



## PENERAPAN TEKNOLOGI MATERIAL KOMPOSIT (*FIBERGLASS*) SEBAGAI BAHAN PENGUAT PERAHU NELAYAN DI DUSUN LAMIKO – MIKO DESA WAELAWI KECAMATAN MALANGKE BARAT KABUPATEN LUWU UTARA

*Application Of Composite Material (Fiberglass) Technology As A Strengthening Material For Fisherman Boats In Lamiko - Miko Village, Waelawi Village, West Malangke District, North Luwu District*

**Irman Halid\***, Budiawan Sulaeman, Nasruddin

Universitas Andi Djemma

Jl. Sultan Hasanuddin No.13 Telp. 0471-24506 Palopo Sulawesi Selatan, Indonesia

\*Alamat Korespondensi: [irmanhalid@unanda.ac.id](mailto:irmanhalid@unanda.ac.id)

(Tanggal Submission: 28 Oktober 2024, Tanggal Accepted : 12 Desember 2024)



### Kata Kunci :

*Fiberglass, komposit, perahu nelayan tradisional*

### Abstrak :

Penerapan teknologi material komposit khususnya *fiberglass*, sebagai bahan penguat perahu nelayan telah menjadi solusi efektif untuk meningkatkan durabilitas dan efisiensi kapal nelayan di Dusun Lamiko-Miko, Desa Waelawi, Kecamatan Malangke Barat, Kabupaten Luwu Utara. *Fiberglass* merupakan material ringan namun memiliki kekuatan dan daya tahan yang kuat, tahan terhadap korosi, serta lebih ekonomis dibandingkan dengan kayu atau logam. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan penggunaan *fiberglass* dalam memperbaiki struktur perahu nelayan tradisional yang umumnya terbuat dari kayu, yang rentan terhadap kerusakan akibat cuaca dan air laut. Metode yang digunakan meliputi analisis bahan, proses penerapan *fiberglass* pada perahu, serta evaluasi performa perahu setelah pengaplikasian. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan *fiberglass* sebagai bahan penguat perahu memberikan peningkatan signifikan dalam daya tahan dan stabilitas perahu, serta mengurangi biaya perawatan jangka panjang. Teknologi ini diharapkan dapat menjadi solusi yang berkelanjutan untuk nelayan di daerah pesisir dalam menghadapi tantangan alam dan operasional.

### Key word :

*Fiberglass, Composite, Traditional Fishing Boat*

### Abstract :

The application of composite material technology, especially fiberglass, as a strengthening material for fishing boats has become an effective solution for increasing the durability and efficiency of fishing boats in Dusun Lamiko-Miko, Waelawi, Malangke Bara, North Luwu Regency. Fiberglass is a light material but has strong strength and durability, is resistant to corrosion, and is more economical than wood or metal. This community service aims to implement the

use of fiberglass in repairing the structure of traditional fishing boats which are generally made of wood, which are susceptible to damage due to weather and sea water. The methods used include material analysis, the process of applying fiberglass to the boat, and evaluating the performance of the boat after application. The results of the activity show that the use of fiberglass as a boat reinforcement material provides a significant increase in boat durability and stability, as well as reducing long-term maintenance costs. It is hoped that this technology can be a sustainable solution for fishermen in coastal areas in facing natural and operational challenges.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7<sup>th</sup> edition) :

Halid, I., Sulaeman, B., & Nasruddin. (2024). Penerapan Teknologi Material Komposit (Fiberglass) Sebagai Bahan Penguat Perahu Nelayan di Dusun Lamiko – Miko Desa Waelawi Kecamatan Malangke Barat Kabupten Luwu Utara. *Jurnal Abdi Insani*, 11(4), 2901-2909. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i4.2024>

