

Penerapan Teknologi Pendingin Ikan Berbasis Energi Surya pada Masyarakat Nelayan di Desa Turungan Kecamatan Mattiro Sompe Kabupaten Pinrang

Faisal Mahmuddin^{1,*}, Syerly Klara¹, Muhammad Banda Selamat², Rahmatullah²

¹*Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar*

²*Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar*

*Email: f.mahmuddin@eng.unhas.ac.id

Abstrak

Desa Turungang, Kelurahan Langga, Kecamatan Mattirosompe, Kabupaten Pinrang merupakan sebuah desa yang berbatasan dengan selat Makassar. Karena lokasi geografis yang berbatasan dengan laut ini, maka sebagian besar penduduk desa Turungang berprofesi sebagai nelayan. Untuk menangkap ikan, para nelayan biasanya menggunakan kapal ikan, sedangkan untuk mendinginkan dan mengawetkan hasil tangkapan, nelayan menggunakan es balok. Namun demikian, penggunaan es balok sangat tidak efektif karena lama dan pendinginannya yang terbatas sehingga nelayan tidak dapat beroperasi lebih jauh dan lebih lama karena harus segera membawa pulang hasil tangkapan ke darat untuk di jual sebelum ikannya menjadi tidak segar. Untuk itu, pada program pengabdian ini akan dilakukan penerapan teknologi pendingin ikan berbasis energi surya pada kapal ikan yang dimiliki oleh masyarakat nelayan. Dengan menggunakan teknologi ini, nelayan dapat beroperasi lebih jauh dan lebih lama karena teknologi ini akan mendinginkan ikan secara optimal selama nelayan melaut. Selain itu, karena memanfaatkan energi terbarukan, biaya operasional yang harus dikeluarkan juga sangat rendah dan nelayan dapat juga memanfaatkan listik oleh sistem ini untuk kepentingan lain seperti untuk penerangan atau komunikasi (radio).

Kata Kunci: Teknologi Pendingin Ikan; Energi Surya; Desa Turungan Pinrang; Kelompok Nelayan

1. Pendahuluan

Dengan wilayah laut yang sangat luas, Indonesia mempunyai kekayaan sumber daya kelautan yang sangat melimpah termasuk dalam sektor perikanan dan energi. Namun demikian, kedua sumber daya ini belum dimanfaatkan dan diintegrasikan secara maksimal untuk kesejahteraan penduduk terutama nelayan Indonesia [1]. Padahal bila diperhatikan, sumber daya di kedua sektor ini dapat digunakan untuk menopang satu sama lain guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia terutama didaerah pesisir yang selama ini sangat tertinggal dibandingkan dengan wilayah perkotaan.

Energi terbarukan umumnya dianggap sebagai sumber energi yang tidak ada habisnya, matahari, angin, hidro, energi panas bumi dan lain-lain. Pengelolaan penggunaan energi yang sangat diperlukan adalah menyediakan energi berupa tenaga listrik dengan biaya seminimal mungkin dan dampak alam yang sekecil-kecilnya. Teknologi panel surya yang digunakan untuk pembangkit listrik tenaga

surya berupa sistem terpusat, sistem stand alone dan sistem hybrid [2].

Salah satu cara mengintegrasikan kedua sektor ini adalah dengan memanfaatkan energi surya untuk kebutuhan teknologi pendingin ikan para nelayan. Seperti diketahui, sistem pendingin pada kapal nelayan tradisional masih cenderung konvensional yang mengakibatkan kondisi ikan hasil tangkapan nelayan harus segera dibawa ke daratan.

Maka diperlukan sebuah sistem pendingin yang optimal dan juga ramah terhadap lingkungan. Sistem pendingin (freezer) ikan berbasis energi surya menjadi salah satu opsi yang dapat digunakan. Selain penggunaan dan pengaplikasian photovoltaic yang cenderung lebih mudah dibandingkan energi terbarukan yang lain, photovoltaik sangat memungkinkan diterapkan pada perahu nelayan.

Kerusakan atau penurunan mutu ikan dapat terjadi segera setelah ikan mengalami kematian. Peristiwa ini terjadi karena mekanisme pertahanan normal ikan terhenti setelah ikan mengalami kematian. Penurunan mutu ikan dapat dihambat dengan perlakuan suhu

rendah. Penggunaan suhu rendah berupa pendingin dan pembeku dapat memperlambat proses-proses biokimia (autolysis) yang berlangsung dalam tubuh ikan yang mengarah pada penurunan mutu ikan. Prinsip proses pendinginan dan pembekuan adalah mengurangi atau menginaktifkan enzim dan bakteri pembusuk dalam tubuh ikan [3].

