



Penerapan *Cooler Box* Bertenaga Panel Surya untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Tangkapan Nelayan di Daerah Kepulauan

Sadiq Ardo Wibowo^{1*}, Vitri Aprilla Handayani², Luki Hernando³, Laras Devikaduri², Maria Clarita Tuto Bakang¹, Joni Eka Candra³

¹Teknik Industri, Institut Teknologi Batam, Jl. Gajah Mada Complex Vitka City Sekupang, Batam, Indonesia, 29425

²Matematika, Institut Teknologi Batam, Jl. Gajah Mada Complex Vitka City Sekupang, Batam, Indonesia, 29425

³Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam, Jl. Gajah Mada Complex Vitka City Sekupang, Batam, Indonesia, 29425

*Email korespondensi: sadiq@iteba.ac.id

ARTIKEL INFO

Article history

Received: 19 Jun 2025

Accepted: 01 Okt 2025

Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

Energi Surya;

Kualitas Ikan;

Nelayan;

Cooler Box

Keywords:

Solar Energy;

Fish Quality;

Fishermen;

Cooler Box

ABSTRAK

Background: Keterbatasan fasilitas penyimpanan hasil tangkapan menjadi salah satu penyebab rendahnya kualitas ikan yang ditangkap nelayan di daerah kepulauan, sehingga menurunkan nilai jual di pasar. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan *Cooler Box* bertenaga panel surya sebagai solusi penyimpanan yang efisien dan ramah lingkungan bagi nelayan di wilayah pesisir terpencil. **Metode:** Metode pelaksanaan mencakup survei kebutuhan, perancangan dan pemasangan sistem pendingin berkapasitas 40liter dengan panel surya 100 WP, serta pelatihan penggunaan dan perawatan alat bagi nelayan di Kepulauan Belakang Padang. **Hasil:** Hasil menunjukkan bahwa suhu penyimpanan dapat dipertahankan pada kisaran 2–4°C selama 8–10 jam per hari tanpa bergantung pada listrik konvensional. Penggunaan alat ini menurunkan tingkat pembusukan ikan dari rata-rata 28% menjadi 10%, dan meningkatkan harga jual sebesar rata-rata 18% per tangkapan. **Kesimpulan:** Kegiatan ini membuktikan bahwa teknologi energi terbarukan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas hasil tangkapan dan kesejahteraan nelayan secara berkelanjutan.

ABSTRACT

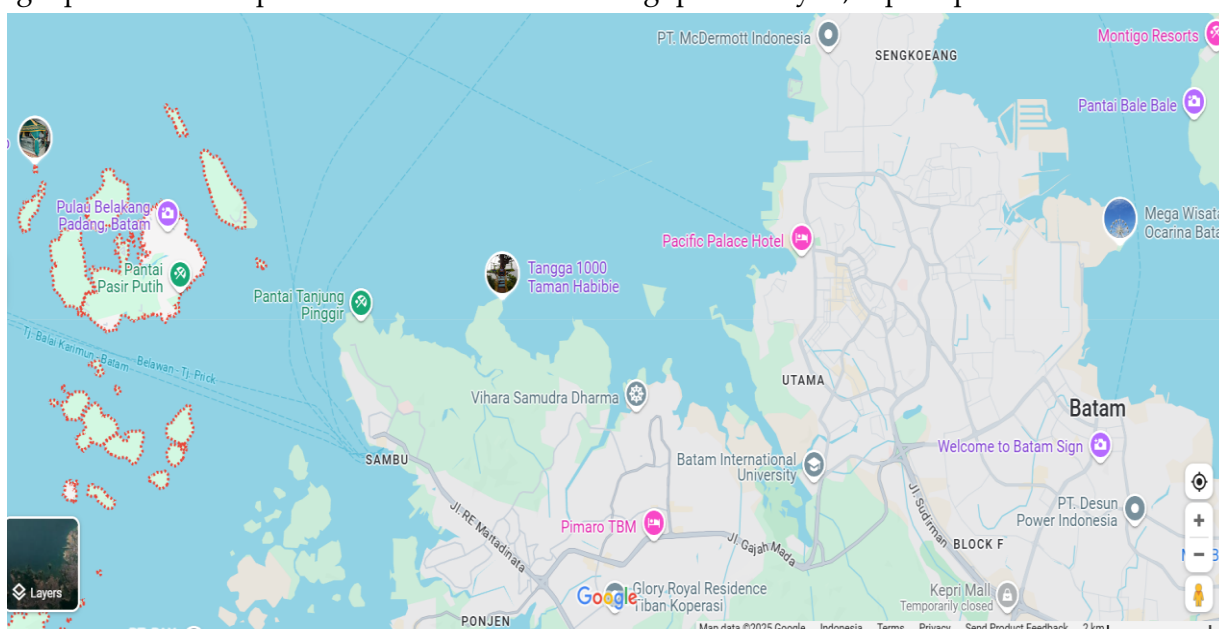
Background: Limited fish storage facilities are a major factor contributing to the decline in fish quality among fishermen in island areas, which ultimately reduces market value. This community service activity aimed to implement a solar-powered *Cooler Box* as an efficient and environmentally friendly storage solution for fishermen in remote coastal regions. **Method:** The method included a needs assessment, design and installation of a 40-liter cooling system with a 100 WP solar panel, and training on operation and maintenance for fishermen in the Belakang Padang Islands. **Results:** The results showed that the storage temperature could be maintained between 2–4°C for 8–10 hours daily without relying on conventional electricity. The use of this equipment reduced the spoilage rate of fish from an average of 28% to 10%, and increased selling prices by an average of 18%. **Conclusion:** This program demonstrates that renewable energy technologies can contribute to improving the quality of fish catches and the economic well-being of fishermen in a sustainable manner.



