

# Penerapan Panel Surya untuk Penerangan Kapal Kelompok Nelayan Pantai Jaya, Padang

Habibullah<sup>1</sup>, Rahmat Hidayat<sup>2</sup>, dan Pinto Anugrah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Negeri Padang

Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia

[habibullah@ft.unp.ac.id](mailto:habibullah@ft.unp.ac.id)<sup>1</sup>, [rahmathidayat@ft.unp.ac.id](mailto:rahmathidayat@ft.unp.ac.id)<sup>2</sup>, [pinto.anugrah@ft.unp.ac.id](mailto:pinto.anugrah@ft.unp.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstract—** *Pasie Nan Tigo Urban Village has 20 Fishermen Groups, one of which is active is the Pantai Jaya Fishermen Group. Based on the facts and discussions with the Pantai Jaya Fishermen group it was found that the most important problem was the high operational costs required when going to sea, while the fish catches obtained were uncertain and the lack of technological touch in the fishing process. To go to sea, fishermen with Tondo Ships must prepare a minimum fund of 1.35 million rupiah, of which around 50% is used to buy fuel oil (BBM). The solution offered to solve the problem is the utilization of environmentally friendly solar energy through the solar panel technology of ship lighting systems. It is expected that from this activity can be obtained by fishing boats powered by environmentally friendly solar energy that is more economical and profitable. The use of solar panels for ship lighting systems will replace the use of generator engines which so far need fuel.*

**Keywords—** *Solar Panels, Fishing Boats, Boat Lighting, Inverters, Batteries*

**Abstrak—** Kelurahan Pasie Nan Tigo memiliki 20 Kelompok Nelayan, salah satu diantaranya yang aktif adalah Kelompok Nelayan Pantai Jaya. Berdasarkan fakta di lapangan dan hasil diskusi dengan kelompok Nelayan Pantai Jaya ditemukan permasalahan paling utama adalah tingginya biaya operasional yang dibutuhkan ketika pergi melaut, sementara hasil tangkapan ikan yang didapat tidak pasti dan kurangnya sentuhan teknologi dalam proses menangkap ikan. Untuk pergi melaut nelayan dengan jenis Kapal Tondo harus mempersiapkan dana minimal sebesar 1,35 juta rupiah, dimana sekitar 50 % digunakan untuk membeli bahan bakar minyak (BBM). Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan adalah pemanfaatan energi matahari yang ramah lingkungan melalui teknologi panel surya sistem penerangan kapal. Diharapkan dari kegiatan ini dapat diperoleh kapal nelayan bertenaga energi matahari yang ramah lingkungan yang lebih ekonomis dan menguntungkan. Penggunaan panel surya untuk sistem penerangan kapal akan menggantikan penggunaan mesin genset yang selama ini membutuhkan BBM.

**Kata kunci—** Panel Surya, Kapal Nelayan, Penerangan Kapal, Inverter, Baterai

## I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki luas 5.193.250 km<sup>2</sup> dan merupakan salah satu Negara terluas di Dunia. Sebagai Negara kepulauan terbesar, luas laut Indonesia mencapai 70 % dari total luas Negara Indonesia. Dengan luas laut yang begitu besar seharusnya dimanfaatkan sebagai salah satu sumber ekonomi utama masyarakat Indonesia. Namun ironisnya, jumlah masyarakat yang memanfaatkan laut sebagai sumber pencaharian terus menurun. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) hasil sensus 2003-2013 jumlah nelayan tradisional turun dari 1,6 Juta menjadi 864 ribu rumah tangga [1]. Data ini menunjukkan terjadi penurunan jumlah nelayan yang sangat signifikan dengan persentase 50 % dalam waktu 10 tahun. Untuk itu diperlukan berbagai upaya dari semua pihak untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut.

