



Journal Title

Pelatihan dan Pendampingan Penggunaan Material *Fiberglass* Matt dan Roving Dalam Produksi Perahu Nelayan

Ilyas Faiz Tsalits¹, Dewi Sartika²**

¹ilyasfaiz953@gmail.com, ²dewisartika@unibabwi.ac.id

Correspondence Author: dewisartika@unibabwi.ac.id

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi, 68416, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted: 28-03-2026

Revised: 15-04-2025

Accepted: 31-05-2026

Published: 19-06-2026

License: This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Fishing boats are an important means of supporting fishing activities. Fishermen still use traditional boats with limited capacity. Catch yields are not yet optimal, and fishing ranges remain relatively close to the coast. Therefore, there is a need for materials or construction methods that are strong, lightweight, and efficient. This community service project aims to implement the use of fiberglass mat and roving in the fishing boat construction process and to evaluate the effectiveness of mold-making. The project includes the manual creation of molds from wood and Duraroc plywood, the lamination process using resin, fiberglass mat, and roving, as well as the construction of the boat hull and the finishing stage. The results of this project demonstrate that the resulting fiberglass molds have precise and stable shapes and can be reused multiple times, thereby enabling the mass production of fishing boats with consistent quality that can be utilized by the fishing community.

Keywords:

Fishing Boat, Fiberglass Matt, Fiberglass Roving, Resin, Catalyst

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki wilayah perairan yang luas atau negara maritim, terdiri dari lautan, selat, dan pesisir perairan yang dijadikan potensi utama dalam sektor kelautan dan perikanan [1]. Letak geografis Indonesia menjadikan sumber daya laut sebagai penopang perekonomian masyarakat sekitar pantai dan nasional [2]. Pemanfaatan potensi laut tersebut membutuhkan adanya sarana dan

prasarana yang memadai untuk mendukung aktivitas masyarakat pesisir yang menggantungkan perekonomiannya pada penangkapan ikan dan jasa pengantaran pemancingan [3].

Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah kelompok nelayan di wilayah pesisir yang mayoritas masyarakatnya bekerja sebagai nelayan tradisional dengan aktivitas utama menangkap ikan

untuk memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga [4]. Kelompok nelayan ini umumnya menggunakan kapal kayu berukuran kecil dengan mesin berdaya rendah dan fasilitas operasional yang masih terbatas. Aktivitas melaut dilakukan secara harian dengan wilayah penangkapan yang relatif dekat dari bibir pantai karena keterbatasan kapasitas dan kondisi kapal yang digunakan [5]. Sebagian besar nelayan kecil masih menggunakan kapal dengan konstruksi sederhana yang belum sepenuhnya sesuai dengan kondisi gelombang laut serta kebutuhan operasional penangkapan ikan [6]. Di samping itu, kapal yang telah digunakan dalam jangka waktu lama sering mengalami kerusakan pada bagian lambung maupun sistem penggerak, sehingga menghambat proses operasional nelayan. Nelayan juga menghadapi kendala berupa keterbatasan kapasitas muatan hasil tangkapan dan rendahnya kestabilan kapal ketika digunakan pada kondisi cuaca tertentu. Permasalahan tersebut secara langsung mempengaruhi jumlah hasil tangkapan dan tingkat pendapatan masyarakat nelayan [7]. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan mitra, diketahui bahwa nelayan mengalami beberapa kendala utama, antara lain keterbatasan sarana penangkapan ikan, tingginya biaya operasional akibat penggunaan bahan bakar yang kurang efisien, serta rendahnya tingkat keamanan dan kenyamanan saat melaut. Selain itu, mitra juga belum memiliki pengetahuan yang memadai mengenai perawatan kapal dan penerapan teknologi sederhana yang dapat

meningkatkan produktivitas penangkapan ikan [8].

Sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas serta kesejahteraan nelayan, diperlukan penerapan teknologi tepat guna melalui pengembangan kapal nelayan yang lebih aman, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat pesisir. Kapal nelayan tidak hanya berfungsi sebagai sarana transportasi laut, tetapi juga menjadi komponen utama dalam mendukung efektivitas kegiatan penangkapan ikan secara berkelanjutan. Desain kapal yang baik mampu meningkatkan stabilitas kapal, mengurangi hambatan saat bergerak di air, dan meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar [9]. Material fiberglass merupakan material yang banyak digunakan dalam pembuatan perahu nelayan sebagai alternatif pengganti material kayu [10][11], perahu dengan bahan fiberglass memiliki keunggulan di antaranya, bobot yang lebih ringan, tahan terhadap korosi dan air laut, serta perawatan yang relatif lebih mudah [12]. Dalam proses pembuatan perahu, material fiberglass diperkuat dengan fiberglass matt dan roving yang dapat meningkatkan kekuatan struktur, ketahanan mekanik, serta daya tahan perahu terhadap beban dan gelombang [13].

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan sebagai bentuk kontribusi perguruan tinggi dalam membantu masyarakat nelayan melalui pembuatan kapal penangkap ikan yang sederhana, kokoh, dan sesuai dengan kondisi operasional di wilayah pesisir. Program ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan nelayan dalam

melakukan aktivitas penangkapan ikan, memperluas wilayah tangkap, serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan selama melaut. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai pentingnya perawatan kapal, pemilihan material yang

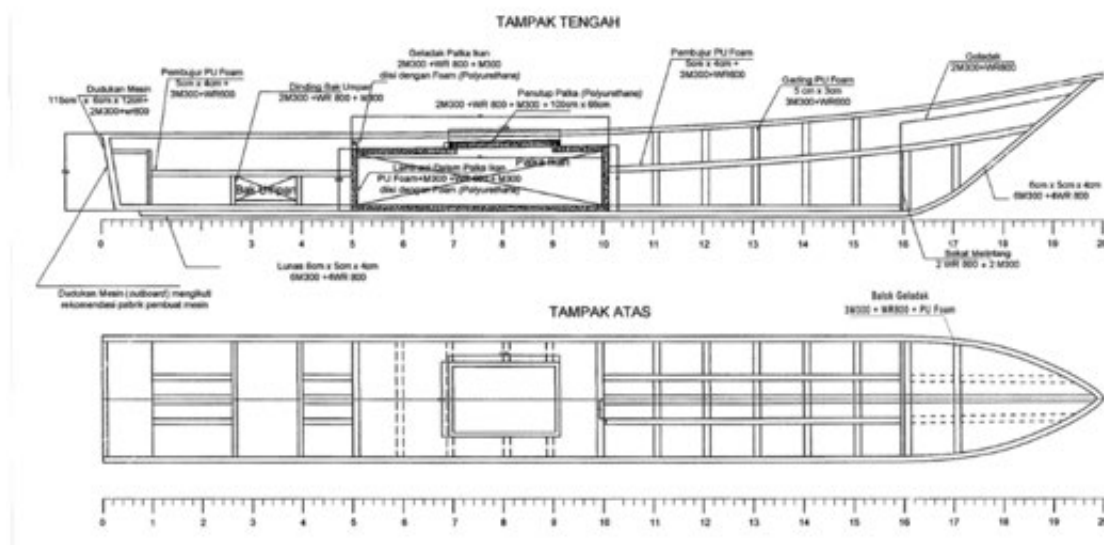
tepat, serta penerapan teknologi sederhana di bidang perkapalan. Melalui program ini, diharapkan produktivitas hasil tangkapan ikan dapat meningkat sehingga berdampak positif terhadap kesejahteraan ekonomi masyarakat nelayan [14].