Oleh karena itu, tim yang dipimpin oleh ketua pengusul telah melakukan penelitian yang menghasilkan sebuah produk teknologi pendingin ikan yang memanfaatkan sumber energi surya sebagai sumber dayanya. Produk telah diuji dan berhasil melakukan pendinginan pada suhu yang diinginkan sehingga bila digunakan oleh nelayan, kualitas dan mutu ikan yang dibawa dari laut ketempat penjualan ikan masih dalam keadaan segar, sehingga harga yang ditawarkan lebih tinggi untuk hasil tangkapan yang masih segar.

Guna mengenalkan dan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang keutamaan teknologi pendingin hasil penelitian ini pada nelayan, maka perlu ada pengenalan dan bimbingan penggunaan sistem yang melalui pelatihan dan demonstrasi aplikasi sistem yang dimaksud.

Dengan memanfaatkan teknologi ini, masyarakat nelayan dapat mengeksplorasi laut dengan lebih maksimal sehingga hasil tangkapan ikan dapat meningkat dengan signifikan. Hal ini akan dapat meningkatkan kesejahteraan dan ekonomi nelayan pada khususnya dan masyarakat daerah pesisir pada umumnya. Lebih penting lagi, dengan memperkenalkan teknologi ini, diharapkan masalah-masalah yang berkaitan dengan energi listrik yang dihadapi oleh masyarakat nelayan seperti untuk penerangan (lampu) dan komunikasi (radio) dapat dikurangi atau diatasi.

2. Latar Belakang

2.1. Analisis Situasi

Desa Turungan merupakan salah satu desa yang ada di Kelurahan Langnga Kecamatan Mattirosompe, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Daerah ini berjarak sekitar 179 km dari Makassar yang merupakan ibukota Propinsi Sulawesi Selatan. Sebagian besar wilayah di desa ini digunakan untuk 3 (tiga) peruntukan utama yakni untuk pemukiman umum, pertambakan/perikanan dan perkebunan [4]. Diantara ketiga jenis penggunaan wilayah tersebut, wilayah pertambakan/perikanan masih mendominasi dan menempati urutan yang pertama, menyusul pemukiman penduduk dan kemudian perkebunan [5].

Desa Turungan mempunyai batas-batas sebagai berikut:

- Sebelah Utara : berbatasan dengan Desa Mattombong.

- Sebelah Timur : berbatasan dengan Desa Langnga
- Sebelah Selatan : berbatasan dengan Selat Makassar
- Sebelah Barat : berbatasan dengan Selat Makassar

Lokasi desa Turungan di kelurahan Langnga dapat dilihat pada peta berikut:



Gambar 1. Peta Kelurahan Langnga

Pada Gambar 1, daerah yang dilingkari warna merah merupakan lokasi desa Turungan. Letaknya yang berada di pesisir pantai dan berbatasan dengan laut yang menjadi salah satu alasan utama sehingga banyak masyarakat di desa Turungan yang bekerja pada usaha pertambakan/perikanan ataupun menjadi nelayan. Namun demikian, potensi dan kondisi strategis ini belum dikelola secara maksimal untuk dapat meningkatkan taraf hidup nelayan. Hal ini disebabkan oleh berbagai persoalan antara lain masalah sarana dan teknologi penangkapan dan pendinginan ikan yang tidak memadai sehingga menjadikan wilayah dan hasil penangkapan mereka menjadi terbatas.

2.2. Mitra Kegiatan

Kelompok masyarakat yang akan menjadi mitra dalam program penerapan teknologi ini adalah Kelompok Usaha Bersama (KUB) "Cinta Damai". Kelompok usaha ini merupakan kelompok yang dibentuk untuk menaungi sekitar 15 orang anggota masyarakat yang bergelut dalam bidang perikanan di desa Turungan. Berikut ini adalah struktur organisasi KUB mitra tersebut.

Kelompok masyarakat ini mempunyai anggota yang bergerak dalam usaha penangkapan dan penjualan ikan. Sebagian dari anggota kelompok memiliki perahu yang bertugas untuk menangkap dan mengumpulkan ikan. Sebagian anggota kelompok lainnya bertugas untuk menjual ikan hasil tangkapan. Penjualan ikan dapat dilakukan dengan mengantarkan ke rumah warga atau menjualnya secara terbuka di pasar rakyat yang ada disekitar lokasi.



