

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI PENGGERAK GILLNET HAULER DAN PENERANGAN PERAHU NELAYAN

Yiyin Klistafani¹⁾, Muhammad Siddiq Dwi Putra²⁾, Nur Rahmah H. Anwar³⁾, Ayu Fitriah Sapruddin⁴⁾, Muh. Rhesky⁵⁾, dan Ade Adriana Nur Akbar⁶⁾

^{1,2,3,4,5,6} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis
Kemerdekaan KM 10 Tamalanrea, Makassar, 90245

Abstract

The Solar Power Plant on fishing boats on Lakkang Island is urgently needed in solving the problems faced by fishermen. Through the activities of the Community Partnership Program Solar Power Plant on fishing boats on Lakkang Island, it is expected to help fishermen in utilising solar energy as a renewable alternative energy to replace conventional energy in fulfilling electricity needs at night and as an energy source in driving gillnet haulers in more practical and less risky fishing operations. The method of implementation of activities is field observation, design of solar power plant construction, manufacture and assembly of tools, testing of the solar power plant system as a whole, counselling on basic knowledge of solar power plant, operating procedures, and maintenance procedures for solar power plant components. The results obtained from this activity are that the solar power plant was successfully installed on the partner's boat and is functioning properly, and the partner can meet the electricity needs for lighting and driving the gillnet hauler. In addition, the partners gained basic knowledge related to the operation and maintenance of solar power plant systems and gillnet haulers.

Keywords: *solar power plant, gillnet hauler, fishermen*

Abstrak

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada perahu nelayan di Pulau Lakkang sangat diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh nelayan. Melalui kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada perahu nelayan di Pulau Lakkang diharapkan dapat membantu nelayan dalam memanfaatkan energi surya sebagai energi alternatif terbarukan untuk menggantikan energi konvensional dalam memenuhi kebutuhan listrik di malam hari dan sebagai sumber energi dalam menggerakkan gillnet hauler dalam operasi penangkapan ikan yang lebih praktis dan minim resiko. Metode pelaksanaan kegiatan yaitu observasi lapangan, perancangan konstruksi PLTS, pembuatan dan perakitan alat, pengujian sistem PLTS secara keseluruhan, penyuluhan pengetahuan dasar PLTS, prosedur pengoperasian, dan prosedur perawatan komponen PLTS. Hasil yang didapatkan dari kegiatan ini yaitu PLTS berhasil dipasang di perahu mitra dan berfungsi dengan baik, serta mitra dapat memenuhi kebutuhan listrik untuk penerangan dan penggerak gillnet hauler. Selain itu mitra mendapatkan pengetahuan dasar terkait pengoperasian dan pemeliharaan sistem PLTS dan *gillnet hauler*.

Kata Kunci: *PLTS, gillnet hauler, nelayan*

PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu kebutuhan utama masyarakat. Kebutuhan energi listrik nasional terus meningkat hingga sebesar 6.9% per tahun, namun tidak diimbangi dengan ketersediaan energi fosil. Seiring perkembangan zaman dan kebutuhan hidup yang

meningkat, penggunaan energi konvensional dirasa berlebihan dan tidak berimbang dengan restorasinya, bahan bakar konvensional mengalami kelonjakan harga yang terus-menerus. Dengan harga yang begitu tinggi dan pasokan yang semakin berkurang, maka penggunaan energi konvensional sebagai bahan bakar utama pembangkitan energi dirasa kurang efisien. Oleh karenanya Pemerintah Indonesia melakukan percepatan pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) (P3Tek ESDM, 2020).

Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) memprioritaskan penggunaan energi terbarukan dengan target paling sedikit 23% pada tahun 2025 dan paling sedikit 31% pada tahun 2050 (Widyaningsih, 2017). Salah satu energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah energi matahari/surya. Berdasarkan peta intensitas radiasi matahari dari ESDM menunjukkan bahwa daerah Sulawesi Selatan terkhususnya Kota Makassar memiliki potensi energi matahari di atas 5 kWh/m²/hari, sehingga sangat cocok untuk mengembangkan PLTS.

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi energi surya yang sangat besar karena wilayahnya yang terbentang melintasi garis khatulistiwa, dengan besar penyinaran 4,80 kWh/m²/hari (Energi, 2016). Indonesia memiliki potensi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebesar 207,8 GWp, namun baru dimanfaatkan sebesar 0,092 GWp (CNN, 2019). Perkembangan PLTS saat ini sudah cukup pesat karena beberapa keunggulan PLTS diantaranya, sumber energinya tersedia dalam jumlah yang berlimpah, PLTS ramah lingkungan, tidak bising, serta perangkat PLTS sudah banyak tersedia di pasar dengan beragam pilihan daya, harga dan kualitas (Kumara, 2010).