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan. Tahapan tersebut dirancang secara sistematis agar program pembuatan kapal nelayan dapat berjalan dengan baik serta memberikan manfaat yang optimal bagi mitra nelayan. Tahap awal kegiatan dilakukan melalui sosialisasi kepada mitra nelayan mengenai tujuan, manfaat, dan mekanisme pelaksanaan program pengabdian. Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode diskusi dan wawancara langsung bersama kelompok nelayan untuk mengidentifikasi kondisi lapangan, kebutuhan mitra, serta permasalahan

utama yang dihadapi dalam aktivitas penangkapan ikan. Pada tahap ini, tim pengabdian juga melakukan observasi terhadap kondisi kapal yang digunakan nelayan, sistem operasional penangkapan ikan, serta tingkat pemahaman masyarakat mengenai perawatan dan penggunaan kapal. Hasil sosialisasi digunakan sebagai dasar dalam menentukan desain dan spesifikasi kapal yang sesuai dengan kebutuhan mitra. Tahap pelatihan dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra terkait proses pembuatan dan penggunaan kapal nelayan yang lebih efektif dan aman. Materi pelatihan meliputi.

1. Pengenalan Desain Dan Konstruksi Kapal Sederhana



Gambar 1. Desain Kerangka Perahu Tampak Tengah Dan Atas

2. Pemilihan Material yang Sesuai

Cetakan dibuat dengan merangkai kayu berukuran 4x3 cm yang disesuaikan dengan desain dan dimensi perahu, seperti pada Gambar 1. Kayu dipotong dengan menggunakan gergaji tangan dan gergaji listrik, kemudian dirakit secara bertahap dengan bantuan sekrup, bor listrik agar rangka cetakan memiliki kekuatan dan kestabilan yang baik. Untuk mendapatkan kerataan dan kesesuaian ukuran dilakukan dengan menggunakan meteran, penggaris dari besi holo, dan waterpas.

Setelah kerangka cetakan dibuat seperti Gambar 4, selanjutnya ditutup dengan

menggunakan triplek duraroc yang dipasang dengan mengikuti kontur kerangka perahu dan dikencangkan menggunakan sekrup agar dapat melekat dengan kuat seperti Gambar 5. Permukaan cetakan kemudian dilakukan perataan permukaan dan sambungan dengan menggunakan flas CHPO putty (dempul) yang dicampur dengan CHPO cream (hardener), sehingga memperoleh permukaan cetakan yang rata dan siap untuk dilaminasi.



Gambar 2. Proses Pembuatan Kerangka Cetakan



Gambar 3. Proses Penutupan Kerangka Menggunakan Triplek Duraroc



Gambar 4. Proses Pelapisan *Miracle Gloss* Dan PVA

Setelah cetakan siap, dilakukan proses pelapisan miracle gloss dan PVA untuk memudahkan saat pelepasan cetakan dari kerangka cetakan seperti gambar 6. Setelah proses pelapisan miracle gloss dan PVA selesai, dilanjutkan dengan pelapisan menggunakan pigmen warna yang dicampur dengan resin dan katalis sebagai lapisan awal (gel coat) seperti Gambar 7. Pigmen warna diaplikasikan secara merata dengan menggunakan roll cat, kemudian dibiarkan sampai kondisi kering. Selanjutnya dilakukan proses laminasi dengan resin yang dicampur dengan katalis, kemudian dilapisi menggunakan fiberglass matt dan roving untuk memperkuat cetakan [15]. Setelah seluruh lapisan mengeras sempurna,

3. HASIL

Tahap sosialisasi dilaksanakan bersama kelompok nelayan mitra melalui diskusi dan observasi lapangan. Berdasarkan hasil identifikasi awal, diketahui bahwa sebagian besar nelayan masih menggunakan kapal tradisional dengan kondisi konstruksi yang sudah mengalami penurunan kualitas. Kapal yang digunakan memiliki kapasitas angkut terbatas, tingkat stabilitas yang rendah, serta konsumsi bahan bakar yang relatif tinggi

Pelatihan dilakukan dengan memberikan materi mengenai desain kapal sederhana, pemilihan material, teknik perawatan kapal, penggunaan mesin penggerak, dan keselamatan kerja saat melaut. Kegiatan pelatihan diikuti secara aktif oleh mitra nelayan dan

Gambar 5. Pelapisan Awal Cetakan Menggunakan *Gel Coat*

cetakan dilepas dari kerangka cetakan kayu. Proses pelepasan cetakan dilakukan secara bertahap untuk menghindari kerusakan pada cetakan, dari hasil cetakan yang telah dibuat dapat digunakan sebagai mold dalam proses pembuatan perahu [16].

