

## Pendampingan teknis pemasangan dan perawatan pembangkit listrik tenaga surya di Desa Tablolong Nusa Tenggara Timur

I Made Aditya Nugraha<sup>1\*</sup>, Febi Luthfiani<sup>2</sup>, Grangsang Sotyaramadhani<sup>3</sup>, Muhamad Amril Idrus<sup>4</sup>, Kaminton Tambunan<sup>5</sup>, Marcus Samusamu<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang

<sup>6</sup> Sekolah Usaha Perikanan Menengah Negeri Kupang, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI

made.nugraha@kkp.go.id

### Abstract

The huge potential of solar energy and the increasing demand for electrical energy when fishing at night allow fishing boats in Tablolong Village to use solar power plants as a source of electrical energy. The purpose of this utilization can indirectly overcome the need for electrical energy on fishing boats and reduce the use of fossil energy to turn on generators. Service activities in the form of solar power plants installation and maintenance training are in line with the policies of the Ministry of Marine Affairs and Fisheries Republic of Indonesia and the Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia to preserve the environment, especially the sea. This activity was attended by 24 shipowners and the installation of 80 Wp solar power plants was carried out on two ships three GT. Based on the results of the activity assessment indicators from the questionnaire that was tested using the Wilcoxon test, it was found that the service activities showed an increase in understanding and skills by the community in the use of solar power plants. This increase is seen from knowledge of the ship's electrical system, knowledge of the ship's electrical operating system, and the ability to repair and maintain the ship's electrical system.

**Keywords:** solar power plants; electrical energy; fishing boats; installation; maintenance

### Abstrak

Potensi energi matahari yang begitu besar memungkinkan kapal nelayan di Desa Tablolong memanfaatkan PLTS sebagai sumber energi listrik. Kegiatan ini didukung semakin tingginya kebutuhan energi listrik pada saat melakukan kegiatan penangkapan ikan di malam hari. Tujuan dari pemanfaatan ini secara tidak langsung dapat mengatasi kebutuhan energi listrik di atas kapal dan mengurangi penggunaan energi fosil untuk menghidupkan genset. Kegiatan pengabdian berupa pelatihan pemasangan dan perawatan PLTS selaras dengan kebijakan Kementerian Kelautan dan Perikanan dan Kementerian Energi Baru Terbarukan untuk menjaga kelestarian lingkungan, terutama laut. Kegiatan ini diikuti oleh 24 orang pemilik kapal dan pemasangan PLTS 80 Wp dilakukan pada 2 buah kapal berukuran 3 GT. Berdasarkan hasil indikator penilaian kegiatan dari kuesioner yang diuji dengan menggunakan uji Wilcoxon, didapatkan hasil bahwa kegiatan pengabdian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan oleh masyarakat dalam pemanfaatan PLTS di atas kapal. Peningkatan ini dilihat dari pengetahuan tentang sistem kelistrikan di kapal, pengetahuan tentang sistem operasi kelistrikan di kapal, dan kemampuan untuk melakukan perbaikan dan perawatan sistem kelistrikan di kapal.

**Kata Kunci:** PLTS; energi listrik; kapal nelayan; pemasangan; perawatan

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kebutuhan dan berbagai jenis kapal yang berkembang, kebutuhan tenaga listrik di atas kapal akan sangat beragam, sesuai dengan jenis kapal (kapal pengangkut muatan curah, padat, tanker, peti kemas, mobil, penyebrangan, penumpang, kapal pendukung kegiatan lepas pantai, dan lainnya) (Dwicaksana et al., 2021). Untuk memenuhi kebutuhan listrik, digunakan dua atau tiga generator yang didukung oleh sebuah generator darurat atau seperangkat baterai darurat (Alimuddin et al., 2016; Demeianto et al., 2020; Kundori, 2020). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur pada Tahun 2021, jumlah perahu/kapal menurut jenis kapal dengan perahu motor tempel berjumlah 6.734 buah, dan jumlah perahu dengan jenis kapal motor berjumlah 8.871 (BPS NTT, 2021).

