

Pemberdayaan Masyarakat Nelayan Melalui Pelatihan Perawatan Berkala Mesin Kapal di Desa Galesong Kota Kabupaten Takalar

M. Rusydi Alwi^{1*}, Zulkifli A. Yusuf, Baharuddin, Syerly Klara, Surya Haryanto, Andi Husni Sitepu, Haryanti Rivai, M. Iqbal Nikmatullah, Balqis Shintarahayu
Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
mrusydi.alra@gmail.com*

Abstrak

Kelompok Nelayan “Karya Bersama” di Desa Galesong Kota Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar sebagai mitra kegiatan ini menggunakan mesin *outboard* sebagai mesin penggerak perahu *fiberglass* dalam kegiatan penangkapan ikan. Pada observasi awal ditemukan informasi bahwa usia pakai mesin perahu mereka sangat rendah yakni sekitar 3 tahun akibat mesin tersebut sering mengalami kerusakan. Penyebab kerusakan adalah masih rendahnya pengetahuan nelayan bagaimana cara menjalankan mesin secara benar dan teknik perawatan mesin. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan mitra dalam teknik perawatan mesin penggerak perahu. Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah dapat mengurangi jumlah kerusakan mesin dan menekan biaya operasional terutama biaya perbaikan mesin perahu. Metode kegiatan pengabdian ini adalah penyuluhan dengan memberikan materi tentang gambaran umum mesin penggerak kapal, jenis-jenis kerusakan mesin dan teknik perawatan secara berkala pada mesin perahu. Evaluasi terhadap tingkat pengetahuan peserta dalam menerima transfer ipteks ini dilakukan dengan metode pre-test di awal kegiatan dan post-test yang dilakukan di akhir kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa 90% dari 10 orang peserta telah memiliki pengetahuan yang baik tentang teknik perawatan berkala mesin penggerak perahu dan mampu melakukan kegiatan perawatan mesin secara benar.

Kata kunci: Perawatan; Mesin; Perahu Nelayan; *Fiberglass*; Nelayan.

Abstract

The “Karya Bersama” Fisherman Group in Galesong Village, Galesong District, Takalar Regency as partners in this activity using an outboard engine as a fiberglass boat propulsion engine in fishing activities. In the initial observation, information was found that the service life of their boat engine was very low, which was about 3 years because the engine was often failure. The causes of engine failure are the lack of fishermen’s knowledge on how to run the engine properly and engine maintenance techniques. This community service aims to increase the knowledge of partners in boat engine maintenance techniques. The expected benefit of this activity is to reduce the number of engine breakdowns and reduce operational costs, especially the cost of repairing boat engines. The method of this service activity is counseling by providing material about the general description of ship propulsion engines, types of engine damage, and periodic maintenance techniques on boat engines. Evaluation of the level of knowledge of participants in receiving the transfer of science and technology is carried out using the pre-test method at the beginning of the activity and the post-test conducted at the end of the activity. The results of the activity showed that 90% of the 10 participants had good knowledge of boat engine periodic maintenance techniques and were able to carry out engine maintenance activities correctly.

Keywords: Maintenance; Engine; Fishing Boat; *Fiberglass*; Fishermen.

1. Pendahuluan

Data statistik dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar menunjukkan bahwa Kabupaten Takalar terletak antara 5,3⁰-5,38⁰ Lintang Selatan dan antara 119,22⁰-119,39⁰ Bujur Timur memiliki luas wilayah sekitar 566,51 km² (BPS Kab. Takalar, 2020), dimana 240,88 km² merupakan wilayah pesisir dengan luas pantai sekitar 246,99 km² yang berpotensi terhadap sektor perikanan tangkap. Warga Desa Galesong Kota umumnya bekerja sebagai nelayan tangkap,