Tahapan selanjutnya adalah pendampingan. Pendampingan dilakukan untuk menjelaskan Teknik perawatan kapal, penggunaan mesin penggerak, dan aspek keselamatan kerja saat melaut. Selain itu evaluasi penggunaan kapal selama kegiatan penangkapan ikan. Tim pengabdian memberikan arahan dan solusi terhadap kendala teknis yang dihadapi mitra selama proses operasional berlangsung [17].

[18]. Selain itu, nelayan juga mengalami keterbatasan dalam pengetahuan mengenai perawatan kapal dan pemanfaatan teknologi sederhana untuk mendukung aktivitas penangkapan ikan. Melalui kegiatan sosialisasi, masyarakat memperoleh pemahaman mengenai pentingnya penggunaan kapal yang lebih aman, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan operasional di wilayah pesisir [19].

mendapatkan respon positif dari peserta. Hasil pelatihan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat terkait:

1. Pentingnya Konstruksi Kapal Yang Stabil
2. Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar

Peserta juga mampu memahami tahapan dasar dalam proses pembuatan kapal, mulai dari persiapan bahan, proses perakitan, hingga tahap finishing. Kegiatan pendampingan menghasilkan kapal yang dibuat memiliki konstruksi yang lebih kuat dan stabil dibandingkan kapal sebelumnya. Selain itu, desain kapal yang lebih baik memberikan peningkatan kapasitas angkut hasil tangkapan ikan dan mendukung efisiensi operasional nelayan saat melaut. Proses uji coba kapal di perairan pesisir menunjukkan bahwa kapal dapat beroperasi dengan baik dan memberikan kenyamanan yang lebih tinggi bagi nelayan. Mitra juga menyatakan bahwa kapal lebih mudah dikendalikan dan memiliki performa yang lebih baik dalam kondisi gelombang tertentu

Dampak kegiatan terhadap mitra bernilai positif bagi masyarakat nelayan, baik dari aspek pengetahuan maupun sarana operasional penangkapan ikan. Mitra memperoleh tambahan wawasan mengenai teknologi sederhana dalam bidang perkapalan serta pentingnya perawatan kapal secara berkala. Dari sisi operasional, kapal yang dihasilkan mampu membantu nelayan dalam memperluas wilayah penangkapan ikan dan meningkatkan efektivitas kegiatan melaut. Dengan adanya kapal yang lebih baik, diharapkan hasil tangkapan ikan dapat meningkat sehingga memberikan dampak terhadap peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat nelayan.



Gambar 10. Hasil Pembuatan Perahu Nelayan

4. PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pembuatan kapal nelayan sebagai sarana penangkapan ikan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat nelayan. Program ini menjadi salah satu bentuk penerapan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat pesisir, khususnya dalam mendukung aktivitas penangkapan ikan yang lebih efektif dan aman. Berdasarkan hasil kegiatan sosialisasi, diketahui bahwa sebagian besar nelayan masih menggunakan kapal tradisional dengan

kondisi konstruksi yang sederhana dan kapasitas operasional yang terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan aktivitas penangkapan ikan belum berjalan secara optimal, terutama dalam hal jangkauan penangkapan, daya angkut hasil tangkapan, serta efisiensi penggunaan bahan bakar. Selain itu, rendahnya pemahaman masyarakat mengenai perawatan kapal juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan umur pakai kapal relatif pendek dan biaya perbaikan menjadi lebih tinggi [20].