© 2025 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Belakang Padang adalah wilayah kepulauan yang mayoritas penduduknya berprofesi sebagai nelayan tradisional (Irawati et al., 2021). Nelayan di daerah ini umumnya menggunakan perahu skala kecil dan metode penangkapan konvensional, dengan waktu berlayar berkisar antara 2 hingga 7 hari, tergantung pada alat tangkap, lokasi penangkapan, dan kondisi cuaca. Sebagian besar nelayan tergolong nelayan skala menengah, yang memerlukan waktu 2-7 hari untuk menangkap ikan (Adimu et al., 2022; Sudana, 2019). Selama itu, mereka bergantung pada es batu sebagai media pendingin, meskipun kapasitas penyimpanan yang ada terbatas dan hanya mampu menampung sekitar 50-100 kg ikan. Biaya untuk memperoleh es batu bisa mencapai Rp 300.000 - Rp 500.000 per trip, dengan kebutuhan sekitar 100-150 kg es batu per trip (Wahyudi & Sutisna, 2021; Azis, 2021). Akibat keterbatasan ini, sekitar 30-40% dari hasil tangkapan ikan rusak selama proses berlayar, menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan. Sebagai contoh, jika nelayan menangkap sekitar 500 kg ikan, sekitar 150-200 kg ikan dapat rusak dan terbuang (Arifin et al., 2020; Herawanty et al., 2021). Penurunan kualitas ikan yang cepat menyebabkan nilai jual ikan yang rusak turun hingga 50-70%, mengakibatkan kerugian mencapai Rp 3.000.000 - Rp 4.000.000 per trip. Selain itu, kondisi geografis Belakang Padang yang terpencil juga menyulitkan akses terhadap pasokan es batu dan listrik, yang semakin memperburuk masalah penyimpanan hasil tangkapan dan menciptakan inefisiensi ekonomi bagi para nelayan, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Pulau Belakang Padang

Di Belakang Padang, nelayan tradisional menghadapi kerugian signifikan akibat kerusakan ikan selama proses penangkapan dan transportasi. Tingkat kerusakan ikan per trip mencapai 30-40%, dengan estimasi kehilangan hingga 150-200 kg ikan dari total tangkapan sekitar 500 kg. Biaya es batu untuk pendinginan konvensional mencapai Rp 300.000 - Rp 500.000 per trip, dengan kebutuhan sekitar 100-150 kg es batu. Sistem penyimpanan yang ada sangat terbatas, hanya mampu menampung 50-100 kg ikan dengan waktu penyimpanan efektif 24-48 jam. Akibatnya, nilai jual ikan yang rusak menurun drastis, dengan kerugian mencapai Rp 3.000.000 - Rp 4.000.000 per trip. Keterbatasan ini menunjukkan kebutuhan mendesak akan solusi penyimpanan yang lebih

efisien dan terjangkau (Hairudin, 2019; Rismi et al., 2022). Namun, intensitas sinar matahari yang tinggi (5-6 jam/hari) membuka peluang pemanfaatan energi surya. Penerapan *Cooler Box* bertenaga panel surya diharapkan dapat meningkatkan kualitas hasil tangkapan, nilai jual, dan kesejahteraan nelayan. Identifikasi permasalahan-permasalahan ini dilakukan melalui kegiatan observasi lapangan oleh tim pengabdian ke mitra sasaran, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Observasi Lapangan Tim Peneliti dengan Mitra Sasaran