Gambar 2. Struktur kepengurusan mitra KUB CINTA DAMAI

Dilokasi ini, terdapat berbagai macam ukuran dan bentuk kapal ikan yang digunakan. Namun kebanyakan yang digunakan oleh masyarakat nelayan adalah perahu nelayan yang disebut dengan “katintin” atau “jolloro”. Perahu jenis digunakan banyak digunakan karena harga yang lebih murah, dan biaya operasi dan perawatan yang juga lebih rendah [6]. Hanya saja, karena ukurannya yang cukup kecil maka kemampuan berlayarnya juga terbatas apalagi belum dilengkapi dengan teknologi pendingin ikan yang memadai. Berikut beberapa contoh kapal ikan yang ada dilokasi.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Contoh kapal ikan dilokasi dan dokumentasi kunjungan ke mitra untuk sosialisasi dan koordinasi awal

Dapat dilihat pada Gambar 3(a)-(b) bahwa kapal ikan nelayan biasanya menggunakan mesin tempel dengan posisi berada diluar lambung kapal (mesin outboard). Dapat pula dilihat bahwa nelayan hanya menggunakan kotak styrofoam yang digunakan untuk menampung ikan hasil tangkapan. Hal ini membuat nelayan tidak dapat berlayar dalam waktu yang lebih lama dan lebih jauh harus segera kembali ke darat untuk menjual hasil tangkapannya.

Selain itu, dari pengamatan langsung yang dilakukan oleh tim pengusul disekitar lokasi Gambar 3(c), teknologi yang digunakan oleh nelayan termasuk oleh mitra rata-rata masih sangat konvensional dan berasal dari ide sendiri sehingga masih belum ada sentuhan teknologi apalagi yang berasal dari hasil penelitian. Untuk itu, penerapan hasil penelitian berupa teknologi pendingin pada kapal ini akan sangat bermanfaat dan signifikan dampaknya bagi produktivitas dan kesejahteraan masyarakat nelayan didaerah ini.

2.3. Permasalahan Mitra

Jumlah nelayan di desa Turungan cukup banyak. Hal ini disebabkan oleh lokasi geographis desa yang berbatasan langsung dengan laut. Namun demikian, masyarakat nelayan desa Turungan menghadapi beberapa kendala dalam melakukan pekerjaannya. Salah satu kendala yang dihadapi adalah tidak tersedianya sumber pendingin ikan yang memadai pada kapal sehingga nelayan tidak dapat berlayar dalam waktu yang lebih lama dan lebih jauh harus segera kembali ke darat untuk menjual hasil tangkapannya.

Dari kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa diperlukan sebuah teknologi pendingin yang memadai untuk meningkatkan produktivitas nelayan. Dengan menggunakan teknologi pendingin ini, masalah kelistrikan yang juga menjadi salah satu faktor penentu produktivitas nelayan [7] dapat diselesaikan. Apalagi teknologi menggunakan energi surya yang merupakan energi terbarukan sehingga lebih ramah lingkungan dan lebih mudah diaplikasikan.

Selain masalah teknologi pendingin ikan, masalah lain yang dihadapi oleh nelayan adalah belum adanya manajemen keuangan yang digunakan. Pencatatan pendapatan dan keuntungan tidak dilakukan dengan baik sehingga aliran dana kelompok tidak terekam dengan baik. Hal ini membuat kegiatan dan pemanfaatan dana kelompok tidak dapat dilakukan dengan maksimal. Buruknya manajemen keuangan ini turut mempengaruhi produktivitas kelompok.

2.4. Target Capaian

Target utama dalam kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang pengaplikasian teknologi

pendingin berbasis energi surya yang dapat digunakan pada kapal ikan. Selain itu, kegiatan ini juga akan mempraktekkan pemasangan dan pengoperasian sebuah teknologi pendingin berbasis energi surya pada sebuah kapal ikan yang akan menjadi salah satu contoh. Dengan pemahaman dan contoh aplikasi sebuah sistem ini, diharapkan adanya transfer teknologi pendingin berbasis photovoltaik ke masyarakat nelayan sehingga masyarakat akan dapat menggunakan sistem tersebut untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan mereka.