Kota Padang merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang terletak di pesisir barat Pulau Sumatera dengan garis pantai sepanjang 84 km dan luas wilayah perairan sekitar 720 km<sup>2</sup>. Menurut data BPS, jumlah penduduk Kota Padang yang berprofesi sebagai nelayan pada tahun 2016 adalah 7076 jiwa yang tersebar di tujuh

kecamatan. Kecamatan Koto Tangah merupakan kecamatan dengan jumlah nelayan terbesar di Kota Padang, yaitu berjumlah 2111 jiwa. Dimana, jumlah nelayan penuh 1988 Orang dan nelayan sambilan berjumlah 123 orang. Kelurahan Pasie Nan Tigo merupakan salah satu desa nelayan yang terletak di Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. Dari data yang didapatkan dari kantor Kelurahan Pasie Nan Tigo, jumlah nelayan yang terdapat pada daerah tersebut berjumlah 1456 jiwa, dengan kata lain hampir 70% nelayan yang ada di Kecamatan Koto Tangah berasal dari Kelurahan Pasie Nan Tigo [2][3]. Jenis kapal yang dioperasikan nelayan di kelurahan ini adalah bagan, tondo dan pompong.

Kelurahan Pasie Nan Tigo memiliki 20 Kelompok Nelayan, diantaranya yang aktif adalah Kelompok Nelayan Pantai Jaya. Kelompok Nelayan Pantai Jaya berdiri sejak tahun 2014 dengan jumlah anggota saat ini 15 orang. Kelompok nelayan ini diketuai oleh Bapak Marzuki Umar. Kelompok Nelayan Pantai Jaya memiliki aset produksi 6 kapal motor jenis Tondo, 6 kapal mesin dompok jenis pompong. Produksi unggulan yang dihasilkan kelompok nelayan ini adalah ikan tongkol/pelagis, ikan karang/ikan kakap [4].

Dari wawancara yang dilakukan dengan Bapak Marzuki Umar, ada beberapa permasalahan yang dihadapi kelompok nelayan, yaitu:

1. Sekitar 30 % kapal tidak layak beroperasi karena kerusakan pada badan kapal. Hal ini disebabkan tidak ada biaya untuk melakukan perawatan dan perbaikan. Berikut contoh kapal yang tidak dapat beroperasi.
2. Ada beberapa kapal yang tidak dapat beroperasi pada malam hari disebabkan alat penerangan kapal yang kurang memadai bahkan tidak memiliki alat penerangan.
3. Terbatasnya waktu melaut dari seharusnya 5 hari menjadi 3 - 4 hari yang disebabkan tingginya biaya operasional untuk pembelian bahan bakar minyak dan penyimpanan hasil tangkapan yang masih tradisional.
4. Alat tangkap yang masih tradisional dan membutuhkan tenaga manusia yang besar untuk mengoperasikan alat tersebut. Disebabkan keterbatasan tenaga manusia proses penangkapan ikan menjadi tidak maksimal.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan masih kurangnya penerapan teknologi pada kapal nelayan seperti penggunaan bahan bakar fosil (solar dan premium) yang berbiaya tinggi dan tidak ramah lingkungan. Hal ini menyebabkan hasil tangkapan yang didapat oleh nelayan tidak mendapat keuntungan maksimal. Oleh karena itu, program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut.

## II. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

### 1. Identifikasi Kebutuhan Masyarakat (Mitra)

Kegiatan identifikasi kebutuhan mitra dilakukan dengan wawancara langsung dengan kelompok nelayan untuk mengumpulkan data berbagai permasalahan yang dihadapi oleh kelompok nelayan (mitra). Dari wawancara didapatkan permasalahan utama yang menjadi prioritas penyelesaian. Permasalahan utama yang dihadapi oleh nelayan adalah tingginya biaya operasional ketika pergi melaut terutama untuk pembelian BBM, kurang optimalnya proses penangkapan ikan karena masih menggunakan tenaga manusia untuk menarik jaring ikan dan kurangnya pengetahuan nelayan terhadap pemamfaatan teknologi khususnya bidang energi baru dan terbarukan. Untuk itu diperlukan berbagai upaya untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut dengan cara penggunaan teknologi bidang energi baru dan terbarukan khususnya penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternative menggantikan BBM. Secara sederhana sel surya terdiri persambungan bahan bertipe p dan n (p-n junction semiconductor) yang jika terkena matahari maka akan terjadi aliran elektron [5][6][7].