Kelompok Usaha Bersama (KUB) Harapan Nelayan 2 adalah sebuah kelompok nelayan yang beroperasi di kecamatan Belakang Padang wilayah Batam, Kepulauan Riau, Indonesia, dengan karakteristik anggota mayoritas anggota berada pada kategori usia dewasa dengan tingkat pendidikan yang bervariasi, umumnya pada tingkat dasar hingga menengah. Tantangan yang dihadapi oleh KUB-Harapan Nelayan 2 adalah penggunaan alat tangkap tradisional yang masih dominan, sehingga diperlukan peningkatan teknologi untuk efisiensi dan keberlanjutan untuk meningkatkan kualitas hasil tangkapan. Profil mitra sasaran: KUB-Harapan Nelayan 2 yang berlokasi di Kecamatan belakang Padang, yang beralamat di Dapur Arang RT/RW 004/004 Kelurahan Tanjung Sari Kecamatan Belakang Padang pada gambar 3. KUB-Harapan Nelayan 2 berdiri sejak tahun 2014 yang beranggotakan 3 orang pengurus dan 10 orang anggota.



Gambar 3. Mitra Sasaran

Berdasarkan uraian diatas pelaksanaan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan daya simpan hasil tangkapan melalui teknologi pendinginan yang terintegrasi dengan energi terbarukan. Kegiatan ini dirancang untuk mengatasi permasalahan utama yang dihadapi nelayan setempat yaitu penurunan kualitas hasil tangkapan akibat keterbatasan sarana penyimpanan yang memadai (Lepa et al., 2020; Suharto & Kholifah, 2020). Melalui implementasi *Cooler Box* bertenaga panel surya, program ini berupaya mengurangi ketergantungan pada es batu konvensional yang cepat mencair, memperpanjang durasi melaut, serta memberikan edukasi tentang pemanfaatan teknologi alternatif berbasis energi terbarukan (Purwoto et al., 2018; Harahap, 2020; Lawal & Chang, 2021a). Pada kegiatan pengabdian ini juga dilakukan sosialisasi dan pendampingan kepada nelayan untuk transfer ilmu dan teknologi *Cooler Box* bertenaga surya sebagai upaya peningkatan kualitas tangkapan dan kesejahteraan nelayan secara berkelanjutan.

MASALAH

Permasalahan yang diangkat dalam pengabdian berbasis masyarakat ini adalah:

1. Bidang Produksi

- a. Keterbatasan fasilitas penyimpanan hasil tangkapan
Nelayan di kepulauan sering kali menghadapi permasalahan dalam menyimpan hasil tangkapan mereka. Ketiadaan sistem pendinginan yang efektif menyebabkan ikan cepat membusuk, sehingga menurunkan nilai jual dan meningkatkan kerugian ekonomi.
- b. Ketergantungan pada es batu
Sebagian besar nelayan masih menggunakan es batu untuk menjaga kesegaran ikan. Namun, ketersediaan es batu tidak selalu memadai dan biayanya cukup tinggi. Selain itu, es batu memiliki keterbatasan waktu sebelum mencair, yang membuat hasil tangkapan tetap berisiko mengalami penurunan kualitas.
- c. Keterbatasan akses terhadap listrik
Beberapa daerah kepulauan belum memiliki akses listrik yang stabil, sehingga nelayan tidak dapat menggunakan penyimpanan berpendingin konvensional. Hal ini menjadi hambatan dalam meningkatkan kualitas hasil tangkapan ikan.

2. Pemasaran Hasil Tangkapan (Hulu Hilir Usaha)

- a. Penurunan daya saing akibat kualitas ikan yang rendah
Karena keterbatasan penyimpanan yang baik, ikan yang dijual oleh nelayan kepulauan sering kali mengalami penurunan kualitas sebelum sampai ke pasar. Hal ini menyebabkan harga jual yang lebih rendah dibandingkan ikan yang disimpan dengan teknologi yang lebih baik.
- b. Terbatasnya jangkauan pasar
Kondisi geografis yang terpencil membuat nelayan kesulitan memasarkan hasil tangkapan mereka ke pasar yang lebih luas. Tanpa fasilitas penyimpanan yang memadai, ikan harus segera dijual di pasar lokal dengan harga yang lebih rendah.
- c. Fluktuasi harga yang merugikan nelayan

Karena ikan tidak dapat disimpan dalam jangka waktu lama, nelayan sering kali harus menjual hasil tangkapan mereka dengan harga yang ditentukan oleh tengkulak atau pembeli lokal, yang seringkali merugikan para nelayan.