## PENDAHULUAN

Desa Waelawi terletak di Kecamatan Malangke Barat Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan berjarak lebih kurang 46 Km dari ibukota Kabupaten Luwu Utara (Masamba) dengan luas wilayah lebih kurang 28 Km<sup>2</sup> dengan batas-batas: sebelah Utara berbatasan dengan Desa Pembuniang, sebelah Timur berbatasan dengan Desa Pengkajoang, sebelah Selatan berbatasan dengan Teluk Bone dan sebelah Barat berbatasan dengan Desa Pombakka. Berdasarkan data potensi Desa Waelawi diperoleh informasi bahwa mata pencaharian masyarakat umumnya adalah petani, pembudidaya (tambak) dan nelayan. Adapun jumlah penduduk 1.110 orang yang terdiri atas 333 kepala keluarga. Dari jumlah penduduk Desa Waelawi sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan dan petani rumput laut dengan tingkat pendidikan hanya tamatan SD, SMP. Tumpuan hidup sebagai pencari ikan di laut untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga tidaklah cukup untuk menopang kebutuhan rumah tangga, sehingga “memaksa” kaum perempuan (istri nelayan) membuat usaha sampingan (warung kecil-kecilan) dalam memenuhi kehidupan sehari-hari.

Perahu nelayan merupakan sarana transportasi utama yang digunakan oleh masyarakat pesisir, khususnya di Dusun Lamiko-Miko, Desa Waelawi, Kecamatan Malangke Barat, Kabupaten Luwu Utara. Dalam kesehariannya, nelayan bergantung pada perahu yang terbuat dari bahan tradisional seperti kayu untuk melakukan aktivitas penangkapan ikan di laut. Meskipun penggunaan kayu sudah berlangsung secara turun-temurun, material ini memiliki keterbatasan dari segi ketahanan terhadap cuaca, air laut, serta keausan yang disebabkan oleh faktor alam dan operasional. Kerusakan yang sering terjadi pada perahu kayu tidak hanya meningkatkan biaya perawatan, tetapi juga dapat mengurangi produktivitas nelayan dalam jangka panjang (Wibawa *et al.*, 2018; Ziliwu *et al.*, 2023a).

Merujuk hal tersebut, tim pengabdian Masyarakat Universitas Andi Djemma melalui skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) merespon tantangan tersebut melalui penerapan teknologi material komposit, khususnya *fiberglass*. Material komposit tersusun atas dua unsur utama yaitu matriks (bahan pengisi) dan filler (Awual, 2019; Fachruddin *et al.*, 2021). Bahan pengisi dapat berbentuk serat, partikel, serbuk, dan lain-lain (Deborah, 2010). Bahan komposit merupakan sebuah terobosan dalam rekayasa material yang terdiri dari dua atau lebih bahan dengan sifat yang berbeda, baik secara kimia maupun fisik, namun tetap terpisah dalam struktur akhirnya (Fahmi dan Arifin, 2014). Keunggulan utama bahan komposit termasuk bobot yang lebih ringan, kekuatan tarik dan tekan yang lebih tinggi, ketahanan terhadap korosi, serta biaya perakitan yang lebih murah karena mengurangi jumlah komponen penyambung (Mukhlis *et al.*, 2023). Bahan ini juga mampu melapisi permukaan kayu, besi, dan material lainnya. Sebagai contoh, kekuatan tarik dari komposit serat karbon jauh melebihi semua paduan logam (Arfianto & Soeroso, 2019; Halid *et al.*, 2021; Sujita *et al.*, 2024).

Material komposit *fiberglass* telah diidentifikasi sebagai salah satu alternatif material yang lebih unggul dalam meningkatkan durabilitas dan performa perahu nelayan (Ruzuki & Waas, 2021; Ziliwu *et al.*, 2023b). *Fiberglass* memiliki keunggulan dalam hal kekuatan mekanis yang tinggi, tahan terhadap korosi, ringan, serta relatif mudah diaplikasikan pada berbagai jenis kapal (Natsir dan Sulaeman, 2019). Dengan penerapan *fiberglass*, diharapkan perahu nelayan dapat lebih tahan lama, stabil, dan efisien, serta meminimalkan biaya perbaikan yang seringkali menjadi beban ekonomi bagi nelayan (Palallo, 2014; Setyawan *et al.*, 2020).