### 2. Perancangan

Perancangan dimulai dengan menganalisa karakteristik dan ukuran kapal yang digunakan nelayan. Jenis kapal yang banyak digunakan kelompok nelayan pantai jaya adalah kapal tondo yang menggunakan tenaga penggerak mesin dompeng. Kapal tondo berukuran sekitar 15 m x 2,5 m dan memiliki atap dengan ukuran 3,5 m x 2 m. Mesin penggerak kapal yang digunakan berkapasitas 24 Pk dengan kecepatan 4 - 5 knot dan membutuhkan daya listrik 1.000 watt/jam untuk penerangan kapal yang terdiri dari 8 buah lampu tembak/sorot dan 2 buah lampu gantung yang energinya disuplai dari mesin genset yang menggunakan BBM.

Sistem penerangan berbasis energi matahari yang dirancang dimaksudkan untuk menggantikan sistem penerangan yang selama ini menggunakan BBM. Perancangan dimulai dari analisis kebutuhan sistem penerangan kapal. Lampu-lampu yang akan digunakan adalah lampu LED yang hemat energi dan bertegangan DC. Dengan penggunaan lampu tersebut daya listrik yang dibutuhkan bisa dihemat sebesar 50 %, sehingga daya listrik yang dibutuhkan menjadi 500 watt/hours dan digunakan selama 10 jam. Berikut ini perancangan dan analisa kebutuhan untuk penerangan kapal.

**Tabel 1. Kebutuhan Penerangan Kapal**

No	Item	Kebutuhan
1	Daya total yang dibutuhkan	500 Watt/jam x 10 jam/hari = 5 kW/hari
2	Panel surya	5 kW / 8 jam = 625 Wp
3	Baterai	12 V, 100 Ah, 4 buah

Berikut ini gambaran sistem yang akan diterapkan.



**Gambar 1. Sistem Penerangan Kapal Nelayan Bertenaga Surya**

Panel surya berfungsi sebagai pengumpul energi matahari yang kemudian dirubah menjadi energi listrik. Solar charger controller berfungsi sebagai pengatur besarnya energi listrik dari panel surya yang digunakan untuk menyimpan daya pada baterai. Daya yang disimpan pada baterai digunakan untuk menyalakan lampu yang digunakan sebagai penerangan kapal.

### 3. Tahap Perakitan

Setelah sistem dirancang, dilanjutkan dengan pengadaan alat dan bahan yang dibutuhkan. Perakitan sistem pada kapal dilakukan oleh dua orang teknisi dan dipandu oleh tim, dimulai dengan pemasangan panel surya, pemasangan kabel, lampu sorot beserta saklar, charge controller dan terakhir aki untuk penyimpanan sumber listrik.

### 4. Tahap Pengujian

Setelah dilakukan perancangan dan pemasangan maka selanjutnya dilakukan uji operasional alat yang meliputi:

- Uji panel surya dilakukan dengan pengukuran tegangan keluaran yang dihasilkan.
- Uji kemampuan daya simpan baterai dilakukan untuk melihat faktor keamanan baterai.

Uji Tingkat penerangan kapal, untuk melihat berapa lama daya tahan penerangan kapal.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan memaparkan hasil penelitian ataupun analisis yang diperoleh. Berbagai fakta serta fenomena yang dianggap penting dapat dijabarkan lebih lanjut pada bagian ini. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembahasan secara mendalam dengan menyebutkan temuan atau keponiran gagasan beserta signifikansinya.