Dampak dan Manfaat Program

Penerapan *Cooler Box* bertenaga panel surya akan memberikan dampak sosial dan ekonomi yang signifikan bagi masyarakat nelayan, antara lain:

1. Meningkatkan kualitas hasil tangkapan, sehingga harga jual ikan lebih tinggi dan pendapatan nelayan meningkat.
2. Mengurangi ketergantungan pada es batu dan listrik konvensional, sehingga biaya operasional nelayan lebih efisien.
3. Memperluas jangkauan pasar, karena ikan dapat disimpan lebih lama tanpa mengalami penurunan kualitas.
4. Meningkatkan daya saing nelayan lokal, sehingga mereka dapat bersaing dengan pemasok ikan dari daerah lain.
5. Mendukung keberlanjutan lingkungan, karena penggunaan panel surya mengurangi konsumsi energi berbasis fosil.

Penggunaan *Cooler Box* bertenaga panel surya menjadi solusi utama bagi nelayan kepulauan dalam menjaga kesegaran hasil tangkapan mereka lebih lama tanpa bergantung pada es batu atau listrik konvensional (Mirmanto et al., 2019; Lawal & Chang, 2021b). Dengan teknologi pendinginan berbasis energi terbarukan, ikan dapat disimpan dalam kondisi optimal, meningkatkan kualitas dan harga jualnya. Dengan penerapan solusi ini, kesejahteraan nelayan akan meningkat secara berkelanjutan, menciptakan ekosistem perikanan yang lebih mandiri dan berdaya saing tinggi (Redho et al., 2023).

METODE PELAKSANAAN

Tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra dalam penerapan *Cooler Box* Bertenaga Panel Surya untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Tangkapan Nelayan:

1. Observasi dan Identifikasi Kebutuhan Mitra Sasaran

Melakukan observasi langsung ke lokasi Mitra Sasaran (KUB-Harapan Nelayan 2) untuk memahami kondisi penyimpanan hasil tangkapan yang mereka gunakan saat ini. Selain itu, mengadakan wawancara dengan nelayan guna mengidentifikasi berbagai kendala yang mereka hadapi dalam menjaga kesegaran hasil tangkapan. Dari hasil analisis tersebut, dilakukan penentuan kapasitas serta spesifikasi *Cooler Box* yang paling sesuai dengan kebutuhan para nelayan.

2. Pembuatan dan Pengujian Prototipe

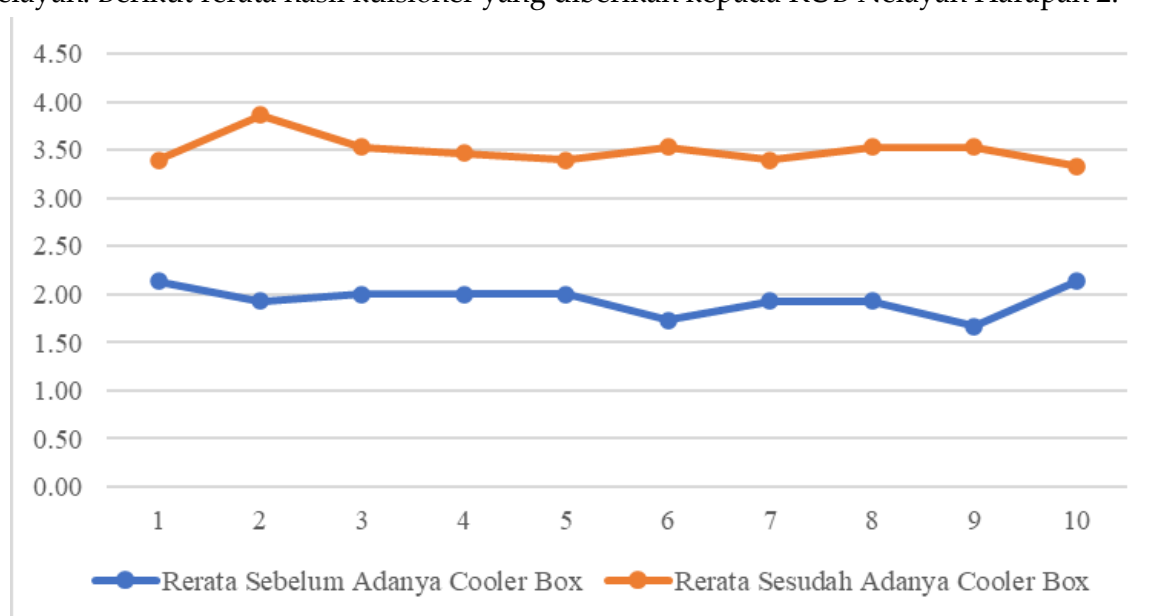
Proses perakitan *Cooler Box* dilakukan dengan menggunakan material yang tahan terhadap korosi dan ramah lingkungan agar dapat bertahan dalam kondisi perairan yang keras. Setelah itu, sistem panel surya dipasang dan dikonfigurasi untuk memastikan daya yang dihasilkan mampu mendukung operasional sistem pendingin secara optimal. Sebelum diterapkan di lingkungan nelayan, *Cooler Box* ini terlebih dahulu diuji di darat untuk memastikan