Dusun Lamiko-Miko merupakan daerah pesisir dengan aktivitas nelayan yang tinggi, menjadi lokasi yang ideal untuk mengimplementasikan teknologi ini. Dalam konteks ini, penerapan material komposit fiberglass sebagai bahan penguat perahu nelayan sangat relevan untuk memberikan solusi yang berkelanjutan bagi peningkatan kesejahteraan nelayan serta keberlanjutan lingkungan dan sumber daya perikanan.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka kegiatan pengabdian masyarakat skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini adalah penerapan *fiberglass* sebagai material penguat perahu nelayan mitra (“katinting”). Kegiatan ini mencakup pemberian teori singkat tentang material komposit, fungsi serat, unsur penyusun komposit serta keunggulan material komposit (*fiberglass*). Setelah pemberian materi dilanjutkan dengan praktik langsung berupa pencampuran material *fiberglass* berupa resin, katalis, pewarna/pigmen, serat fiber dan talk. Dari campuran yang tersedia kemudian dilanjutkan dengan pelapisan di bagian perahu yang terdiri atas pelapisan dasar, pelapisan utama dan pelapisan penutup.

Penerapan teknologi fiberglass sebagai bahan penguat pada perahu nelayan (“katinting”) di lokasi mitra memberikan manfaat berupa peningkatan umur sehingga perahu lebih awet, memberikan efisiensi yang tinggi terutama dalam aspek perawatan, mencegah masuknya air ke dalam lambung perahu sehingga perahu tetap stabil serta biaya perawatan rendah karena mengurangi biaya perawatan rutin misalnya pengecatan ulang.

Kegiatan PKM ini diharapkan memberikan manfaat berupa solusi praktis untuk meningkatkan durabilitas perahu dan mengurangi biaya perawatan dan pengembangan teknologi berupa perluasan aplikasi material komposit fiberglass di sektor perikanan.

## METODE KEGIATAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini melalui dua pendekatan yaitu pendekatan metode partisipatif dilakukan dengan melibatkan nelayan setempat sebagai peserta aktif dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari pemahaman, pelatihan, hingga penerapan. Pendekatan berikutnya adalah pendekatan edukatif dimaksudkan agar kelompok nelayan mitra mengerti penggunaan dan manfaat *fiberglass* dalam penguatan perahu.

Prosedur kegiatan diawali dengan persiapan, meliputi identifikasi kondisi perahu nelayan di Dusun Lamiko-Miko dan masalah teknis yang dihadapi terkait kerusakan atau usia material perahu. Selanjutnya melakukan sosialisasi kepada kelompok nelayan mitra mengenai rencana penerapan teknologi *fiberglass*, dilanjutkan dengan penyediaan material *fiberglass* serta peralatan yang diperlukan, seperti resin, katalis, serat *fiberglass*, kuas, roller, dan alat pelindung diri (APD).

Tahapan selanjutnya yaitu pelaksanaan pelatihan, dimaksudkan memberi materi berupa teori tentang material komposit, khususnya *fiberglass*, yang meliputi karakteristik, keunggulan, serta penerapan dalam dunia maritim, melakukan demo langsung mengenai proses penerapan *fiberglass* pada bagian perahu yang memerlukan penguatan, seperti lambung dan dek.

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 5 September 2024 dimulai pukul 08.30 WITA sampai dengan pukul 17.30 Wita dengan rincian:

1. Registrasi peserta ditandai dengan mengisi daftar hadir kegiatan.
2. Pembukaan kegiatan oleh tim pengabdian Masyarakat ditandai dengan penjelasan umum program kegiatan, materi yang diberikan serta manfaat yang diharapkan. Pada sesi pembukaan ini juga dihadiri langsung oleh Sekretaris Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Andi Djemma sekaligus membuka secara resmi kegiatan. Demikian pula dengan

keterlibatan Pemerintah Desa Waelawi yang dihadiri langsung oleh Kepala Desa Waelawi dan aparatnya sekaligus memberikan sambutan pada kegiatan tersebut.