Pembangkit listrik di kapal umumnya digerakkan oleh mesin penggerak dari mesin diesel, turbin uap, dan turbin gas. Jadi penggunaan mesin penggerak generator adalah sebagai mesin yang melakukan proses konversi energi primer (bahan bakar) yang diubah menjadi energi mekanik penggerak generator (tenaga putar), yang kemudian energi putar ini diubah oleh generator menjadi energi listrik (Mahmuddin et al., 2019; Prayogo et al., 2021). Di kapal, pusat tenaga listrik atau umumnya disebut pesawat bantu listrik (*auxiliary engine, AE*) atau mesin diesel pembangkit listrik (*diesel engine generator, DEG*) ditempatkan pada kamar mesin (Prayogo et al., 2018; Simatupang et al., 2020; Wahyudianto et al., 2017). Sesuai persyaratan dari Biro Klasifikasi Kapal harus ada minimum dua unit atau ditambah dengan pembangkit tenaga listrik darurat (*emergency diesel engine generator*). Instalasi listrik yang terpasang di atas kapal sepenuhnya harus mendapatkan persetujuan Klasifikasi Kapal mulai dari pada saat kapal baru pertama kali dibangun di atas galangan kapal (Kundori, 2020; Mahmuddin et al., 2019; Simatupang et al., 2020).

Pembangkit listrik di atas kapal selain menggunakan mesin penggerak dari mesin diesel atau bensin juga dapat memanfaatkan energi dari sinar matahari sebagai sumber energi listriknya (Ibrahim et al., 2019; Jaya et al., 2019; Nugraha, 2020; Putri et al., 2016; Sardi et al., 2020). Hal ini dapat digunakan sebagai alternatif sumber energi listrik disebabkan karena kebutuhan akan energi listrik terus meningkat setiap tahun. Permasalahan ini hampir terjadi di seluruh Indonesia, tidak terlepas juga untuk daerah NTT. Energi baru dan terbarukan yang sesuai dengan tofografi daerah NTT adalah energi dari sinar Matahari. NTT terletak di sekitar daerah ekuator sehingga menyebabkan ketersediaan sinar Matahari sepanjang tahun (Nugraha et al., 2020). Energi Matahari dapat digunakan sebagai pengganti energi konvensional yang mulai terbatas dan harganya yang cukup mahal. Potensi energi surya di NTT sebesar 6,74 kWh/m<sup>2</sup>, menyebabkan NTT berpotensi untuk memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi listrik. Proses konversi energi ini terjadi melalui pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) (Daging et al., 2019; Nugraha et al., 2013; Nugraha et al., 2018; Sardi et al., 2020).

Desa Tablolong adalah salah satu desa yang penduduknya berkecimpung dalam dunia kelautan dan perikanan. Pemanfaatan pembangkit listrik di atas kapal dapat diaplikasikan dalam usaha membantu dalam mensuplai energi listrik ketika melaut. Pemanfaatan energi surya sebagai energi listrik dapat dilakukan dengan menggunakan PLTS yang dipasang di atas kapal. Energi listrik yang dihasilkan dapat digunakan untuk menghidupkan peralatan listrik dan lampu kapal di malam hari, dan digunakan sebagai alat bantu penangkapan ikan. Penggunaan energi surya sebagai sumber energi listrik diharapkan dapat meningkatkan kesehatan (sanitasi di dalam ruang mesin) para KKM dan masinis, serta mengurangi penggunaan energi fosil yang kurang baik untuk lingkungan (Nugraha, 2020; Nugraha et al., 2013; Nugraha et al., 2019).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pemasangan dan perawatan PLTS tentu sangat diperlukan. Kegiatan ini akan mendukung pemanfaatan PLTS di atas kapal agar dapat lebih maksimal dan memiliki usia penggunaan lebih lama, sehingga dapat lebih membantu dalam mendukung kegiatan para nelayan dalam menangkap ikan.

## **2. METODE PELAKSANAAN**

### **2.1 Waktu dan Tempat Pengabdian**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat pendampingan teknis pemasangan PLTS dilaksanakan pada bulan Maret - Oktober 2021 di Desa Tablolong, Kupang Barat, Nusa Tenggara Timur.

### **2.2 Sasaran Pengabdian**

Peserta yang terlibat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah 24 orang pemilik kapal, perangkat Desa Tablolong, dosen dan taruna Program Studi Mekanisasi Perikanan.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dipilih karena wilayah ini memiliki potensi kelautan dan perikanan yang begitu besar dari hasil penangkapan ikan oleh nelayan dengan menggunakan kapal. Selain itu, masyarakat desa terbuka dengan informasi dan pengetahuan baru, serta perangkat desa bersifat terbuka dengan masyarakat luar untuk melakukan kegiatan pengabdian di desa tersebut.