Melalui kegiatan pelatihan, masyarakat mitra memperoleh pemahaman mengenai

pentingnya desain kapal yang sesuai dengan kondisi operasional di wilayah pesisir. Pemilihan material yang tepat, konstruksi lambung yang baik, serta penggunaan mesin penggerak yang sesuai menjadi faktor penting dalam meningkatkan performa kapal nelayan. Pelatihan yang diberikan juga membantu masyarakat memahami teknik perawatan kapal secara berkala sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan pada saat digunakan untuk melaut.

Tahap pendampingan memberikan pengalaman langsung kepada mitra dalam proses pembuatan kapal, mulai dari tahap persiapan material hingga proses perakitan dan pengujian kapal. Keterlibatan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan memberikan manfaat dalam meningkatkan keterampilan teknis nelayan, khususnya dalam bidang konstruksi kapal sederhana. Selain itu, kegiatan ini juga menumbuhkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya penggunaan teknologi sederhana untuk meningkatkan produktivitas penangkapan ikan.

Kapal yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian memiliki konstruksi yang lebih baik dibandingkan kapal sebelumnya, terutama dari aspek stabilitas, kekuatan struktur, dan kapasitas angkut. Desain kapal yang lebih optimal mampu mengurangi hambatan gerak di air sehingga operasional kapal menjadi lebih efisien. Kondisi ini berdampak pada pengurangan konsumsi bahan bakar dan

peningkatan kenyamanan nelayan selama melaut. Hasil uji coba operasional menunjukkan bahwa kapal dapat digunakan dengan baik pada kondisi perairan pesisir dan memberikan tingkat keamanan yang lebih baik bagi nelayan. Kapal juga mampu mendukung aktivitas penangkapan ikan dengan jangkauan yang lebih luas dibandingkan sebelumnya. Hal tersebut berpotensi meningkatkan hasil tangkapan ikan serta pendapatan masyarakat nelayan.

Secara umum, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna melalui pembuatan kapal nelayan dapat menjadi solusi dalam membantu mengatasi permasalahan operasional masyarakat pesisir. Program ini tidak hanya memberikan bantuan sarana fisik berupa kapal penangkap ikan, tetapi juga meningkatkan kapasitas sumber daya manusia melalui edukasi dan pendampingan teknis. Dengan demikian, kegiatan pengabdian diharapkan mampu memberikan dampak berkelanjutan terhadap peningkatan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat nelayan.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa perahu memiliki daya apung dan stabilitas yang baik, tanpa indikasi kebocoran atau deformasi setelah curing. Dengan demikian, penerapan fiberglass matt dan roving tidak hanya meningkatkan kualitas teknis perahu, tetapi juga memberikan solusi produksi yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan dibandingkan metode tradisional berbahan kayu penuh.

5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui program pembuatan

kapal nelayan sebagai sarana penangkapan ikan telah terlaksana dengan

baik dan memberikan manfaat bagi masyarakat mitra. Program ini mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan nelayan dalam memahami konstruksi kapal, perawatan kapal, serta penerapan teknologi sederhana yang mendukung aktivitas penangkapan ikan. Penerapan material fiberglass matt dan roving pada proses pembuatan perahu nelayan menghasilkan struktur perahu yang kuat, ringan, dan layak untuk digunakan secara fungsional. Pembuatan cetakan perahu nelayan dengan metode manual menggunakan kerangka dari kayu dan triplek duraroc terbukti mampu

menghasilkan mold fiberglass yang presisi, stabil, dan dapat digunakan berulang kali, sehingga dapat mendukung produksi secara massal dengan kualitas yang seragam, serta proses laminasi yang dilakukan secara berurutan menghasilkan ketebalan yang merata dan meningkatkan kekuatan struktural perahu. Dari hasil uji coba perahu menunjukkan perahu memiliki daya apung, stabilitas, dan kekedapan yang baik, sehingga metode ini dapat dijadikan alternatif dalam proses pembuatan perahu nelayan berbahan fiberglass yang efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Akhir kata puji dan syukur penulis panjatkan kehaadirata Tuhan Yang Maha Esa, berkat Rahmat dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan Artikel dengan judul “Penerapan Material Fiberglass Matt Dan Roving Terhadap Proses Pembuatan Perahu Nelayan. Bersama ini perkenalkanlah Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada

Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Banyuwangi atas izin dan fasilitas yang diberikan, Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi atas arahan dan motivasi yang senantiasa diberikan, dan rekan-rekan seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, atas semangat dan motivasi yang diberikan.

REFERENSI

- [1] A. P. Pratama et al., “Meningkatkan Potensi Perikanan Maritim Indonesia Dengan Aplikasi Fishery,” Kumpul. Karya Tulis Ilm. Tingkat Nas., Pp. 103–114, 2022. <https://journal.itttelkom-sby.ac.id/lkti/article/view/231>
- [2] R. R. P. Diah Ayu Permata, Sefti Ledy Devi, Setia Nisa, “Pengelolaan Sumberdaya Laut Dan Dampaknya Terhadap Perekonomian Lokal,” *Indones. J. Econ. Educ. Econ.*, Vol. 02, No. 02, Pp. 380–390, 2024. doi: <https://doi.org/10.17509/ijee.v7i2>
- [3] D. W. I. L. Safrudin and S. Ip, “Peningkatan Kapasitas Nelayan Dan Sarana Prasarana Di Wilayah Pesisir Guna Pemanfaatan Potensi Perikanan,” *Lemb. Ketahanan Nas. Republik Indones.*, 2022. https://katalog.lmhannas.go.id/index.php?p=show_detail&id=467&keywords=
- [4] F. I. Ilham Mirzaya Putra, M. Alifsyah, M. Ridho Effendy Rizky Nabila Tanjung, “Analisis Sosial Ekonomi Dan Budaya Masyarakat Pesisir Kampung Nelayan Sebrang,” *J. Pengemb. Masy. Islam*, Vol. 15, No. 1,