3. Sebelum acara inti dimulai, diawali dengan kegiatan *pre test* untuk mengukur kemampuan awal dari peserta terkait dengan materi pelatihan yang akan diberikan.
4. Selanjutnya pemberian materi inti yaitu teknik pelapisan *fiberglass* pada perahu nelayan meliputi proses persiapan permukaan, pencampuran resin, penempelan serat *fiberglass*, hingga proses pengeringan.
5. Setelah sesi istirahat, dilanjutkan dengan praktik pelapisan *fiberglass*. Pada kegiatan ini diikuti secara langsung oleh anggota nelayan kelompok mitra sejumlah 18 orang. Kelompok mitra dibagi ke dalam kelompok kecil sebanyak 3 kelompok dengan jumlah peserta masing-masing sebanyak 6 orang dan didampingi oleh tim pelaksana. Hal ini dimaksudkan agar kegiatan pelatihan dapat berjalan efektif dan tim dapat mengarahkan dengan baik tentang Teknik dan proses pelapisan *fiberglass*.
6. Setelah kegiatan berakhir dilanjutkan dengan *post test* untuk mengukur sejauh mana tingkat pemahaman atas materi yang diberikan dalam proses praktik langsung yang dilaksanakan.

Kegiatan pengabdian Masyarakat dilaksanakan di Desa Waelawi Kecamatan Malangke Barat Kabupaten Luwu Utara. Pemilihan lokasi dilakukan dengan pertimbangan bahwa umumnya nelayan di Dusun Lamiko-Miko Desa Waelawi menggunakan perahu “katinting” dalam melaksanakan aktivitas keseharian sebagai nelayan. Dengan kondisi tersebut nelayan diperhadapkan dengan persoalan ketahanan dan perawatan kapal dengan bahan utama terbuat dari kayu.

Kapal “katinting” dengan bahan utama dari kayu sangat mudah lapuk dan terserang oleh organisme perusak kayu (*biofouling*). Perawatan dilakukan oleh nelayan dengan seadanya dengan cara membersihkan organisme perusak sekali dalam enam bulan. Permasalahan ini juga berdampak pada masa pemakaian semakin pendek.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan pelapisan *fiberglass* bagi anggota kelompok nelayan mitra merupakan modal utama untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitas dalam menjalankan aktivitas sebagai nelayan terutama dalam hal perawatan material kayu sebagai bahan dasar perahu “katinting” milik nelayan. Dengan pemahaman dan penguasaan pelapisan fiberglass, nelayan dapat bekerja lebih efisien dan dapat meningkatkan kepercayaan diri guna mendukung aktivitas kesehariannya sebagai nelayan.

Kegiatan pelatihan diawali dengan pembukaan kegiatan oleh tim pengabdian masyarakat ditandai dengan penjelasan umum program kegiatan, materi yang diberikan serta manfaat yang diharapkan. Pada sesi pembukaan ini juga dihadiri langsung oleh Sekretaris Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Andi Djemma sekaligus membuka secara resmi kegiatan. Demikian pula dengan keterlibatan Pemerintah Desa Waelawi yang dihadiri langsung oleh Kepala Desa Waelawi dan aparatnya sekaligus memberikan sambutan pada kegiatan tersebut (Gambar 1).



Gambar 1. Pembukaan kegiatan PKM

Pemberian teori dasar tentang teknologi pelapisan *fiberglass*, meliputi pengenalan material *fiberglass*, pemanfaatan sebagai material pelapis, pencampuran bahan serta pengenalan bahan (resin, katalis, pewarna/pigmen, serat fiber serta talk). Setelah itu diperkenalkan cara melapisi *fiberglass* pada material kayu yaitu lapisan dasar (pengolesan resin ke permukaan kayu, peletakan serat fiber dan cara meratakannya), lapisan utama (penambahan resin di atas serat fiber sampai dengan pengukuran ketebalan yang diinginkan), lapisan penutup (lapisan resin terakhir untuk menyegel serat fiber dan menciptakan permukaan yang halus (Gambar 2).