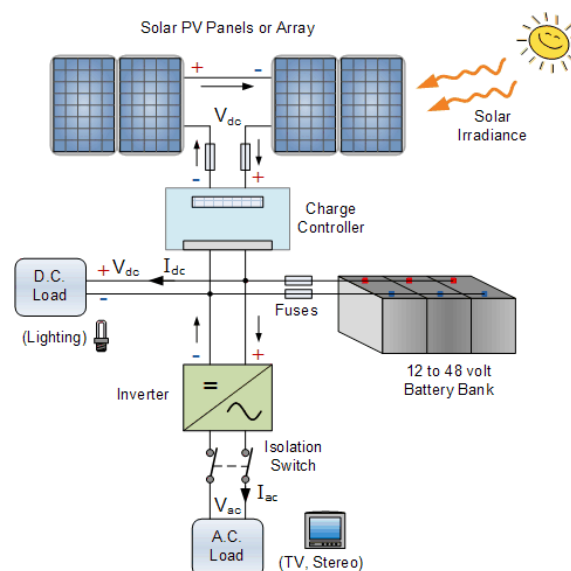
### **2.3 Metode Pelaksanaan**

Setiap pelaksanaan kegiatan harus direncanakan dengan baik. Penyusunan rencana kerja, penetapan kegiatan yang dilakukan, penetapan waktu pelaksanaan, penetapan tempat pelaksanaan dan orang-orang yang terlibat sangat perlu ditentukan dan direncanakan dengan matang dan terperinci. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Tablolong dilakukan dengan metode sosialisasi dan pelatihan. Dalam pengumpulan data agar lebih akurat maka dilakukan wawancara dan kuesioner untuk lebih mendapat perkembangan dari kegiatan. Metode dipilih sesuai dengan kebutuhan untuk mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Berikut adalah desain dan prosedur pelaksanaan kegiatan pengabdian yang dilakukan:

## 1. Survei Lokasi

Masyarakat Desa Tablolong telah melakukan kegiatan dalam bidang kelautan dan perikanan sudah sejak lama dan merupakan salah satu daerah dengan hasil tangkapan ikan yang besar. Sebagian besar penduduk desa bermata pencaharian sebagai nelayan penangkap ikan. Penangkapan ikan dilakukan dengan menggunakan kapal penangkap ikan milik perorangan atau berkelompok. Dalam melakukan kegiatan penangkapan ikan para nelayan menggunakan genset sebagai sumber energi listrik, namun jika terkendala stok bahan bakar yang terbatas maka akan mempengaruhi kegiatan penangkapan. Potensi energi surya yang begitu baik di daerah Nusa Tenggara Timur memungkinkan untuk dapat menggunakan PLTS sebagai sumber energi alternatif penghasil energi listrik.

Dari identifikasi masalah pada energi listrik pada kapal penangkap ikan di Desa Tablolong, Kupang Barat, Nusa Tenggara Timur didapatkan hasil bahwa sebagian besar sumber energi listrik untuk kapal penangkap ikan bersumber dari genset. Pemanfaatan PLTS sebagai sumber energi listrik dapat mengurangi penggunaan energi fosil sebagai bahan bakar genset. Pemanfaatan ini akan dapat membantu sebagai sumber energi listrik dalam usaha kegiatan penangkapan ikan masyarakat. Selain mengetahui pemanfaatan PLTS masyarakat hendaknya mengetahui bagaimana perawatan dari PLTS. Pengetahuan mengenai perawatan dari PLTS perlu dilakukan untuk dapat memperpanjang daya guna dari PLTS.



**Gambar 1.** Sistem PLTS Pada Kapal Nelayan

Berdasarkan hasil identifikasi masalah tentang sumber energi listrik di atas kapal dan sumber energi matahari yang melimpah di Nusa Tenggara Timur, maka dicoba memberikan alternatif sumber energi listrik yang dapat dimanfaatkan di atas kapal, yaitu PLTS. Pemanfaatan PLTS sebagai sumber

energi listrik dengan kapasitas panel surya 80 WP dapat menghasilkan energi listrik sebesar 400 – 750 Wh dalam sehari. Jika hanya menggunakan 3 buah lampu dengan kapasitas 5 W, maka besar energi listrik yang dihasilkan dari PLTS sudah dapat memenuhi kebutuhan energi untuk sebuah kapal dalam sehari. Gambar 1 adalah sistem PLTS yang terpasang di kapal nelayan.