diantaranya kelompok nelayan “Karya Bersama” sebagai mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Mitra mengungkapkan bahwa sejak menggunakan perahu *fiberglass* dengan mesin penggerak *outboard*, pendapatan mereka telah meningkat. Mereka melakukan kegiatan mencari ikan di laut hampir tiap hari, kecuali pada bulan tertentu akibat cuaca yang tidak memungkinkan. Pemakaian mesin penggerak perahu yang hampir tiap hari dilakukan, tidak dibarengi dengan cara pengoperasian mesin yang tepat dan perawatan mesin yang tidak diperhatikan akan berakibat rendahnya masa pakai mesin tersebut. Sering kali mereka tidak bisa melaut di saat mesin penggerak perahunya mengalami kerusakan. Mitra mengungkapkan bahwa kondisi mesin perahu yang rusak tidak bisa mereka perbaiki dikarenakan biaya reparasi oleh bengkel yang mahal dan tidak terjangkau bagi mereka. Mitra hanya bisa melakukan perbaikan sekeadarnya sehingga tidak mengatasi kerusakan yang terjadi secara maksimal. Kerusakan mesin umumnya bisa diminimalisir dengan melakukan perawatan yang baik dan berkala. Perawatan yang tepat dan terjadwal secara baik akan meningkatkan ketersediaan (*availability*) dan keandalan (*reliability*) sebuah mesin. Dengan demikian akan mengurangi biaya perbaikan mesin dan meningkatkan pendapatan nelayan.

Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah masih rendahnya pengetahuan dan keterampilan terhadap teknik perawatan perahu *fiberglass*. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra tersebut mengakibatkan mesin perahu mereka cepat rusak sehingga tidak optimalnya operasional penangkapan ikan yang berdampak pada berkurangnya produksi hasil tangkapan ikan. Permasalahan tersebut di atas bagi mitra dianggap sangat perlu untuk ditangani karena berdampak langsung pada pendapatan mereka dalam kehidupan keluarga dan keberlangsungan pekerjaan mitra sebagai nelayan tangkap. Berbagai kendala yang dialami nelayan selama proses melaut adalah sering berhenti melaut karena rusaknya mesin kapal yang digunakan untuk melaut. Kurangnya informasi mengenai cara perawatan dan perbaikan mesin kapal menjadi hambatan bagi masyarakat nelayan. Sebagaimana yang dilakukan oleh Nugraha (2021) dalam mengatasi permasalahan yang terjadi di Desa Tablolong, maka dilakukan kegiatan pelatihan perawatan dan memperbaiki skala kecil untuk kapal-kapal nelayan di Desa Tablolong. Kegiatan ini sangatlah penting karena akan sangat membantu para nelayan secara mandiri dalam melakukan perawatan dan perbaikan mesin kapal mereka. Selain itu para nelayan mampu untuk membuat perencanaan atau jurnal perawatan mesin yang bisa mencegah terjadinya kerusakan mesin.

Pada umumnya jenis kerusakan pada perahu *fiberglass* yang sering dialami oleh nelayan mitra diantaranya kerusakan lambung perahu dan kerusakan mesin penggerak perahu. Jika nelayan mitra mengalami jenis kerusakan ini, akan mengakibatkan kegiatan penangkapan ikan tidak bisa dilakukan yang berdampak pada hilangnya pendapatan mereka. Kondisi ini membuat nelayan mitra tidak berdaya dalam mengatasinya karena rendahnya pengetahuan dan keterampilan mitra terkait perbaikan dan pencegahan kerusakan perahu. Upaya pemberdayaan masyarakat nelayan perlu dilakukan terutama oleh institusi perguruan tinggi melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) sebagaimana yang telah dilakukan oleh Yusuf (2020) dalam melakukan pelatihan reparasi perahu *fiberglass* bagi nelayan Kabupaten Takalar sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan nelayan dalam mengatasi masalah rusaknya lambung perahu mereka. Sebelumnya, Mustafa (2018) juga melakukan pelatihan perbaikan perahu nelayan dimana peserta telah mampu memilih bahan yang tepat untuk perbaikan perahu secara baik dan dapat mengerjakan sendiri perbaikan perahunya sehingga dapat menghemat biaya produksi budidaya rumput laut serta tetap menjaga ketersediaan perahu sehingga proses produksi tetap lancar. Upaya peningkatan keterampilan nelayan dalam rangka kemandirian juga telah dilakukan kepada kelompok nelayan pembudidaya rumput laut di Kabupaten Jeneponto melalui pelatihan yang mana peserta telah

mampu membuat sendiri perahu sehingga dapat menghemat biaya modal. Lebih dari itu juga dapat membuka lapangan kerja yang bermuara pada peningkatan kesejahteraan pembudidaya. (Mustafa, 2019)

