakat Terapan (PKM-T) merupakan salah satu kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat untuk membantu mensejahterakan masyarakat di daerah p. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, *6*(2), 314–320.

Martati, I., & Kusrihandayani, D. (2020). Prosiding 4. *Identifikasi Potensi Kemandirian UMKM Di Kota Samarinda Melalui Pelatihan Manajemen Usaha*, 124–129.

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

Pradana, W. A., Balimula, G., Kajeng, K., Reynaldi, D., Ananda, K. T., Luh, N., & Mahariani, D. (2024). *Pelatihan Dan Pendampingan Instalasi Panel Surya*. *9*(November), 513–521.

Prihatin, R. B. (2019). Strategi Nafkah Keluarga Nelayan Miskin Perkotaan: Studi di Cilacap Jawa Tengah dan Badung Bali. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, *8*(2), 133–144. https://doi.org/10.46807/aspirasi.v8i2.1261

Renggono, F., & Syaifullah, M. D. (2011). Kajian Meteorologis Bencana Banjir Bandang Di Wasior, Papua Barat. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, *12*(1), 33–41. https://doi.org/10.31172/jmg.v12i1.81

Rismi, F. N., Pulungan, A. B., & Hamdani, H. (2022). Energi Terbarukan untuk Penerangan Kapal Nelayan Korong Tiram Kabupaten Padang Pariaman. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *13*(3), 584–589. https://doi.org/10.26877/e-dimas.v13i3.12940

Sardi, J., Pulungan, A. B., Risfendra, R., & Habibullah, H. (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

Sari, A. P., Wambrauw, L. T., & Maspaitella, M. R. (2019). Analisis Tingkat Pendapatan Nelayan Dan Lembaga Pemasaran Perikanan Tangkap Di Kabupaten Fakfak Provinsi Papua Barat. *JFRES Journal of Fiscal and Regional Economy Studies*, *2*(1), 78–86.

Songli, Y., & Pasau, K. (2020). Pendingin Ikan Yang Memanfaatkan Energi Surya. *Journal Dynamic Saint*, *5*(2), 960–963. https://doi.org/10.47178/dynamicsaint.v5i2.1118

Sriwijaya, B., Permadi, L. C., Meditama, R., Tjiptady, B. C., Rohman, M., & Darmawan, K. (2025). Perencanaan Panel Surya Sebagai Pengganti Listrik Alternatif Daerah Pesisir Lintas Selatan Desa Tumpak Pucung. *At-Tamkin: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(2), 52–62. https://doi.org/10.33379/attamkin.v7i2.6381

Sudjasta, B., & Montreano, D. (2019). Penggunaan Panel Surya Pada Kapal Ikan Bagi Nelayan Desa Surya Bahari Kabupaten Tangerang. *Sabdamas*, *1*(1), 432–437.

Sugianto, E., Suryadhi, Prasutiyon, H., & Shakti, M. D. W. (2024). Sosialisasi Pemanfaatan Energi Matahari Pada Pendingin Kapal Ikan diNelayan Blimbing, Paciran, Lamongan, Jawa Timur. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *9*(3), 559–567.