## 2. Pendekatan Sosial

Kegiatan pengabdian dikhususkan kepada para pemilik kapal di Desa Tablolong. Pendekatan diperlukan agar para nelayan mengetahui dan menyadari pentingnya kegiatan sehingga ketika menghadapi permasalahan, diperlukan kesadaran bahwa permasalahan tersebut sangat perlu dipecahkan. Kesadaran ini tentunya sangat perlu ditumbuhkan dan selalu ditanamkan kepada para nelayan agar lebih semangat untuk memecahkan masalah. Hal ini akan menjadi usaha untuk memperbaiki hidup mereka sendiri.

Sosialisasi dilakukan langsung dengan setiap kelompok nelayan dibantu oleh aparat desa, yaitu kepala desa, sekretaris desa, dan ketua kelompok nelayan. Hasil sosialisasi diperoleh bahwa pemasangan pembangkit listrik tenaga surya dilakukan pada dua kapal dengan ukuran 3 GT. Kurangnya pengetahuan dan mahalnya biaya penggunaan genset sebagai sumber energi listrik di kapal merupakan salah satu permasalahan yang ditemui sehingga kegiatan ini sangat sesuai untuk dilakukan. Kegiatan ini tentunya juga mendukung program pemerintah untuk lebih bisa memanfaatkan energi terbarukan yang potensinya begitu besar di Nusa Tenggara Timur. Pemberian materi mengenai pemasangan PLTS yang baik diharapkan dapat membantu masyarakat. kegiatan yang dilakukan disambut baik oleh para nelayan di Desa Tablolong.

## 3. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan pada pengabdian ini adalah sebagai berikut:

- a. Lokasi subjek sangat sesuai dengan program pelatihan yang dilakukan.
- b. Meningkatnya pengetahuan para nelayan dalam pentingnya menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatan dengan pemanfaatan PLTS.
- c. Meningkatnya keterampilan para nelayan dalam pemasangan dan perawatan PLTS.

## 4. Metode Evaluasi

Kegiatan evaluasi merupakan suatu bentuk untuk mengetahui dan memonitoring perkembangan dari kegiatan pengabdian yang telah dilakukan. Monitoring dilakukan dengan mengetahui apakah para nelayan sudah bisa memanfaatkan dan melakukan perawatan PLTS dengan baik. Kegiatan monitoring dilakukan dengan cara melakukan pengecekan langsung kepada kapal dan melakukan wawancara kepada para nelayan. Koordinasi yang baik

sangat membantu dalam melakukan kegiatan ini, sehingga komunikasi mengenai keadaan alat yang diberikan selalu dapat dipantau.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Desa Tablolong diikuti oleh 24 orang nelayan pemilik kapal. Kapal milik nelayan memiliki ukuran 2 GT – 15 GT. Dari kapal tersebut dipilih 2 kapal yang dipasang PLTS dengan ukuran 80 Wp. Proses pemasangan PLTS dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Pemasangan PLTS

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat juga dilakukan dengan cara pemberian materi mengenai perawatan PLTS. Hal ini perlu dilakukan agar alat lebih bisa dimanfaatkan lebih lama dalam membantu kegiatan penangkapan ikan para nelayan di malam hari. Gambar 3 adalah proses pemberian materi kepada para nelayan yang dilakukan di Kantor Desa Tablolong.



**Gambar 3.** Pemberian Materi Perawatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya

#### 3.1 Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pemasangan PLTS pada kapal nelayan dilakukan dengan memasang beberapa komponen PLTS, seperti panel surya 80 Wp, BCU, 3 buah lampu 5 Watt (12VDC),

baterai, dan berbagai asesoris. Pemasangan PLTS pada kapal nelayan diharapkan dapat memberikan banyak manfaat kepada para nelayan, antara lain:

1. Dapat memenuhi kebutuhan energi listrik pada saat melakukan kegiatan penangkapan ikan.
2. Meningkatkan jumlah lapangan pekerjaan.
3. Meningkatkan jumlah jasa di sekitar Desa Tablolong.
4. Mengurangi biaya operasional kapal.
5. Menjaga kelestarian lingkungan.
6. Meningkatkan sanitasi di dalam kapal.
7. Meningkatkan kesehatan para ABK.
8. Mengurangi kecelakaan di kapal.
9. Mengurangi peristiwa kebakaran.
10. Meningkatkan sistem keamanan di kapal.
11. Memberikan rasa aman terhadap ABK.