Masyarakat di Pulau Lakkang, Kecamatan Tallo, Kota Makassar pada umumnya menggantungkan hidupnya di Sungai Tallo sebagai nelayan. Perahu yang dimiliki rata-rata memiliki panjang perahu < 10 m dan ABK berkisar antara 1-2 orang. Operasi penangkapan dilakukan pada pagi hingga malam hari. Pada malam hari para nelayan menggantungkan pencahayaan kapal melalui sebuah mesin diesel yang kemudian disambungkan ke lampu sebagai penerangan. Tentunya hal tersebut membutuhkan bahan bakar (energi konvensional) sebagai sumber energi.

Masyarakat nelayan Pulau Lakkang menggunakan alat tangkap lanra atau pukot sebagai alat tangkap utama karena dinilai lebih produktif dibandingkan dengan alat tangkap pancing. Umumnya para nelayan menebar dan menarik pukot menggunakan

tenaga mereka sendiri, saat menarik pukat tentunya membutuhkan tenaga besar untuk menarik jaring yang berisi ikan. Terdapat berbagai resiko selama operasi penangkapan ikan, misalnya kekeliruan posisi tubuh, kram otot, kelelahan, terjepit jaring serta terpeleset karena lantai yang licin (Sasmita dkk, 2013). Posisi penarikan pukat yang tidak sesuai dengan posisi ergonomi akan beresiko terhadap timbulnya keluhan musculoskeletal disorder pada nelayan. Gangguan musculoskeletal merupakan gangguan yang terjadi pada tubuh manusia akibat dari kegiatan tubuh yang menerima beban terlalu berat dan menyebabkan kelelahan otot (Budiman, 2015).

Saat ini banyak alat bantu menangkap ikan seperti *Gillnet Hauler* atau mesin pukat yang memanfaatkan sebuah motor berbahan bakar energi konvensional sebagai sumber penggerakannya. Hal ini tentu menambah ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang harganya semakin meningkat sehingga membutuhkan biaya operasional yang lebih besar. Selain itu terkadang ketersediaan bahan bakar fosil (solar/bensin) juga terbatas dan susah didapatkan di SPBU sehingga hal tersebut mengganggu jadwal operasional para nelayan.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada perahu nelayan di Pulau Lakkang sangat diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh nelayan. Melalui kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada perahu nelayan di Pulau Lakkang diharapkan dapat membantu nelayan dalam memanfaatkan energi surya sebagai energi alternatif terbarukan untuk menggantikan energi konvensional dalam memenuhi kebutuhan listrik di malam hari dan sebagai sumber energi dalam menggerakkan gillnet hauler dalam operasi penangkapan ikan yang lebih praktis dan minim resiko.

METODE PENELITIAN

Masalah utama yang dihadapi nelayan di Pulau Lakkang sebagai mitra PKM dalam menjalani aktivitas mencari ikan dalam kesehariannya yaitu meningkatnya harga bahan bakar yang mempengaruhi biaya operasional dan ketersediaan bahan bakar yang terbatas mengganggu jadwal operasional nelayan dalam mencari ikan. Selain itu operasi penangkapan ikan dengan pukat konvensional sangat beresiko terhadap munculnya gangguan musculoskeletal disorder pada nelayan. Selain itu jika mengganti pukat

konvensional dengan gillnet hauler yang dioperasikan dengan mesin berbahan bakar fosil maka akan semakin membebani biaya operasional. Sedangkan pendapatan tidak sebanding dengan biaya operasional yang harus dikeluarkan. Oleh karena itu pembangunan PLTS pada perahu nelayan di Pulau Lakkang diharapkan menjadi solusi dalam pemenuhan kebutuhan energi listrik harian yang menunjang kegiatan operasional nelayan secara mandiri tanpa bergantung pada bahan bakar fosil.

Metode pelaksanaan kegiatan PKM Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Perahu Nelayan di Pulau Lakkang yaitu terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

A. Observasi Lapangan

Pada tahap observasi lapangan dilakukan analisis permasalahan utama mitra yaitu nelayan di Pulau Lakkang dan peninjauan konstruksi perahu yang dimiliki oleh nelayan tersebut sebagai bahan pertimbangan dalam tahap perancangan konstruksi PLTS nantinya.