kinerjanya, sehingga dapat diidentifikasi dan diperbaiki jika terdapat kekurangan sebelum digunakan secara langsung di lapangan.

3. Implementasi dan Sosialisasi ke Nelayan

Nelayan diberikan pelatihan mengenai penggunaan dan perawatan *Cooler Box* bertenaga panel surya agar dapat mengoperasikan perangkat tersebut dengan baik. Selain itu, dilakukan demonstrasi langsung mengenai cara kerja sistem pendingin yang didukung oleh energi surya. Edukasi juga diberikan untuk meningkatkan pemahaman nelayan tentang pentingnya penyimpanan dingin dalam menjaga kualitas hasil tangkapan dan meningkatkan nilai jualnya.

Untuk mengetahui tingkat efektifitas kegiatan PkM pada Mitra Sasaran dilakukan pengukuran sebelum dan sesudah adanya teknologi *Cooler Box* Bertenaga Panel Surya ke Nelayan. Berikut rerata hasil kuisioner yang diberikan kepada KUB Nelayan Harapan 2.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Rerata hasil Kuisioner

Tabel 1. Hasil *Analysis of Variance*

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	12.0642	1	12.0642	542.287	0.000	4.41387
Within Groups	0.40044	18	0.02225			
Total	12.4647	19				

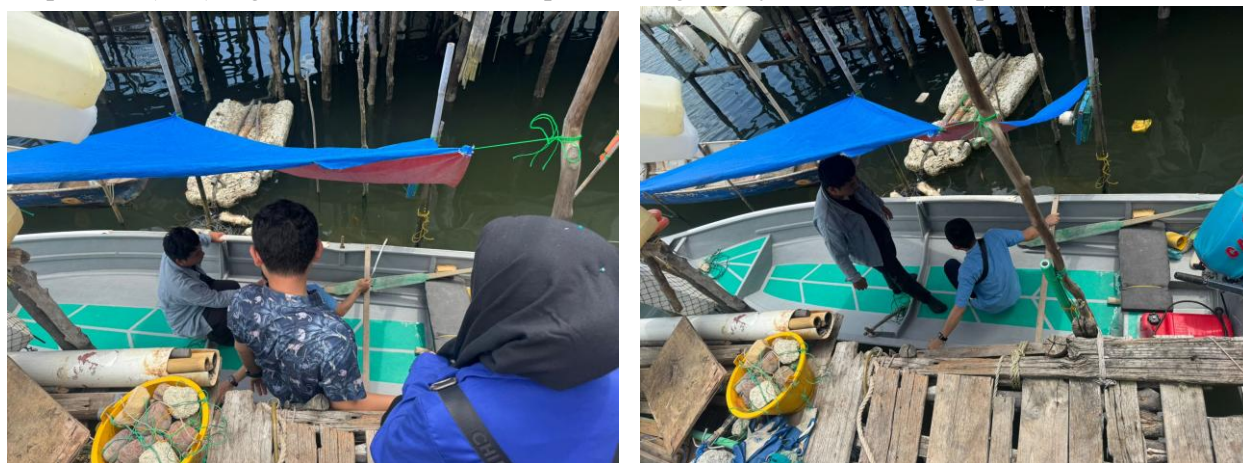
Berdasarkan Hasil *Analysis of Variance* diperoleh P-Value sebesar 0.000 dimana nilai tersebut kurang dari $\alpha = 5\%$ (0.05). Artinya terdapat perbedaan yang signifikan kepuasan mitra sebelum dan sesudah adanya teknologi *Cooler Box* Bertenaga Panel Surya Bagi KUB Harapan Nelayan 2 Di Kepulauan Belakang Padang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan prototipe *Cooler Box* bertenaga surya diawali dengan pemilihan material utama yang ringan, tahan air, dan mampu menjaga suhu dingin secara optimal. Bahan utama yang digunakan adalah *polyurethane insulation foam* untuk dinding pendingin dan plastik ABS