Berdasarkan fakta di lapangan dan hasil diskusi dengan kelompok nelayan disepakati permasalahan paling utama nelayan di Kelurahan Pasie Nan Tigo adalah tingginya biaya operasional yang dibutuhkan ketika pergi melaut, sementara hasil tangkapan ikan yang didapat tidak pasti. Selain itu, tidak maksimalnya proses penangkapan ketika pergi melaut disebabkan penarik jaring yang digunakan masih tradisional yaitu menggunakan tenaga manusia. Berikut ini tabel 2 yang memperlihatkan rincian biaya operasional.

**Tabel 2. Rincian Biaya Operasional Nelayan**

No	Pengeluaran	Kuantitas	Biaya (Rp)
1	BBM Jenis Solar	100 Liter	515.000,-
2	BBM Jenis Premium	20 Liter	129.000,-
3	Konsumsi untuk 3 Orang	3 hari	600.000,-
4	Balok Es untuk menyimpan ikan	3 hari	100.000,-

Dari tabel 2 terlihat bahwa untuk pergi melaut nelayan harus mempersiapkan dana minimal sebesar 1,35 juta rupiah, dimana sekitar 50 % digunakan untuk membeli bahan bakar minyak (BBM). Untuk nelayan tradisional, jumlah uang tersebut sangat besar, bahkan sering nelayan tidak bisa melaut karena ketidakmampuan membeli bahan bakar minyak (BMM) untuk operasional kapal. Rata-rata penghasilan bersih yang diterima nelayan untuk tiga hari melaut sekitar 664 ribu rupiah per orang, ini berarti untuk satu hari melaut nelayan mendapatkan 220 ribu rupiah. Dalam satu bulan rata-rata nelayan pergi melaut selama 15 hari. Selain biaya operasional, masih ada biaya lain yang harus dikeluarkan oleh nelayan seperti biaya perawatan kapal dan biaya sewa kapal. Berikut perhitungan penghasilan nelayan untuk sekali melaut selama tiga hari:

**Tabel 3. Perkiraan Pendapatan Nelayan 3 Hari Melaut**

No	Pengeluaran (Rp)	Jumlah	Penghasilan Kotor (Rp)	Penghasilan Bersih (Rp)
1	Biaya Operasional	1.344.000,-	5.000.000,-	5.000.000 – 2.344.000 = 2.656.000,-
2	Perawatan Kapal: - Badan Kapal - Mesin Kapal	1.000.000,-		
3	Sewa kapal	664.000,-		
4	Penghasilan bersih per Nelayan			664.000,-

Solusi yang ditawarkan bersifat pemecahan permasalahan mitra berdasarkan prioritas yang sudah disepakati dan dijelaskan pada bagian sebelumnya, sehingga dampak dari kegiatan ini dapat dinikmati secara utuh oleh kelompok nelayan. Berikut ini dijabarkan solusi terhadap permasalahan mitra tersebut

- Penyuluhan tentang potensi penggunaan energi matahari sebagai sumber tenaga yang ramah lingkungan kepada kelompok nelayan. Diharapkan kegiatan ini memberikan pemahaman dan bisa memotivasi nelayan untuk menggunakan teknologi panel surya sebagai sumber tenaga pada kapal.
- Untuk mengurangi biaya operasional yang terlalu tinggi ketika pergi melaut yang disebabkan penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang besar sebagai sumber tenaga untuk penerangan kapal, maka solusi yang ditawarkan adalah pemanfaatan energi matahari yang ramah lingkungan sebagai sumber tenaga untuk penerangan kapal menggantikan BBM. Penggunaan energi matahari sebagai sumber tenaga sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang dan sangat mungkin untuk diterapkan pada kapal nelayan. Penggunaan panel surya untuk penerangan kapal akan menggantikan penggunaan mesin genset yang selama ini membutuhkan BBM untuk beroperasi. Besarnya daya listrik untuk penerangan kapal kelompok nelayan

mitra 200 watt/hours dan dipakai selama 10 jam, maka kebutuhan daya listrik per hari adalah 2000 watt. Untuk mengatasi permasalahan tersebut akan diterapkan beberapa teknologi terbaru dengan menggunakan panel surya. Teknologi ini meliputi panel surya jenis monocrystalline sebagai alat yang merubah energi matahari menjadi energi listrik, solar charger controller yang bertugas dalam proses pengisian pada baterai, baterai sebagai tempat penyimpanan energi listrik yang didapat dari panel surya. Untuk lampu akan digunakan jenis LED yang memiliki banyak keunggulan dari lampu pijar biasa. Dengan tingkat pencahayaan yang sama, lampu LED membutuhkan konsumsi daya yang lebih kecil dan umur lampu lebih lama jika dibandingkan dengan lampu biasa.