B. Perancangan Konstruksi PLTS

Perancangan konstruksi PLTS terdiri dari perancangan beberapa komponen-komponen yang menyusunnya, diantaranya yaitu sebagai berikut:

a. Panel Surya

Panel surya yang digunakan sebanyak 2 unit dengan jenis Polycrystalline 50WP dengan spesifikasi sebagai berikut:

<i>Module Efficiency</i>	: 13,8%
<i>Rated maximum power (P_{max})</i>	: 50 WP
<i>Maximum Power Voltage (V_{mp})</i>	: 18,1 V
<i>Maximum Power Current (I_{mp})</i>	: 2,76 A
<i>Open Circuit Voltage (V_{oc})</i>	: 22,1 V
<i>Short Circuit Current (I_{sc})</i>	: 2,93 A

b. Solar Charger Controller (SCC)

Daya Solar Charger Controller yang dibutuhkan sebesar 2 x 50 WP dan Short Circuit Current sebesar 5,86 A. Maka Solar Charger Controller yang akan digunakan sebesar 10 A.

c. Baterai

Baterai yang digunakan sebanyak 2 buah dihubungkan secara seri dengan spesifikasi sebagai berikut:

Spesifikasi Baterai VOZ 12V 24Ah

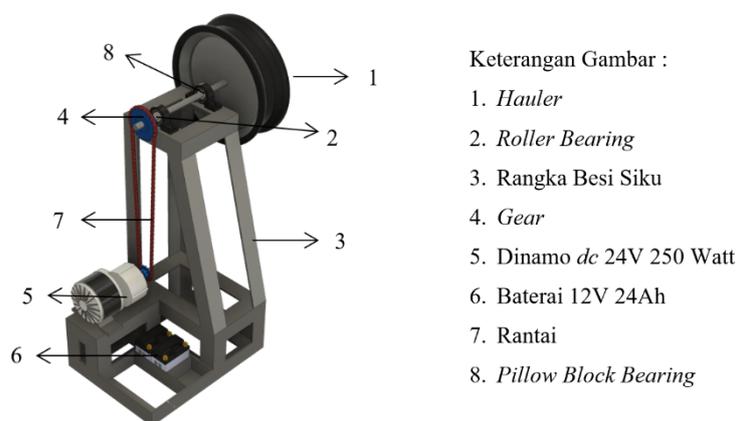
Model : 6-DZM-24

Rated Voltage (V) : 12

Rated Capacity (Ah) : 24

d. Perancangan *Gillnet Hauler*

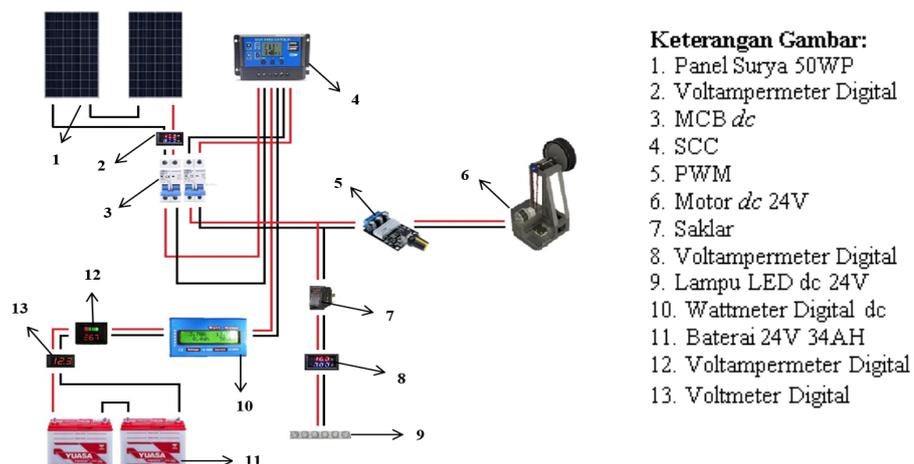
Gillnet Hauler dirancang seperti pada Gambar 1, dimana jaring penarik ikan dikopel menggunakan sabuk puli untuk dihubungkan ke motor penggerak arus DC. Motor DC nantinya mendapatkan sumber energi dari PLTS.