Gambar 2. Pemberian materi kepada peserta

Dilanjutkan dengan praktik langsung kepada kelompok nelayan mitra. Pada kegiatan praktik ini diikuti secara langsung oleh anggota nelayan kelompok mitra sejumlah 18 orang. Kelompok mitra dibagi ke dalam kelompok kecil sebanyak 3 kelompok dengan jumlah peserta masing-masing sebanyak 6 orang dan didampingi oleh tim pelaksana. Hal ini dimaksudkan agar kegiatan pelatihan dapat berjalan efektif dan tim dapat mengarahkan dengan baik tentang teknik dan proses pelapisan *fiberglass*. Kegiatan ini diawali dengan standar dan prosedur kerja yang aman dengan cara membagikan peralatan kerja standar kepada peserta berupa masker, sarung tangan dan kaca mata pelindung. Dilanjutkan dengan tata cara pencampuran bahan/material yang digunakan langsung dalam pelapisan *fiberglass* yang akan dipraktikkan (Gambar 3).



Gambar 3. Pengenal alat dan bahan yang digunakan

Masing-masing sub kelompok yang beranggotakan 6 orang melakukan praktik langsung, dimulai dengan penghalusan permukaan perahu (miniatur “katinting”) dengan menggunakan mesin gurinda, dilanjutkan dengan pencampuran resin, penempelan serat *fiberglass*, hingga proses pengeringan.



Gambar 4. Proses penghalusan permukaan perahu

Proses penghalusan permukaan pada bagian permukaan kapal kayu (maket) sebelum dilapisi fiberglass adalah langkah penting untuk memastikan hasil akhir yang kuat, tahan lama, dan halus (Gambar 4).



Gambar 5. Proses pencampuran resin

Proses pelapisan fiberglass, pencampuran katalis dan resin merupakan langkah yang krusial untuk memastikan adonan fiberglass memiliki kekuatan dan kekerasan yang optimal. Resin yang digunakan dalam PKM ini Resin epoxy yang membutuhkan katalis agar dapat mengalami reaksi kimia untuk mengeras dengan baik (Gambar 5).



Gambar 6. Proses penempelan serat fiber

Proses penambahan serat pada lapisan maket terdapat 3 langkah penting yaitu (1) serat fiberglass dipotong sesuai dengan ukuran area yang akan dilapisi. Potongan *dengan* ukuran lebih besar dari area yang dilapisi untuk memastikan seluruh area tertutupi, (2) pelapisan fiberglass awal dan (3) pelapisan fiberglass akhir (Gambar 6).



Gambar 7. Proses pengeringan

Setelah lapisan selesai, resin dibiarkan mengering selama beberapa jam dengan memastikan kapal kayu (maket) diletakkan di area yang berventilasi baik, bebas dari debu atau kotoran yang bisa menempel di permukaan. Pemeriksaan kekeringan permukaan akan terasa kering dan keras saat disentuh jika sudah siap untuk diproses lebih lanjut (Gambar 7)

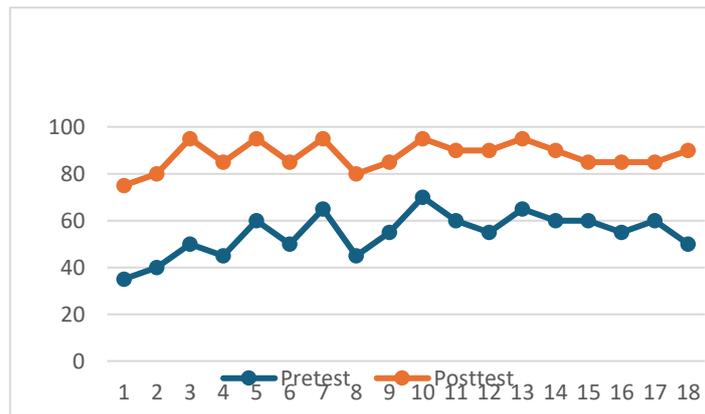
Setelah pelaksanaan kegiatan praktik langsung penerapan teknologi material komposit *fiberglass*, beberapa hasil signifikan dapat diamati antara lain: (1) kelompok nelayan mitra berhasil memahami dan menerapkan teknik dasar penguatan perahu berbahan *fiberglass*, mulai dari proses pencampuran resin dan katalis hingga penempelan serat *fiberglass* dan proses pengeringan. Mayoritas anggota kelompok nelayan mitra yang ikut serta dalam pelatihan dapat melakukan proses secara mandiri. Hasil *post test* menunjukkan bahwa anggota kelompok nelayan mitra sebagai peserta pelatihan mengalami peningkatan pemahaman dan keterampilan, hal ini terlihat dari skor rerata nilai pretest dan posttest dari 18 peserta pelatihan (Tabel 1 dan Gambar 8).