3. Metode Kegiatan

Metode pendekatan yang dipilih dalam kegiatan pengabdian ini adalah berupa penjelasan yang diikuti dengan praktek langsung dalam instalasi dan pengoperasian teknologi pendingin berbasis energi surya. Penjelasan yang akan diberikan adalah mengenai komponen-komponen dan fungsinya, prinsip kerja, serta cara perawatan dan perbaikan teknologi pendingin berbasis energi surya. Penjelasan akan diikuti dengan praktek langsung yang dilakukan adalah dengan memasang sebuah teknologi pendingin berbasis energi surya pada sebuah kapal yang dimiliki oleh nelayan. Praktek langsung ini bertujuan untuk memperlihatkan secara langsung manfaat dan keuntungan yang dapat diperoleh dengan menerapkan metode yang direkomendasikan pada kegiatan pengabdian ini.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Produk Luaran

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat seperti yang dijelaskan di bab sebelumnya, tim berencana untuk memberikan pelatihan dan pengaplikasian teknologi pendingin berbasis energi surya di desa Turungan, kecamatan Mattirosompe, Kabupaten Pinrang.

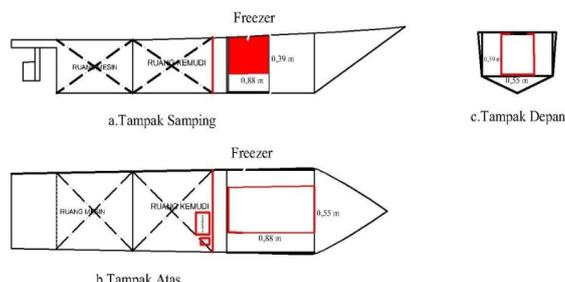
Dari hasil survei awal yang dilakukan, diketahui bahwa kebanyakan nelayan menggunakan kapal atau perahu yang biasa disebut dengan “katintin” atau “jolloro”. Foto contoh kapal yang dimiliki oleh mitra dapat dilihat pada Gambar 3. Dimensi kapal yang umum digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi umum kapal nelayan

Dimensi	Nilai
Panjang Body (LOA)	8 m
Panjang Garis Air (LWL)	7 m
Lebar (B)	1.4 m
Sarat (T)	0.17 m
Tinggi (H)	0.6 m

Berdasarkan dimensi kapal yang di tampilkan pada Tabel 1, maka sketsa ukuran dan penempatan freezer diperlihatkan pada Gambar 4.

Ukuran dari freezer yang ditampilkan pada Gambar 4 adalah sebagai berikut:



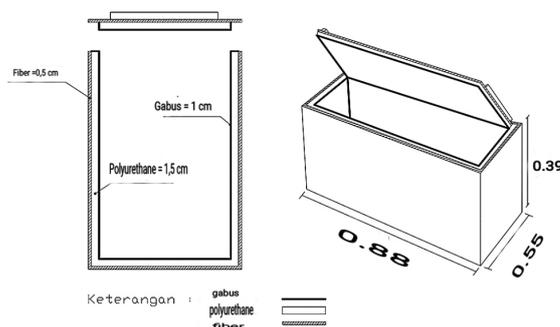
Gambar 4. Sketsa penempatan dan ukuran freezer

Tabel 2. Ukuran freezer

Dimensi	Ukuran
Panjang	0.88 m
Lebar	0.55 m
Tinggi	0.39 m

Pemilihan ukuran freezer yang ditampilkan pada Tabel 2 dilakukan selain mempertimbangkan ukuran kapal, juga mempertimbangkan kemampuan panel surya dalam mensuplai daya listrik yang cukup sehingga suhu yang diinginkan dapat tercapai.

Ukuran ketebalan material sistem pendingin yang akan dirancang dari lapisan isolasi terdalam. Adapun susunan material pada sistem pendingin yang akan dibuat yaitu dari lapisan terluar pertama adalah fiber kemudian polyurethane dan lapisan paling dalam yaitu gabus. Ketebalannya seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Dimensi dan ketebalan freezer

Dari simulasi penentuan dimensi dan pemilihan material dinding seperti yang dijelaskan diatas, dapat diketahui bahwa sistem diatas dapat mencapai suhu pendinginan yang diinginkan. Selain itu, teknologi pendingin ini juga dilengkapi dengan kontroller daya yang dapat mendeteksi jumlah intensitas matahari yang dikonversi oleh panel surya. Saat energi listrik yang dihasilkan energi surya cukup untuk mengoperasikan freezer, maka listrik yang dihasilkan oleh freezer langsung di gunakan oleh freezer. Akan tetapi bila listrik yang dihasilkan oleh panel surya tidak mencukupi maka kontroller akan mengatur

sumber daya listrik yang digunakan oleh freezer adalah dari aki. Komponen utama dari kontroller ini adalah sebuah mikrokontroller Arduino Uno dan berbagai sensor pendukung lainnya. Kontroller ini juga merupakan produk hasil penelitian yang dilakukan oleh tim pengusul.