Gambar 1. Rancangan *Gillnet Hauler*

C. Pembuatan dan Perakitan Alat

Pembuatan dan perakitan alat terdiri dari pembuatan dan perakitan komponen PLTS dan *Gillnet Hauler*. Pada tahap perakitan dilakukan penyambungan sistem PLTS dengan sistem penerangan. Selanjutnya mengkopel *gillnet hauler* dengan motor penggerak DC serta menyambungkannya ke sistem PLTS. Skema alat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Alat

D. Pengujian Sistem PLTS Secara Keseluruhan

Pengujian sistem PLTS secara keseluruhan akan dilakukan beberapa tahapan yaitu pengujian kinerja *gillnet hauler* berbeban jaring, pengujian kinerja *gillnet hauler* berbeban ikan, pengujian kinerja sistem pencahayaan, serta pengujian kinerja sistem PLTS. Skema PLTS pada perahu nelayan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema PLTS pada perahu nelayan

E. Penyuluhan Pengetahuan Dasar PLTS, Prosedur Pengoperasian, dan Prosedur Perawatan Komponen PLTS

Penyuluhan pengetahuan dasar tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya akan disampaikan kepada kelompok nelayan di Pulau Lakkang dengan tujuan agar mendapatkan ilmu dasar tentang prinsip kerja PLTS. Kelompok nelayan di Pulau

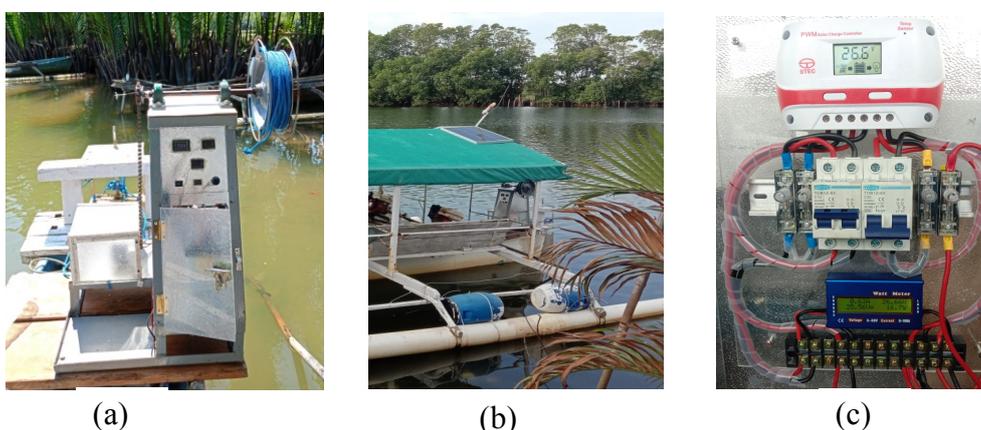
Lakkang juga akan dibekali pengetahuan tentang prosedur pengoperasian dan perawatan komponen PLTS agar komponen PLTS terpelihara dengan baik dan tidak mudah rusak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan pelaksanaan PKM Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada perahu nelayan di Pulau Lakkang Kota Makassar tersaji dalam beberapa bagian yaitu hasil pembuatan dan perakitan komponen PLTS dan gillnet Hauler, pengujian sistem PLTS secara keseluruhan, dan penyuluhan terkait pengetahuan dasar PLTS, prosedur pengoperasian, dan prosedur perawatan komponen PLTS.

A. Hasil Pembuatan dan Perakitan komponen PLTS dan Gillnet Hauler

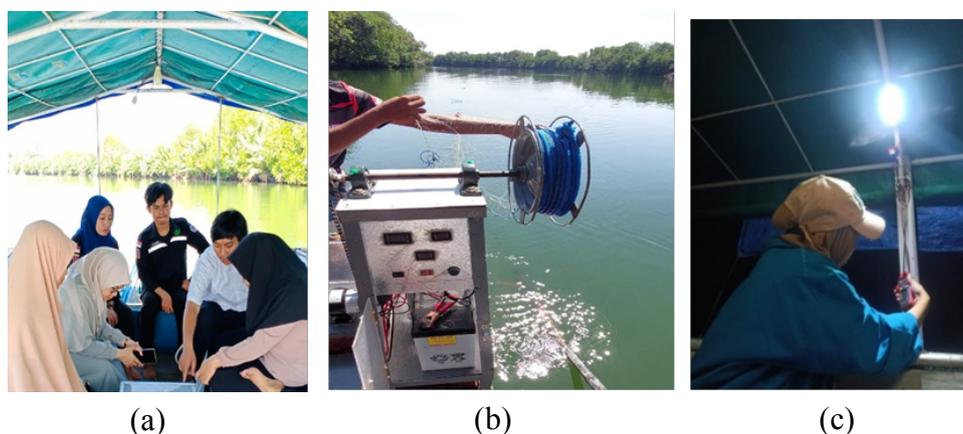
Pembuatan komponen PLTMH berhasil diselesaikan pada bulan ke-3 kegiatan PKM (Juni 2023) di Lab. Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang. Komponen yang berhasil dibuat juga telah melalui pengujian kelayakan fungsi perkomponen. Perakitan komponen gillnet hauler dilakukan di laboratorium, sedangkan perakitan komponen elektrikal PLTS dilaksanakan di lokasi mitra yaitu Pulau Lakkang. Hasil pembuatan dan perakitan komponen PLTS dan Gillnet Hauler dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil pembuatan dan perakitan komponen (a) *gillnet hauler*, (b) solar PV, dan (c) *panel box*