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data Pretest dan Posttest

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Deviation Standard
<b>Pretest</b>	18	35	35	70	54.44	9.22
<b>Posttest</b>	18	20	75	95	87.78	5.99
<b>Valid N</b>	18					

Sumber: diolah oleh peneliti.

Tabel 1 menunjukkan statistik deskriptif dari data pretest dan posttest. Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data bahwa untuk nilai pretest memiliki rata-rata (mean) sebesar 54,44 dan nilai posttest memiliki rata-rata 87,78. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata peserta berdasarkan nilai pretest dan posttest berupa peningkatan nilai. Dengan kata lain, terdapat peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti pelatihan.



Gambar 8. Grafik skor pretest dan posttest peserta pelatihan

Berdasarkan Gambar 8, dapat dilihat secara grafis bahwa skor pretest dan posttest peserta pelatihan secara umum tidak saling berpotongan. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara skor pretest dan posttest dari peserta.

Dengan demikian melalui pelatihan ini pengetahuan nelayan tentang bahan komposit khususnya *fiberglass* mengalami peningkatan. Sebelum kegiatan, banyak nelayan tidak mengetahui bahwa *fiberglass* bisa digunakan untuk memperbaiki dan memperkuat perahu mereka. Setelah kegiatan, mereka memahami keunggulan *fiberglass* dibandingkan dengan bahan tradisional seperti kayu.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan teknologi material komposit *fiberglass* sebagai bahan penguat perahu nelayan di Dusun Lamiko-Miko memberikan hasil yang positif dan berkelanjutan. Perahu yang lebih kuat, penurunan biaya perawatan, dan peningkatan produktivitas nelayan menjadi bukti bahwa teknologi ini sangat bermanfaat dalam mendukung kegiatan nelayan. Meskipun terdapat beberapa tantangan, dengan pendampingan dan peningkatan akses terhadap material, teknologi *fiberglass* dapat diimplementasikan secara lebih luas di wilayah pesisir. Meskipun nelayan sudah memahami dasar penerapan teknologi *fiberglass*, pendampingan teknis lanjutan sebaiknya dilakukan agar hasilnya semakin optimal, terutama dalam menghadapi tantangan teknis dan masalah dalam penerapan di lapangan.

Diperlukan upaya untuk memastikan bahwa material *fiberglass*, resin, dan katalis dapat lebih mudah diakses oleh nelayan, baik melalui kerja sama dengan distributor atau pemerintah daerah untuk penyediaan material dengan harga yang lebih terjangkau.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas pendanaan kegiatan PKM Tahun 2024. Demikian pula kepada Kepala Desa Waelawi Kecamatan Malangke Barat Kabupaten Luwu Utara atas bantuan dan dukungannya dalam pelaksanaan kegiatan. Terkhusus kepada kelompok nelayan mitra “Lanipa Jaya” atas partisipasi dan keaktifannya selama kegiatan berlangsung. Semoga ke depan Kerja sama ini dapat lebih ditingkatkan lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arfianto, A. Z., & Soeroso, H. (2019). Peningkatan Kemampuan Teknik Pengrajin Perahu Nelayan Berbahan Fiberglass di KUB Janur Kuning Bangkalan. *Jurnal Cakrawala Maritim*, 2(2), 7-12.
- Awual, M. R. (2019). Innovative composite material for efficient and highly selective Pb(II) Ion Capturing from Wastewater. *Journal of Molecular Liquids*, 284(2), 502–510. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2019.03.157>
- Deborah. D. L., & Chung. (2010). *Composite Materials Science and Applications*.pdfD.L. Springer.