Kegiatan PPM ini berupa transfer ipteks dengan memberikan input pengetahuan tentang teknik perawatan berkala mesin penggerak perahu *fiberglass* melalui kegiatan penyuluhan. Target yang ingin dicapai adalah meningkatnya pengetahuan mitra tentang teknik perawatan berkala mesin perahu nelayan *fiberglass*.

2. Latar Belakang

Kegiatan nelayan dalam proses mencari ikan di laut tidak bisa lepas dari penggunaan mesin kapal. Mesin merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan penangkapan ikan, mulai dari pemberangkatan menuju lokasi penangkapan sampai kembali ke daratan. Sangat fatal jika mesin kapal rusak dan tidak bisa digunakan ketika nelayan masih berada di daerah penangkapan ikan.

Menurut Sjarief (2021), salah satu faktor keberhasilan nelayan dalam operasi penangkapan ikan, yakni terjaminnya keamanan armada penangkapan yang ditunjang dengan mesin kapal. Seringkali para nelayan mengalami kendala saat diatas kapal, salah satunya kurangnya perhatian nelayan dalam merawat dan menjaga mesin kapal secara mandiri. Saat ini, banyak sekali kecelakaan kapal yang diakibatkan banyak faktor dan kurangnya perhatian nelayan dalam melakukan perawatan juga perlu diperhatikan. Guna menghindari hal tersebut, keterampilan nelayan dalam merawat dan menjaga mesin kapal secara mandiri perlu untuk terus ditingkatkan. Menurut Haryono (2018), usaha memperpanjang umur pakai dari motor diesel dalam operasi penangkap ikan dengan cara melakukan perawatan sebelum kapal digunakan nelayan untuk beroperasi. Perawatan dilakukan secara berkala untuk memeriksa beberapa komponen pada motor diesel.

Perahu penangkapan ikan dituntut untuk meningkatkan ketersediaannya dengan cara meningkatkan keandalannya melalui usaha perawatan terutama pada sistem permesinan. *Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan sebuah manajemen perawatan yang terencana dan lebih bersifat proaktif dalam mencegah terjadinya kegagalan fungsional sistem. Dengan menggunakan metode RCM dapat diperoleh kegiatan perawatan sistem permesinan kapal yang optimum ditinjau dari segi keandalan sistem (Rusydi, 2016).

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu peralatan agar dapat digunakan setiap saat dalam keadaan baik tanpa gangguan. Perawatan dan perbaikan motor diesel penggerak kapal merupakan salah satu kegiatan rutin permesinan yang dilakukan untuk kelancaran dan keselamatan kapal dalam pelayaran. Menurut Andi (2019), selama operasi penangkapan ikan, belum tentu kondisi mesin akan terus stabil dan terkendali, tetapi akan cenderung menurun bahkan terjadi kerusakan yang parah. Untuk mempertahankan kondisi mesin agar tetap stabil, perlu dilakukan tindakan perawatan yang terjadwal dan berkala.

Perawatan berkala pada mesin penggerak perahu merupakan salah satu hal yang penting dilakukan oleh nelayan. Perawatan berkala adalah perawatan yang dilakukan secara teratur atau rutin. Dengan perawatan yang rutin dan terencana, mesin dapat berjalan dengan optimal dalam menunjang kegiatan penangkapan ikan. Selain itu, cara pengoperasian mesin juga sangat mempengaruhi kondisi mesin. Tata cara pengoperasian mesin harus sesuai dengan buku panduan yang dikeluarkan oleh perusahaan pembuat mesin. Disamping itu metode perawatan yang dilakukan juga harus sesuai dengan jam kerja atau beban kerja mesin terutama mesin perahu nelayan yang hampir setiap