4.2. Pelaksanaan Kegiatan

Pada tanggal 9 Oktober 2022, telah dilaksanakan kegiatan sosialisasi alat yang akan diterapkan. Kegiatan ini dilaksanakan di rumah ketua mitra yakni Bapak Misbahuddin. Kegiatan dihadiri sekitar 20 orang nelayan yang merupakan anggota dari kelompok mitra. Foto dokumentasi pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada gambar berikut:



(a) Pengantar dan pengarahan awal



(b) Pemberian materi



(c) Praktek cara penggunaan alat dan diskusi



(d) Percobaan pemasangan pada kapal



(e) Foto bersama setelah kegiatan

Gambar 6. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan

Dalam kegiatan ini, selain sosialisasi dan pemberian materi, ditunjukkan juga cara menggunakan alat yang diusulkan. Selama kegiatan ini, warga cukup antusias dalam mengikuti kegiatan termasuk dalam sesi tanya jawab.

4.3. Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Dari hasil sosialisasi ini, masyarakat sangat tertarik untuk membuat dan menggunakan alat ini. Ketua tim mitra mengatakan bahwa alat ini akan banyak digunakan bila warga tahu cara membuat alat ini. Untuk itu, mitra meminta tim pelaksana kegiatan untuk datang kembali mengajarkan cara membuat alat ini.

Selain itu, mitra juga mengatakan bahwa alat ini sangat cocok untuk di peralatan lain selain kapal yakni bagan terapung. Karena waktu beroperasi di bagan jauh lebih lama dibanding waktu beroperasi di kapal. Di bagan, nelayan kadang menghabiskan waktu beberapa hari sehingga membutuhkan alat pendingin untuk mengawetkan ikan-ikan mereka. Selain itu, penggunaan tenaga surya akan dapat mereka manfaatkan untuk menyalakan peralatan lain seperti alat komunikasi dan penerangan sehingga membuat operasi kerja lebih nyaman.

5. Kesimpulan

Guna membantu masyarakat nelayan di Desa Turungan, Kecamatan Mattirosompe, Kabupaten Pinrang dalam meningkatkan kualitas hasil tangkapan mereka, tim pengabdian Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LP2M) Universitas Hasanuddin melaksanakan sosialisasi aplikasi teknologi pendingin berbasis energi surya. Selain pemberian materi, kegiatan juga dilanjutkan dengan praktek langsung dan percobaan pemasangan teknologi yang disosialisasikan. Dengan menggunakan teknologi ini, masyarakat nelayan dapat terbantu dalam meningkatkan kualitas tangkapan mereka.

Ucapan Terima Kasih

Tim Pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dirjen DIKTI) yang telah membiayai kegiatan ini pada tahun 2022.

Referensi

- [1] G. Widayana, *Pemanfaatan Energi Surya*. Mataram: UNDIKSHA, 2012.
- [2] S. H. Kiki, U. Prayogi, and B. Y. Dewantara, "Perancangan Tata Letak Mesin Pendingin dan Instalasi Panel Surya sebagai Supply Daya Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan KM. Jaya Putra," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 7, no. 1, pp. 255–260, 2022, doi: 10.36277/jteuniba.v7i1.163.
- [3] A. P. L., S. J. Wattimena, and L. H. Laisina, "Perancangan Sistem Penerangan Lampu dengan Solarcell dan Coolbox Pendingin Ikan Menggunakan Peltier bagi Nelayan Dusun Seri Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon," *J. Pengabd. Masy. IRON*, vol. 2, no. 2, pp. 112–122, 2019.
- [4] A. Afandi, "Alih Fungsi Lahan dari Tambak Menjadi Sawah," Universitas Hasanuddin, 2018.
- [5] J. Jahid, "Studi Pengembangan Kecamatan Mattirosompe Sebagai Kawasan Minapolitan Kabupaten Pinrang," *J. Plano Madani*, vol. 4, no. 1, pp. 40–49, 2012.
- [6] S. Ardidja, *Kapal Penangkap Ikan*. Sekolah Tinggi Perikanan, 2007.
- [7] T. Utomo, "Kajian Kelayakan Sistem Photovoltaik sebagai Pembangkit Daya Listrik Skala Rumah Tangga," *J. EECCIS*, vol. 3, no. 1, 2009.