Teknologi yang diterapkan adalah memanfaatkan sumber energi matahari yang bersifat terbarukan sebagai energi alternatif. Energi dari sinar matahari dikonversi menjadi energi listrik melalui panel surya. Listrik yang dihasilkan dikontrol dengan solar charger controller sebagai pengatur pengisian baterai yang digunakan sebagai penyimpanan energi listrik yang diproduksi panel surya dan mengatur pembebanan sistem serta sumber listrik dari panel surya. Karena listrik yang dihasilkan panel surya bersifat arus searah (DC), maka untuk beban DC dapat dihubungkan langsung dengan solar charger controller ini. Lampu sorot LED digunakan sebagai beban sistem yang berfungsi untuk menggantikan penerangan kapal yang sebelumnya menggunakan diesel dengan lampu sorot jenis AC [8].



**Gambar 2. Pemasangan Instalasi Kabel dan Sakelar Lampu Sorot pada Kapal**



**Gambar 3. Pemasangan Panel Surya pada Kapal Nelayan**

#### IV. PENUTUP

Sistem penerangan berbasis energi matahari yang dirancang dimaksudkan untuk menggantikan sistem penerangan yang selama ini menggunakan BBM. Perancangan dimulai dari analisis kebutuhan sistem penerangan kapal. Lampu-lampu yang akan digunakan adalah lampu LED yang hemat energi dan bertegangan DC. Kegiatan pemasangan sistem penerangan kapal telah dilakukan dan hasilnya dapat dirasakan manfaatnya oleh nelayan dimana berkurangnya biaya operasional nelayan.

Kegiatan pengabdian ini merupakan penerapan teknologi matahari sebagai energi terbarukan ke kelompok masyarakat sebagai pengganti energi dari BBM. Salah satu kendala yang dihadapi untuk penerapan produk ini adalah keterbatasan dana sehingga desain produk yang diterapkan ke masyarakat terbatas untuk skala kecil. Diharapkan nantinya Pemda bersedia bekerjasama untuk menerapkan teknologi ini sehingga lebih banyak kapal kapal nelayan yang menggunakan dan menikmati teknologi panel surya.

#### REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, *Statistik Indonesia 2013*. Jakarta: BPS, 2013.
- [2] Badan Pusat Statistik Kota Padang, *Kota Padang dalam Angka 2016*. Padang: BPS, 2016.
- [3] Kementerian ESDM, *Rencana Strategis Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*. Jakarta: KESDM, 2015.
- [4] *RENSTRA Kecamatan Padang Utara Tahun 2014-2019*. Padang, 2014.
- [5] Habibullah, J. Sardi, and Aswardi, "Solar powered portable electric stove for disaster impacted areas," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 8, no. 11, pp. 1305-1308, 2019.
- [6] A. B. Pulungan, J. Sardi, Hastuti, S. Islami, and Hamdani, "Pemasangan Solar Cell untuk Kapal Nelayan," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 1-6, 2019.
- [7] Krismadinata, M. 'Ainul Hayati, Habibullah, R. Lapisa, and Syahril, "Sistem Akuisisi Data Nirkabel Karakteristik Modul Surya," in *Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi (SEMNASVORTEK)*, 2017.
- [8] R. A. Wibowo, "Pembuatan Sel Silikon Sang Primadona," <http://energisurya.wordpress.com>, 2007. [Online]. Available: <http://energisurya.wordpress.com>. [Accessed: 05-Mar-2020].