hari digunakan dalam operasional penangkapan ikan. Pemeriksaan kondisi mesin harus selalu dilakukan terlebih dahulu sebelum mengadakan perawatan, pembersihan, ataupun penggantian komponen. Hal ini perlu dilakukan karena terkadang walaupun *lifetime* mesin masih lama, namun komponen sudah mulai bermasalah dan harus segera diganti. Karena apabila hal ini dibiarkan, akan mempengaruhi kinerja mesin secara keseluruhan dan mengakibatkan kerusakan. Sehingga perawatan menjadi sangat penting karena dapat mencegah kerusakan berat pada kapal dan mencegah kemungkinan rusak pada mesin yang dapat berakibat mesin tersebut harus diganti.

Berikut ini beberapa jenis kerusakan yang sering dijumpai pada mesin kapal (Solikhan, 2016):

- 1) *Abnormal Exhaust Smoke*: kondisi gas buang mesin yang tidak normal yang ditandai dengan warna gas buang yang hitam atau putih. Kondisi ini bisa disebabkan oleh proses pembakaran yang tidak sempurna di dalam mesin; bahan bakar yang tidak terdistribusi merata di dalam mesin; kualitas dan grade bahan bakar yang tidak sesuai standar kebutuhan mesin.
- 2) *Hard Starting*: kondisi mesin yang tidak bisa hidup yang disebabkan oleh tekanan udara yang rendah; dan tidak adanya bahan bakar yang masuk ke ruang pembakaran mesin.
- 3) Suara Tidak Normal: kondisi bunyi mesin yang tidak normal disebabkan oleh adanya kebocoran; bagian komponen mesin yang rusak atau kendur.
- 4) Getaran Tinggi: kondisi getaran mesin yang tidak normal biasanya disebabkan oleh ikatan baut pondasi mesin yang tidak kuat.
- 5) Kebocoran: kondisi adanya rembesan minyak dari mesin atau tumpahan minyak atau air dari perpipaan yang bocor.

Usaha yang bisa dilakukan oleh nelayan dalam mencegah kerusakan pada mesin adalah melakukan perawatan secara berkala dan terencana. Kegiatan perawatan yang dilakukan terjadwal, baik berupa jadwal perawatan harian, mingguan, bulanan, ataupun berdasarkan jumlah jam operasi mesin. Masing-masing jadwal perawatan mendeskripsikan jenis kegiatan perawatan komponen yang berbeda.

Pada kegiatan pengabdian ini, dikenalkan kepada nelayan mitra perawatan berkala sehingga diharapkan bisa menjadi bahan masukan bagi mereka dalam melakukan kegiatan perawatan mesin penggerak perahunya. Adapun kegiatan perawatan mesin yang diperkenalkan diantaranya:

- Perawatan harian: dilakukan setiap hari sebelum nelayan melakukan operasi penangkapan ikan. Adapun kegiatan perawatan yang dilakukan diantaranya:
 - ✓ Periksa kondisi air pendingin mesin; pelumas; bahan bakar.
 - ✓ Periksa ikatan baut mesin.
 - ✓ Bersihkan saringan udara.
- Perawatan mingguan:
 - ✓ Membuka dan membersihkan saringan.
 - ✓ Periksa dan perbaiki kebocoran pada saluran- saluran minyak pelumas dan bahan bakar.
 - ✓ Cuci dan bersihkan badan mesin.
- Perawatan 2 mingguan:
 - ✓ Buang dan ganti minyak pelumas.
 - ✓ Bersihkan sirip-sirip pendingin, pada mesin dengan pendingin air.
- Perawatan bulanan:
 - ✓ Periksa dan stel klep bila dianggap perlu.
 - ✓ Cuci dan bersihkan badan mesin dan base panel.