### **3.2 Perawatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya**

Perawatan PLTS sangat diperlukan dan sangat sederhana karena sifatnya diam (tidak berpindah-pindah). Tidak banyak jenis perawatan yang dibutuhkan. Tidak Bergeraknya panel surya membuat potensi kerusakan fisik terbilang minim. Kendati demikian, perawatan harus dilakukan secara serius dan berkala agar panel surya awet serta tahan lama.

Kunci perawatan sistem panel surya adalah membuatnya tetap kuat, berfungsi secara proporsional, efisien, dan struktur yang efektif. Panel surya dianggap tahan banting karena meski telah digunakan selama dua puluh tahun, efektivitasnya masih berada di kisaran 92%, namun panel surya butuh perhatian lebih agar bisa dimanfaatkan lebih lama.

Dalam pemanfaatan PLTS di atas kapal diharapkan para nelayan dapat melakukan perawatan. Hal ini penting dilakukan secara berkala dengan alasan, antara lain:

1. Panel surya cepat kotor. Ditempatkan di area terbuka membuat solar panel cepat kotor. Kotoran yang bisa terdapat di solar panel antara lain debu yang menumpuk, daun-daun kering, kotoran burung. Kotoran-kotoran ini bila dibiarkan terus menerus bisa menutup cahaya matahari untuk mencapai lapisan silikon solar panel. Jika lapisan silikon ini tidak terkena cahaya matahari berarti tidak ada listrik yang dihasilkan. Fenomena ini biasa disebut juga dengan *shading*.
2. Sistem kelistrikan perlu diperiksa berkala. Rangkaian solar panel juga perlu diperiksa apakah masih menghasilkan listrik sesuai spesifikasi atau tidak. Jika tidak sesuai bisa mulai diperiksa apakah ada kabel yang putus, panel kotor, atau bahkan panel sudah rusak.

3. Keadaan braket pengikat panel surya. Pemasangan panel surya ada berbagai macam kondisi, mulai pemasangan di tanah datar, atap miring, atap datar, atau bahkan menggunakan tiang tunggal. Semua kondisi pemasangan mempunyai karakteristiknya masing-masing. Pada pemasangan di atap datar di atas kapal, solar panel dibautkan ke atap ada kemungkinan selama dipasang terkena panas, hujan, sehingga baut panel menjadi longgar atau konstruksi atap ada pelapukan dan sebagainya. Hal-hal seperti ini perlu diperiksa berkala seperti tiga bulan sekali untuk menghindari solar panel terlepas dan rusak.
4. Faktor eksternal lain. Faktor-faktor eksternal lain yang mungkin terjadi, misalnya panel surya pecah dilempar batu, terkena potongan kayu, ada hewan liar membuat sarang, atau faktor lainnya. Kejadian ini secara sekilas tidak terlihat, tapi perlu diperiksa seksama.

Untuk menjaga kontinuitas energi listrik yang dihasilkan oleh PLTS maka perawatan pada sistem ini sangat penting. Para nelayan diajarkan langkah-langkah perawatan pembangkit listrik tenaga surya, yaitu:

1. Pembersihan panel surya

Membersihkan panel surya harus menggunakan air bersih. Diharapkan tidak menggunakan air panas untuk membersihkan panel surya, sebab air panas akan lebih cepat menguap. Jika menggunakan alat pembersih dengan sabun cair, ada baiknya air telah tercampur dengan sabun tersebut. Hindari sabun cair bersentuhan langsung dengan panel surya karena zat yang terkandung dalam sabun cair apabila terpapar dengan material panel surya secara langsung, dikhawatirkan zat berbahaya tersebut malah membekas dan sulit dibersihkan.

Menggunakan sikat dari material yang keras tidak baik untuk panel surya. Pergunakan sikat berbahan lembut, karena apabila panel surya tergores bisa menyebabkan usia panel surya lebih pendek sehingga mempengaruhi efektivitas dalam menyerap paparan sinar matahari sebagai sumber energi utama.

Saat membersihkan panel surya, jangan biarkan air pada panel surya mengering dengan sendirinya. Persiapkan penyeka yang bersih dan langsung keringkan sebelum mengering dengan sendirinya. Alat penyeka haruslah berbahan halus agar tidak menyebabkan goresan pada panel surya. Memastikan air pada panel surya tidak mengering akibat paparan sinar matahari sangatlah penting. Jika diabaikan bisa membekas sehingga mempengaruhi serapan sinar matahari oleh panel surya.