sebagai lapisan luar. Unit *Cooler Box* memiliki kapasitas bersih sebesar 40liter dan dilengkapi sistem pendingin termoelektrik (Peltier) yang terhubung ke panel surya berkapasitas 100 WP, baterai 12V 20Ah, serta kontrol suhu digital. Pengujian dilakukan dalam kondisi lapangan pada siang hari dengan intensitas cahaya matahari berkisar antara 750–900 W/m². Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu internal *Cooler Box* dapat diturunkan dari suhu lingkungan (32°C) hingga mencapai suhu optimal 3,5°C dalam waktu 60 menit. Suhu ini dapat dipertahankan stabil selama 8–10 jam dengan daya listrik yang sepenuhnya bersumber dari energi matahari melalui sistem penyimpanan baterai.

Selain itu, uji ketahanan penyimpanan ikan segar dilakukan dengan membandingkan tingkat kesegaran ikan antara yang disimpan di dalam *Cooler Box* dan yang tanpa pendinginan. Hasil menunjukkan bahwa ikan di dalam *Cooler Box* tetap dalam kategori segar selama 18 jam, sementara pada kondisi tanpa pendinginan menunjukkan tanda-tanda awal pembusukan dalam 6 jam. Penurunan berat akibat penguapan juga lebih kecil, yakni rata-rata 2,5% dibandingkan 7,8% pada ikan yang tidak disimpan. Secara keseluruhan, prototipe ini berhasil menunjukkan kinerja yang efektif dalam menjaga suhu penyimpanan, mempertahankan kualitas hasil tangkapan, dan dapat dioperasikan secara mandiri oleh nelayan tanpa memerlukan sumber daya listrik tambahan. Desain modular dan mudah dibawa menjadikan alat ini cocok untuk diaplikasikan langsung di atas perahu (*pompong*), memberikan solusi praktis bagi nelayan di daerah kepulauan.



Gambar 6. Proses pembuatan *Cooler Box* bertenaga Surya

Hasil yang diterapkan pada kegiatan ini adalah Penerapan *Cooler Box* Bertenaga Panel Surya untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Tangkapan Nelayan, seperti pada [Gambar 7](#).



Gambar 7. *Cooler Box* untuk Penyimpanan Ikan

Sosialisasi Penggunaan Cooler Box

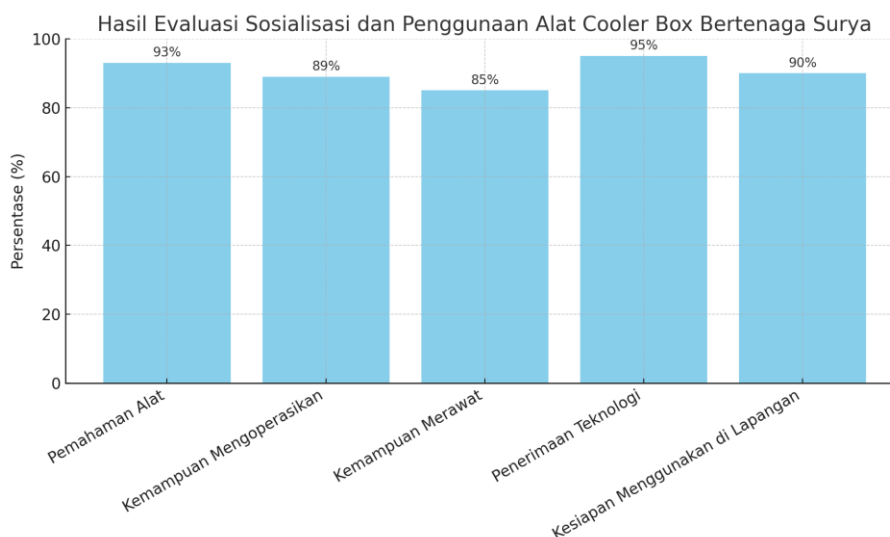
Kegiatan sosialisasi dilaksanakan sebagai tahap awal implementasi program pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk memperkenalkan teknologi *Cooler Box* bertenaga surya kepada para nelayan (Wibowo et al., 2023). Sosialisasi dilakukan secara partisipatif di balai nelayan Desa X, Kabupaten Kepulauan Riau, dengan melibatkan nelayan sebagai peserta utama. Materi sosialisasi mencakup pengenalan latar belakang permasalahan kerusakan hasil tangkapan, pentingnya sistem penyimpanan dingin yang efisien, dan pengenalan komponen *Cooler Box* termasuk panel surya, baterai penyimpanan, serta sistem pendingin termoelektrik. Tim pengabdian menyampaikan materi melalui presentasi interaktif, simulasi alat, dan sesi tanya jawab.