- Fachruddin, F., Asri, S., Firmansyah, M. R., Mustafa, W., Yusuf, Z., Bochary, L., & Clausthaldi, F. R. (2021). Penggunaan Kobalt-Aerosil Komponen Fiberglass Pada Pelapisan Lambung Perahu Nelayan Rumput Laut Dusun Pattontongan Jeneponto. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 226-239.
- Fahmi, H., & Arifin, D. N. (2014). Pengaruh Variasi Komposisi Komposit Resin Epoxy/Serat Glass dan Serat Daun Nanas terhadap Ketangguhan. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 84–89.
- Halid, I., Sulaeman, B., & Nasruddin. (2021). Penerapan Teknologi Fiberglass pada Perahu Tradisional Nelayan di Desa Karang-Karangan Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 1(2), 117–129. <https://doi.org/10.29303/jppi.v1i2.121>
- Mukhlis, M., Usman, I., Umar, K., & Rahmat, R. (2023). Analisa Kekuatan Impact Serta Kekuatan Tarik Komposit Fiberglass Pembuatan Perahu Nelayan. *Jurnal Mesin Nusantara*, 6(2), 148-155.
- Natsir, R., & Sulaeman, B. (2019). Ketahanan Material Baja Selimut Fiberglass pada Konstruksi Bangunan Pantai. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(1), 35. [https://doi.org/10.51557/pt\\_jiit.v4i1.213](https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v4i1.213)
- Palallo, F. (2014). Characterization Of Mechanical Properties Katinting Boat Material Home Industry Products Barang Ca'di Island Makassar South Sulawesi. *IOSR Journal of Engineering*, 4(10), 28–32. <https://doi.org/10.9790/3021-041032832>
- Ruzuqi, R., & Waas, V. D. (2021). Analisis Kekuatan Tarik dan Impak Material Komposit Polimer dalam Aplikasi Fiberboat. *ALE Proceeding*, 4, 121–126. <https://doi.org/10.30598/ale.4.2021.121-126>
- Setyawan, B. A., Hatuwe, M. R., & Marsudi, M. (2020). Kualitas Karaktometri Material Kevlar Substitusi Fiberglass pada Kapal Ikan Nelayan Indonesia. *Jurnal Ilmiah Giga*, 22(1), 9. <https://doi.org/10.47313/jig.v22i1.738>
- Sujita, S., Zainuri, A. Z., Nur, N. K., & Sinarep, S. (2024). Aplikasi Material Partikel Komposit Untuk Perbaikan Perahu Di Pantai Medana Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara. *JURNAL KARYA PENGABDIAN*, 6(1), 38-43.
- Wibawa, I. P. A. A., Wahidin, A., Fathulloh, F., Asmara, P. S., Budianto, B., & Sumardiyono, S. (2018). Pelatihan Pembuatan Perahu Berbahan FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) untuk Pengrajin Perahu Nelayan di Desa Gisik Cemandi, Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Cakrawala Maritim*, 1(2), 1-8.
- Ziliwu, B. W., Ruzuqi, R., Prakoso, B., & Saptono, M. P. (2023a). Edukasi Perawatan Fiberglass pada Kapal Long Boat Menggunakan Metode Material Komposit di Pulau Rutum, Kepulauan Ayau, Raja Ampat. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(2), 1479-1486.
- Ziliwu, B., Prakoso, B., Ruzuqi, R., Saptono, M., Mandela, W., Siswanto, S., Munzir, M. (2023b). Pelatihan Teknik Penambalan Kapal Fiberglass Milik Nelayan Menggunakan Material Komposit Berpenguat Serat di Pulau Reni, Kepulauan Ayau, Raja Ampat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 5(1), 38-44.