2. Lakukan pada pagi atau sore hari

Pada siang hari, panel surya bisa berada dalam kondisi panas karena tengah bekerja menyerap panas matahari itu sendiri. Ini bisa mengganggu pada saat



melakukan pembersihan. Waktu yang tepat untuk membersihkan panel surya adalah di pagi atau sore hari, sehingga solar panel tidak terlalu panas dan listrik yang dihasilkan tidak besar. Bila terpaksa melakukannya di siang hari, pastikan cuaca sedang dalam keadaan relatif sejuk.

3. Gunakan pengaman.

Gunakan tali pengaman, tangga yang sesuai atau alat pengaman lainnya. Jika melakukan pembersihan solar panel di atap jangan langsung menginjak panel surya, pergunakan alat bantu pembersihan.

4. Matikan rangkaian listrik dari solar panel.

Saat akan melakukan pemeriksaan atau pembersihan solar panel matikan lebih dulu saklar pengamannya. Hal ini perlu dilakukan agar tidak ada arus yang masuk ke sistem.

5. Memonitor kinerja sistem panel surya.

Pemasangan sistem monitor untuk menjaga kinerja panel surya sangat bisa membantu dalam mengetahui kondisi dari pembangkit listrik tenaga surya. Penggunaan alat ini bisa mengetahui rekam jejak energi yang diproduksi oleh panel surya dengan lebih presisi dan real-time. Sistem monitor juga dapat memberitahukan data lengkap mengenai seberapa bermanfaatnya panel surya untuk lingkungan sekitar, seperti kandungan karbondioksida dan gas emisi (Darmana et al., 2021; Desnanjaya et al., 2021; Desnanjaya et al., 2021; Mahardiananta et al., 2021; Nugraha et al., 2021).

### 3.3 Evaluasi Kegiatan

Berdasarkan indikator penilaian yang telah dilakukan dari sebelum dan sesudah kegiatan didapatkan hasil bahwa kegiatan pengabdian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan oleh masyarakat dalam pemanfaatan PLTS di atas kapal. Peningkatan ini dilihat dari pengetahuan tentang sistem kelistrikan di kapal, pengetahuan tentang sistem operasi kelistrikan di kapal, dan kemampuan untuk melakukan perbaikan dan perawatan sistem kelistrikan di kapal. Hasil kuesioner diuji dengan menggunakan uji Wilcoxon.

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan perbandingan pengetahuan sistem kelistrikan kapal sebelum pelatihan dan sesudah pelatihan. Terdapat 1 orang dengan hasil pengetahuan setelah pelatihan lebih rendah sebelum pelatihan, 8 orang tetap, dan 15 orang mempunyai pengetahuan yang lebih baik. Dari hasil statistik pada Tabel 1 menunjukkan hasil uji Wilcoxon, diperoleh nilai signifikan 0,001 ( $p < 0,05$ ), dengan demikian terdapat perbedaan yang bermakna antara sebelum pelatihan dengan sesudah pelatihan.

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan perbandingan pengetahuan sistem operasi kelistrikan kapal sebelum pelatihan dan sesudah pelatihan. Terdapat 2 orang tetap dengan hasil sebelumnya, dan 22 orang mempunyai pengetahuan yang lebih baik. Dari hasil statistik pada Tabel 2 menunjukkan hasil uji Wilcoxon, diperoleh nilai signifikan 0,001 ( $p < 0,05$ ), dengan demikian terdapat perbedaan yang bermakna antara sebelum pelatihan dengan sesudah pelatihan.

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan perbandingan pengetahuan sistem kelistrikan kapal sebelum pelatihan dan sesudah pelatihan. Terdapat 2 orang dengan hasil pengetahuan setelah pelatihan lebih rendah sebelum pelatihan, 10 orang tetap, dan 12 orang mempunyai pengetahuan yang lebih baik. Dari hasil statistik pada Tabel 3 menunjukkan hasil uji Wilcoxon, diperoleh nilai signifikan 0,007 ( $p < 0,05$ ), dengan demikian terdapat perbedaan yang bermakna antara sebelum pelatihan dengan sesudah pelatihan.