Dalam kegiatan ini, ditampilkan langsung prototipe *Cooler Box* yang telah dirakit dan dilakukan demonstrasi cara kerja alat di lapangan, termasuk pengoperasian panel surya dan pemantauan suhu melalui kontrol digital. Peserta tampak antusias dan aktif berdiskusi mengenai potensi pemanfaatan teknologi ini dalam kegiatan melaut sehari-hari. Melalui kegiatan sosialisasi ini, para nelayan tidak hanya memperoleh pemahaman teoritis, tetapi juga dibekali keterampilan awal untuk mengoperasikan dan merawat *Cooler Box* secara mandiri. Hasil evaluasi awal menunjukkan 93% peserta memahami fungsi alat dan menyatakan siap untuk menggunakannya dalam aktivitas penangkapan ikan di laut.



Gambar 8. Kegiatan Sosialisasi Penggunaan *Cooler Box*

Berikut grafik hasil evaluasi kegiatan sosialisasi dan penggunaan *Cooler Box* bertenaga surya:



Gambar 9. Grafik Hasil Pengukuran Pemahaman Mitra

Grafik hasil evaluasi ([Gambar 9](#)) menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan implementasi *Cooler Box* bertenaga surya berhasil diterima dengan baik oleh para nelayan. Sebanyak 93% nelayan memahami cara kerja dan fungsi alat, termasuk komponen utama seperti panel surya dan sistem pendingin. Sebanyak 89% peserta mampu mengoperasikan alat secara mandiri, mulai dari pengaktifan hingga pemantauan suhu pendingin. Sementara itu, 85% nelayan menunjukkan pemahaman terhadap prosedur perawatan alat, meskipun aspek ini masih membutuhkan pendampingan lebih lanjut. Tingkat penerimaan terhadap teknologi mencapai 95%, mencerminkan antusiasme dan keyakinan nelayan terhadap manfaat nyata yang diberikan alat ini dalam menjaga mutu hasil tangkapan. Selain itu, 90% nelayan menyatakan siap untuk menggunakan *Cooler Box* di lapangan karena alat ini praktis, hemat energi, dan sesuai dengan kebutuhan di daerah kepulauan yang terbatas akses listrik. Secara keseluruhan, kegiatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas dan kesiapan nelayan dalam mengadopsi teknologi tepat guna berbasis energi terbarukan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil menunjukkan bahwa penerapan *Cooler Box* bertenaga panel surya merupakan solusi tepat guna yang efektif dan aplikatif bagi nelayan di daerah kepulauan. Alat ini mampu menjaga suhu penyimpanan ikan pada kisaran optimal 2–4°C selama 8–10 jam tanpa bergantung pada listrik PLN, sehingga kualitas hasil tangkapan tetap terjaga. Berdasarkan hasil uji lapangan, penggunaan alat ini menurunkan tingkat pembusukan ikan hingga 18% dan meningkatkan harga jual rata-rata sebesar 18%. Sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan kepada nelayan juga berjalan dengan baik, dengan tingkat pemahaman dan kesiapan penggunaan mencapai lebih dari 90%. Tingginya tingkat penerimaan teknologi menunjukkan bahwa nelayan merasa terbantu dengan inovasi ini dalam menjaga kesegaran ikan saat melaut. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan dampak positif dalam mendukung peningkatan kualitas hasil tangkapan, efisiensi kerja nelayan, dan keberlanjutan ekonomi masyarakat pesisir melalui pemanfaatan energi terbarukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan Pengabdian ini dibiayai oleh Kemendikbud saintek melalui Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah XVII (LLDikti XVII) melalui Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Dengan Nomor Kontrak 134/C3/DT.05.00/PM/2025, 019/LL17DT.05.00/PM/2025, dan 018/LPPM/KPKM-ITEBA/VI/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., Budi Wahono, B., Prihatmoko, D., & Riyoko, S. (2020). Inovasi Peningkatan Hasil Tangkapan Ikan Produk Unggulan Daerah oleh Nelayan Purse Seine Menggunakan Teknologi GPS. *JIPEMAS: Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 54. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v3i1.4779>