- Pp. 15–34, 2022. doi: <https://doi.org/10.24042/ijpmi.v15i1.9765>
- [5] Y. Qurotil Hasanah, “Perubahan Sistem Mata Pencaharian Nelayan Di Desa Tanjung Sari,” *J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, Vol. 8, Pp. 535–541, 2025. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i1.6778>
- [6] F. Strength, F. Mixed, G. Mussel, And S. Powder, “Tensile and Flexural Strength Fiberglass Mixed Green Mussel Shell Powder for Fishing Vessel Size Below 5 Gt,” *J. La Lifesci*, Vol. 06, No. 02, 2025, Doi: <https://doi.org/10.37899/Journallifesci.V6i2.2163>
- [7] I. N. S. Kumara and W. G. Ariastina, “Review Ragam Jenis Kapal Perikanan Indonesia,” *Spektrum*, Vol. 9, No. 3, Pp. 84–93, 2022. doi: <https://doi.org/10.24843/spektrum.2022.v09.i03.p10>
- [8] E. A. M. Yeyen Arianti, “Kapal-Kapal Yang Menyediakan Transportasi Yeyen,” *J. Manaj. Dan Inov.*, Vol. 6, No. 4, Pp. 106–112, 2025. <https://ejournals.com/ojs/index.php/jmi/article/view/3893>
- [9] T. D. Pramesthy, S. A. Ikhsan, I. Fauzan, Y. Krisnafi, And P. Putra, “Analisis Keselamatan Kerja Pada Pengoperasian Alat Tangkap Purse Seine,” *J. Perikan.*, Vol. 14, No. 1, Pp. 160–169, 2024. doi: <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i7.130>
- [10] I. Junaidy, M. Mukhlis, I. Usman, And K. Umar, “Analisa Kekuatan Impact Serta Kekuatan Tarik Komposit Fiberglass Pembuatan Perahu Nelayan,” *J. Mesin Nusant.*, Vol. 6, No. 2, Pp. 148–155, 2023. doi: <https://doi.org/10.29407/jmn.v6i2.21316>
- [11] A. Kombinasi Et Al., “Analisis Kombinasi Laminasi Serat Bambu Apus Dengan Fiberglass (Chopped Strand Matt) Menggunakan Teknik Anyaman Dicitak Lengkung (Curve) Untuk Material Kulit Kapal,” *J. Tek. Perkapalan*, Vol. 13, No. 1, Pp. 1–9, 2025. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval/article/view/49634>
- [12] M. Marsudi Et Al., “Pelatihan Keterampilan Pembuatan Perahu Kecil Berbahan Dasar Limbah Busa Styrofoam Dan Fiberglass Sebagai Sarana Menangkap Ikan Nelayan Pesisir,” *J. Pengabd. Tek. Ekon. Dan Sos.*, Vol. 1, Pp. 50–57, 2025. <https://journal.lp3ktk.com/index.php/Tekso/article/view/34>
- [13] N. Irman Halid, Budiawan Sulaeman, “Penerapan Teknologi Material Komposit (Fiberglass) Sebagai Bahan Penguat Perahu Nelayan Di Dusun Lamiko – Miko Desa Waelawi Kecamatan Malangke Barat Kabupten Luwu Utara,” *J. Abdi Insa.*, Vol. 11, Pp. 2901–2909, 2024. doi: <https://doi.org/10.29303/abdiinsan.v11i4.2024>
- [14] T. Rizwan Et Al., “Aceh Traditional Boat Modification Using Fiberglass Material,” *J. Marit. Res.*, Vol. Xxi, No. Ii, Pp. 166–170, 2024. <https://www.jmr.unican.es/jmr/en/article/view/867>
- [15] M. D. Fiberglass, “Analisis Kekuatan Tarik Pada Material Komposit Fiberglass Dengan Limbah Bulu Ayam Sebagai Serat Pengganti,” *J. Sains Dan Teknol.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 192–198, 2023. doi:

- <https://doi.org/10.58169/saintek.v2i1.156>
- [16] A. K. Leonard, K. K. Samson, J. E. Larson, J. Shaw, And M. A. Halanski, "Optimal Timing for Safe Bivalving of Fiberglass Casts Is Before the Exothermic Peak," *Am. Acad. Orthop. Surg.*, 2025, doi: <https://doi.org/10.5435/Jaaos-D-24-00729>
- [17] Sudiyono, R. N., Gazali, G., Radita, F. R., Fitri, A., Johan, M., Pebrina, E. T., ... & Hartati, R. (2024). Pelatihan dan Pendampingan Digital Marketing Bagi Usaha Kecil dan Menengah Serta Penyerahan Bantuan Teknik Bank Sampah di Bumdes Serdang Tirta Kencana. *Niswantara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(01), 35-43. DOI: <https://doi.org/10.70508/f81av542>
- [18] A. Dwi, S. Ningsih, W. C. Ati, And F. A. Amirza, "Pemanfaatan Limbah Putung Rokok Sebagai Penguat Pada Material Komposit Serat Normal Untuk Meningkatkan Kekuatan Tarik," *Formosa J. Appl. Sci.*, Vol. 2, No. 5, Pp. 837-846, 2023. DOI: <https://doi.org/10.55927/fjas.v2i5.4040>
- [19] A. Paska Et Al., "Testing the Fire Resistance of Fiberglass Composite Material with A Mixture of Green Mussel Shell Waste," *J. La Lifesci*, Vol. 06, No. 05, Pp. 436-445, 2025, doi: <https://doi.org/10.37899/Journallalifesci.V6i5.2688>
- [20] Widiatmaka, P. (2018). Manajemen perawatan dan perbaikan kapal. PIP Semarang. www.books.google.com