**Tabel 1.** Pengetahuan Sistem Kelistrikan Kapal

	n	Median (minimum-maksimum)	p
Pengetahuan sistem kelistrikan kapal sebelum pelatihan	24	4 (3-5)	0,001
Pengetahuan sistem kelistrikan kapal setelah pelatihan	24	5 (4-6)	

**Tabel 2.** Pengetahuan Sistem Operasi Kelistrikan Kapal

	n	Median (minimum-maksimum)	p
Pengetahuan sistem operasi kelistrikan kapal sebelum pelatihan	24	4 (3-5)	0,001
Pengetahuan sistem operasi kelistrikan kapal setelah pelatihan	24	5 (4-6)	

**Tabel 3.** Kemampuan Melakukan Perbaikan dan Perawatan

	n	Median (minimum-maksimum)	p
Kemampuan melakukan perbaikan dan perawatan sebelum pelatihan	24	4 (3-5)	0,007
Kemampuan melakukan perbaikan dan perawatan setelah pelatihan	24	4 (4-6)	

#### 4. SIMPULAN

Kegiatan pelatihan pemasangan dan perawatan pembangkit listrik tenaga surya kepada para nelayan di Desa Tablolong berjalan dengan baik. Kegiatan ini sebagai bentuk memperkenalkan pembangkit listrik tenaga surya yang ramah lingkungan, dan membantu masyarakat dalam mengatasi kebutuhan energi listrik di atas kapal saat melakukan kegiatan penangkapan ikan di malam hari. Penggunaan pembangkit listrik tenaga surya bisa dipergunakan dengan baik, tanpa meninggalkan aspek teknis berupa perawatan dan cara pemakaian yang benar demi keamanan dan kenyamanan dalam melakukan kegiatan di atas kapal.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada para nelayan Desa Tablolong, seluruh tim dosen, teknisi TEFA Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, dan Kementerian Kelautan dan Perikanan, serta Pangkalan Utama TNI Angkatan Laut VII atas bantuan dan dukungannya dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2021.

## 6. REKOMENDASI

Program pelatihan pemasangan dan perawatan PLTS di Desa Tablolong Kupang Barat Nusa Tenggara Timur telah berjalan lancar, namun masih diperlukan pengembangan agar pelaksanaan bisa berjalan secara optimal. Berikut pengembangan program lebih lanjut:

1. Pendekatan secara individu masing-masing nelayan perlu dilakukan lebih intensif agar pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya lebih bisa dimanfaatkan lebih optimal.
2. Perlu adanya pelatihan yang lebih khusus kepada para nelayan. Direkomendasikan perlu pada kegiatan selanjutnya karena waktu yang terbatas dan juga masih dalam kondisi pandemi Covid-19. Selain itu, diperlukan penambahan materi untuk memperkuat teknis dalam perawatan pembangkit listrik tenaga surya sehingga sistem bisa bermanfaat lebih lama.

## 7. REFERENSI

- Alimuddin, A., & Herudin, H. (2016). Analisa Efisiensi Konsumsi Energi Listrik Pada Kapal Motor Penumpang Nusa Mulia. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 3(1). <https://doi.org/10.36055/setrum.v3i1.499>
- Daging, I. K., Alirejo, M. S., Antara, I. P. W., Dwiyatmo, E. F., & Wahyu, T. (2019). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Listrik untuk Kapal Perikanan Skala Kecil di Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 2(1). <https://doi.org/10.15578/jkpt.v2i1.7385>
- Darmana, E., & Pujiyanto, F. (2021). Power Management System (PMS) Sebagai Kontrol Utama Dalam Perkembangan Power Listrik Kapal. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 19(2). <https://doi.org/10.33489/mibj.v19i2.268>
- Demeianto, B., Ramadani, R. P., Musa, I., & Priharanto, Y. E. (2020). Analisa Pembebanan Pada Generator Listrik Kapal Penangkap Ikan Studi Kasus Pada KM. Maradona. *Aurelia Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.15578/Aj.V2i1.9425>
- Desnanjaya, I. G. M. N., & Nugraha, I. M. A. (2021). Portable waste capacity detection system based on microcontroller and website. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012001>
- Desnanjaya, I. G. M. N., Nugraha, I. M. A., & Hadi, S. (2021). Sistem Pendeteksi Keberadaan Nelayan Menggunakan GPS Berbasis Arduino. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(2). <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.2.143>