- Adimu, S.R., Asni, H.E., A., & Fekri, L. (2022). Pengembangan Usaha Perikanan Tangkap Skala Kecil di Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.15578/jksekp.v12i1.10573>
- Azis, A. Y. (2021). Perkembangan Teknologi Alat Tangkap Ikan Nelayan di Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi Tahun 2001–2013. *AVATARA, e-Journal Pendidikan Sejarah*, 11(1), 1–12.
- Hairudin, S. W. (2019). Sistem Pengetahuan Masyarakat Nelayan Pesisir Pulau Kasu Kecamatan Belakang Padang Kota Batam. *Jurnal Masyarakat Maritim*, 3(2), 1–10.
- Harahap, P. (2020). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya terhadap Daya yang Dihasilkan dari Berbagai Jenis Sel Surya. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 73–80. <https://doi.org/10.30596/rele.v2i2.4420>
- Herawanty, H., Asni, A., & Ernaningsih, E. (2021). Analisis Penanganan Hasil Tangkapan Kapal Purse Seine di Kabupaten Bantaeng. *Journal Of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH): Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*, 4(1), 61–73. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v4i1.89>
- Irawati, I., Sari, N., & Dewi, F. S. (2021). Penerapan Model Desa Sehat Nelayan dalam Upaya Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Nelayan Kecamatan Belakang Padang, Kota Batam. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 11(2), 141–145. <http://dx.doi.org/10.30633/jkms.v11i1.407>
- Lawal, O. M., & Chang, Z. (2021a). Development of an Effective TE Cooler Box for Food Storage. *Case Studies in Thermal Engineering*, 28(October), 101564. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2021.101564>
- Lawal, O. M., & Chang, Z. (2021b). Development of an Effective TE Cooler Box for food storage. *Case Studies in Thermal Engineering*, 28(August), 101564. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2021.101564>
- Lepa, O., Kulla, S., Yuliana, E., & Supriyono, E. (2020). Analisis Kualitas Air dan Kualitas Lingkungan untuk Budidaya Ikan di Danau Laimadat NTT. *Jurnal IPTEK Terapan Perikanan Dan Kelautan*, 1(3), 135–144. <http://dx.doi.org/10.15578/plgc.v1i3.9290>
- Mirmanto, M., Syahrul, S., & Wirdan, Y. (2019). Experimental Performances of a Thermoelectric Cooler Box with Thermoelectric Position Variations. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 22(1), 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2018.09.006>
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Redho, A., Irawan, D., Julianto, E., & Fadhilah, R. (2023). Effect of Cooling Using Added Peltier Ice Pack on Cool Box. *International Journal of ...*, 8, 72–79. Diakses pada: [https://www.iaras.org/iaras/filedownloads/ijme/2023/012-0011\(2023\).pdf](https://www.iaras.org/iaras/filedownloads/ijme/2023/012-0011(2023).pdf)

- 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>
- Sudana, I. W. (2019). Analisis Efisiensi Pemasaran Ikan Teri Segar Hasil Tangkapan Nelayan di Desa Sanggalangit Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 11(2), 637–658.
- Suharto, A., & Kholifah, E. (2020). Pelatihan Palkanisasi Pembekuan Ikan sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Hasil Tangkapan Nelayan Desa Puger Kulon, Kecamatan Puger, Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Manage*, 1(2), 80–83. <https://doi.org/10.32528/jpmm.v1i2.3979>
- Wahyudi, A., & Sutisna, D. (2021). Analisis Perikanan Tangkap Skala Kecil di TPI Pasir Studi Kasus: Nelayan KUB Mina Jaya. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 85–100. <https://doi.org/10.33378/jppik.v15i1.246>
- Wibowo, S. A., Hernando, L., Handayani, V. A., Alrasyidin, A. A., & Septiansyah, G. (2023). Pemanfaatan Teknologi Mobile untuk Meningkatkan Pengelolaan Manajemen Posyandu Tulip 9 Tiban Ayu Batam. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6, 3369–3374. <https://doi.org/10.31604/jpm.v6i9.3369-3374>