- Perawatan tiap 1000 jam operasi (2 bulan):
 - ✓ Buang, cuci, dan ganti minyak pelumas.
 - ✓ Memeriksa fungsi-fungsi governor.
- Perawatan tiap 1500 jam operasi (2,5 bulan):
 - ✓ Bersihkan *inlet manifold* dan *sistem exhaust*.
 - ✓ Bersihkan sirip-sirip pendingin pada mesin dengan menggunakan air.
 - ✓ Ganti saringan minyak bahan bakar.
 - ✓ Bersihkan saluran nozzle dan stel tekanannya.
 - ✓ Lakukan dekarbonisasi bila mesin telah menunjukkan gejala-gejala penurunan kompresi.
- Perawatan tiap 3000 jam operasi:
 - ✓ Bersihkan tangki bahan bakar.
 - ✓ Bersihkan saluran air pendingin, *oil cooler* dan *inter cooler*.
 - ✓ Lakukan *top overhaul*, ganti komponen yang mengalami keausan.
- Perawatan tiap 6000 jam operasi:
 - ✓ Periksa semua pegas klep.
 - ✓ Bongkar *cylinder head* dan lakukan dekarbonisasi, gosok klep-klep dan bersihkan rongga-rongga air pendingin.
 - ✓ Bersihkan kerak-kerak pada permukaan piston.
 - ✓ Bersihkan seluruh sistem exhaust.
 - ✓ Bersihkan pipa-pipa saluran bahan bakar dan minyak pelumas.
- Perawatan tiap 12000 jam operasi:
 - ✓ Lakukan *general overhaul*, ganti komponen-komponen yang mengalami keausan.
 - ✓ Pemeriksaan atau penggantian piston klep.
 - ✓ Pemeriksaan atau penggantian pompa injeksi.
 - ✓ Pemeriksaan atau penggantian klep dan per klep.

3. Metode

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilaksanakan untuk memberikan solusi dari permasalahan mitra dalam perawatan mesin penggerak perahu *fiberglass*nya. Metode pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan memberikan penyuluhan melalui ceramah dan diskusi kelompok secara terarah. Pelaksanaan teori diberikan sebanyak 75% dan demonstrasi teknik perawatan mesin sebanyak 25%.

Kegiatan PPM ini dilaksanakan dengan tahapan:

- 1) Penyuluhan tentang gambaran umum mesin-mesin penggerak kapal, khususnya mesin penggerak perahu nelayan jenis *outboard* yang oleh nelayan mitra dikenal dengan istilah motor tempel. Materi ini disampaikan untuk membuka wawasan nelayan terhadap perkembangan teknologi mesin penggerak kapal yang lebih maju dan ramah lingkungan. Selanjutnya diberikan penyuluhan tentang jenis-jenis kerusakan pada mesin perahu; cara mengidentifikasi kerusakan mesin; teknik perawatan berkala pada mesin perahu.
- 2) Demonstrasi cara mendeteksi kerusakan mesin penggerak perahu dan teknik perawatan berkala. Peserta pelatihan diminta untuk mendemonstrasikan teknik deteksi kerusakan dan perawatan mesin berdasarkan materi penyuluhan yang telah diberikan.

- 3) Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta tentang perawatan mesin perahu *fiberglass*. Metode evaluasi dilakukan pra-test untuk mengetahui pengetahuan dasar peserta sebelum penyuluhan dimulai. Selanjutnya pasca test yang dilakukan di akhir kegiatan. Dengan membandingkan hasil pratest dan pascatest dapat diukur peningkatan pengetahuan peserta pelatihan untuk mengetahui tingkat ketercapaian target kegiatan pelatihan (Zulkifli, 2020).

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Penyuluhan

Transfer teknologi perawatan mesin perahu pada kegiatan PPM ini dilakukan dengan metode penyuluhan. Penyuluhan dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan tentang teknik perawatan mesin penggerak perahu kepada nelayan mitra. Materi yang disampaikan dapat membuka wawasan nelayan terhadap perkembangan teknologi permesinan kapal ikan yang lebih maju dan ramah lingkungan. Peserta diberikan pengetahuan tentang pengenalan teknologi permesinan kapal, jenis-jenis mesin penggerak kapal, jenis-jenis kerusakan dan teknik mendiagnosa kerusakan yang terjadi, dan bagaimana teknik perawatan mesin secara berkala dan terencana. Kegiatan penyuluhan disampaikan melalui metode ceramah yang disertai dengan pemaparan video yang akan menambah wawasan dan pengetahuan mitra.