- Dwicaksana, M. P., Kumara, I. N. S., Setiawan, I. N., & Nugraha, I. M. A. (2021). Review dan Analisis Perkembangan PLTS Pada Sarana Transportasi Laut. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(2), 105–118. <https://s.id/jurnalresistor>
- Ibrahim, B. K. A., Fadillah, A., Manullang, S., Rizky, I., & Putra, P. K. D. N. Y. (2019). Penerapan Renewable Energy Pada Kapal Wisata Jenis Pinisi. *Seminar MASTER 2019*.
- Jaya, O. A. ., Kolibu, H. S. ., & Suoth, V. A. . (2019). Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Diesel Generator-PV Menggunakan Software HOMER (Studi Kasus: KM Barcelona 1 di Pelabuhan Manado). *Jurnal MIPA*, 8(2). <https://doi.org/10.35799/jmuo.8.2.2019.24249>
- Kundori. (2020). Strategi Persiapan Pemeriksaan Annual Survey oleh Surveyor Biro Klasifikasi di Kamar Mesin Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1). <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.49>
- Mahardiananta, I.M.A., Nugraha, I.M.A., Arimbawa, P.A.R., & Prayoga, D.N.G.T., Dewa Ngakan Gde Tisna. (2021). Saklar Otomatis Berbasis Mikrokontroler Untuk Mengurangi Penggunaan Energi Listrik. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(1). <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v4i1.759>
- Mahmuddin, F., Baharuddin, B., & Natsir, M. (2019). Kebutuhan Listrik untuk Keadaan Darurat pada Kapal Ferry Ro-Ro KMP. Tuna 600 GRT. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 23(1). <https://doi.org/10.25042/jpe.052019.07>
- Nugraha, I.M.A. (2020). Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Suatu Kajian Literatur. *JURNAL SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK*, 4(2). <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2020.vol.4.no.2.76>
- Nugraha, I.M.A., Giriantari, I.A.D., & Kumara, I.N.S. (2013). Studi Dampak Ekonomi dan Sosial PLTS Sebagai Listrik Pedesaan Terhadap Masyarakat Desa Ban Kubu Karangasem. *Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems, A-010*(studi dampak).
- Nugraha, I.M.A, & Arimbawa, P. A. . (2019). Solar Home System Dapat Meningkatkan Kesehatan Masyarakat Desa Ban di Bali. *Bali Health Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.34063/bhj.v3i1.40>
- Nugraha, I.M.A, Ridhana, P. A. ., & Listuayu, K. (2018). Optimalisasi Pemasangan Panel Solar Home System Untuk Kehidupan Masyarakat Pedesaan di Ban Kubu Karangasem. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 17(1). <https://doi.org/10.24843/mite.2018.v17i01.p16>
- Nugraha, I Made Aditya, Desnanjaya, I. G. M. N., Pranata, I. W. D., & Harianto, W. (2021). Stability Data Xbee S2b Zigbee Communication on Arduino Based Sumo Robot. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(3). <https://doi.org/10.18196/jrc.2370>
- Nugraha, I Made Aditya, Desnanjaya, I. G. M. N., Serihollo, L. G. G., & Siregar, J. S. M. (2020). Perancangan Sistem Hibrid PLTS dan Generator Sebagai Catu Daya Tambahan Pada Tambak Udang Vaname: Studi Kasus Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 19(1). <https://doi.org/10.24843/mite.2020.v19i01.p18>
- Prayogo, D, & Gelesah, K. (2018). Mengoptimalkan Perawatan Komponen-Komponen Pada Sistem Kelistrikan Guna Mencegah Terjadinya Low Insulation di Kapal SS. Surya Satsuma. *Dinamika Bahari*, 8(2). <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.71>
- Prayogo, Darul, Seno, A., & Prabowo, L. A. (2021). Pengaruh Operasional Kapal dan Pengoperasian Generator Terhadap Beban Daya Listrik. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 12(2). <https://doi.org/10.33772/djitm.v12i2.18275>
- Putri, D. P., & Koenhardono, E. S. (2016). Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid (Sel Surya dan Diesel Generator) Pada Kapal Tanker. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.19318>
- 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). <https://doi.org/10.32699/ppkm.v7i1.794>

Simatupang, D., Fachruddin, I., & Purnomo, F. R. (2020). Optimalisasi Kinerja Generator Induk Guna Menunjang Efisiensi Bahan Bakar Methane pada MV. Tangguh Hiri. *Prosiding Seminar Pelayaran Dan Teknologi Terapan*, 2(1). <https://doi.org/10.36101/pcsa.v2i1.137>

Wahyudianto, M. F., Sarwito, S., & Kurniawan, A. (2017). Analisa Tegangan Jatuh pada Sistem Distribusi Listrik di Kapal Penumpang dengan Menggunakan Metode Simulasi. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.19716>