B. Hasil Pengujian Sistem PLTS keseluruhan

Pengujian sistem PLTS keseluruhan dilakukan pada bulan ke-4 pelaksanaan PKM (Juli 2023). Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem PLTS dalam menggerakkan gillnet hauler dan memenuhi kebutuhan penerangan perahu. Dalam pengujian tanpa beban ikan didapatkan hasil bahwa efisiensi tertinggi penurunan jaring terjadi pada penurunan jaring sore hari sebesar 16,98%, adapun efisiensi terendah penurunan jaring terjadi pada pagi hari dengan efisiensi sebesar 0,16%. Selain itu, untuk pengujian dengan beban ikan bervariasi, didapatkan hasil bahwa kinerja PLTS dengan nilai efisiensi tertinggi pada beban 4 kg dengan efisiensi sebesar 95,26% dan yang terendah terdapat pada beban 2 kg dengan efisiensi sebesar 0,76%. Pengujian sistem PLTS keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengujian sistem PLTS secara keseluruhan

(a) monitoring daya PLTS, (b) penarikan jaring, dan (c) penerangan perahu

C. Hasil Penyuluhan Pengetahuan Dasar, Prosedur Pengoperasian dan Perawatan Komponen PLTS dan Gillnet Hauler

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan bersamaan dengan kegiatan serah terima sistem PLTS dan gillnet hauler yaitu pada akhir bulan ke-4 pelaksanaan PKM (Juli 2023). Tim PKM memberikan penyuluhan pengetahuan dasar, prosedur pengoperasian dan perawatan PLTS dan *gillnet hauler* kepada mitra. Pelaksanaan PKM Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada perahu nelayan di Pulau Lakkang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pelaksanaan PKM Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada perahu nelayan di Pulau Lakkang

SIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari kegiatan PKM Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada perahu nelayan di Pulau Lakkang, yaitu sistem PLTS dan *gillnet hauler* berhasil dipasang di perahu mitra (nelayan) di Pulau Lakkang dan berfungsi dengan baik. Mitra dapat memenuhi kebutuhan listrik pada perahu nelayan baik dalam bentuk kebutuhan penerangan maupun sumber energi penggerak *gillnet hauler*. Selain itu mitra mendapatkan pengetahuan dasar mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Surya serta pengetahuan mengenai prosedur pengoperasian dan perawatan komponen PLTS dan *gillnet hauler*.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, F. (2015). Hubungan Posisi Kerja Angkat Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder Pada Nelayan Tangkap Di Muara Angke Pluit Jakarta Utara. In *Forum Ilmiah* (Vol. 12, No. 1, pp. 23-32).
- CNN. (2019) . ESDM Bidik Kapasitas PLTS Bertambah 1.430 MW dari BUMN. <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20190724143021-85415108/esdm-bidikkapasitas-plts-bertambah-1430-mw-daribumn>. Diakses tanggal 1 Oktober 2019
- Energi, K. (2016). Jurnal Energi Media Komunikasi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- ESDM. (2018). Panduan Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat. Indonesia Clean Energy Development II. Tetra Tech ES, Inc. <https://drive.esdm.go.id/wl/?id=LywF3lwAFv4vjOBJMVvoRkd03FxBwTJ2&mode=list&download=1>. diakses pada tanggal 26 April 2023.
- Kumara, N. S. (2010). Pembangkit listrik tenaga surya skala rumah tangga urban dan ketersediaannya di Indonesia. *Teknologi Elektro*, 9(1), 68-75.
- P3Tek ESDM. (2020). <https://p3tkebt.esdm.go.id/news-center/arsip-berita/peta-potensi-energi-hidro-indonesia-2020>. Diakses pada tanggal 9 april 2022.

- Sasmita, S., Martasuganda, S., Purbayanto, A., & Hestirianoto, T. (2013). Keselamatan kerja pada operasi penangkapan ikan cantrang nelayan Tanjung Sari, Kabupaten Rembang. *Buletin PSP*, 21(1), 11-17.
- Widyaningsih, G. A. (2017). Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 4(1), 139-152.