Gambar 1. Kegiatan Penyuluhan Teknik Perawatan Mesin Penggerak Perahu

Pada saat penyuluhan dibuka kesempatan diskusi untuk memenuhi kebutuhan informasi para nelayan mitra tentang teknologi yang disosialisasikan. Peserta cukup antusias dalam mengajukan beberapa pertanyaan sebagaimana terlihat pada Gambar 1 saat tim PPM memberikan materi. Informasi yang diberikan dalam materi pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan peserta yang terlihat dari perbandingan hasil pra test dan pasca test diakhir kegiatan penyuluhan.

4.2 *Demonstrasi*

Kegiatan alih teknologi selanjutnya adalah demonstrasi cara mendeteksi kerusakan mesin penggerak perahu *fiberglass*. Peserta diminta untuk melihat bagaimana tim PPM dalam melakukan pendeteksian kerusakan mesin perahu dan bagaimana cara perawatan berkala mesin penggerak berdasarkan teori yang telah diberikan. Selanjutnya peserta diminta agar mempraktikkan kegiatan perawatan tersebut pada mesin penggerak perahu yang dimilikinya sebagaimana terlihat pada Gambar 2.

4.3 *Evaluasi*

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengukur pencapaian hasil kegiatan PPM ini. Partisipasi peserta pada kegiatan ini termasuk baik yang ditunjukkan dengan kehadiran dan antusias peserta mengikuti kegiatan penyuluhan dan pelatihan. Hasil evaluasi berdasarkan hasil pretest yang dilakukan sebelum kegiatan penyuluhan menunjukkan pengetahuan peserta masih rendah terhadap jenis-jenis kerusakan mesin perahu, cara mengidentifikasi kerusakan dan teknik perawatan berkala pada mesin perahu mereka. Hasil pascatest yang dilakukan setelah penyuluhan menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan dimana semua peserta telah memiliki pengetahuan yang baik tentang jenis kerusakan ringan dan teknik perawatan berkala yang dapat dilakukan pada mesin perahu mereka.

Dari evaluasi terhadap peserta selama kegiatan PPM ini menunjukkan 90% dari 10 orang peserta telah paham dan mampu melakukan perawatan berkala pada mesin penggerak perahu secara tepat dan benar.



Gambar 2. Kegiatan Demonstrasi Perawatan Mesin Penggerak Perahu

5. Kesimpulan

Tingkat pengetahuan dan keterampilan nelayan mitra semakin meningkat selama mengikuti penyuluhan. Mitra telah memiliki pengetahuan yang baik tentang teknik perawatan berkala mesin perahu *fiberglass*. Sebanyak 90% peserta pelatihan telah mampu mengenali jenis-jenis kerusakan dan melakukan teknik perawatan berkala pada mesin penggerak perahu. Diharapkan mitra mampu mentransfer pengetahuan dan keterampilan perawatan berkala mesin perahu ini kepada nelayan lainnya yang ada disekitar lokasi mitra.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, melalui pendanaan hibah LBE Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2021. Ucapan terima kasih kepada ketua kelompok nelayan “Karya Bersama” atas kesediaannya sebagai mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Andi Cakra Gunar Putra, (2019). *Perawatan Mesin Kapal*. Terdapat pada laman <https://masterfishery.blogspot.com/2019/01/perawatan-mesin-kapal.html>. Diakses pada 15 Agustus 2021.
- Badan Pusat Statistik Kab.Takalar, (2020). *Kabupaten Takalar Dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar.
- Haryono & Purwanto, (2018). *Perawatan Mesin Diesel Pesawat Bantu Kapal*. 18:1 Jurnal Sainstek Marit 91–98.
- M. Rusydi Alwi, (2016). *Reliability Centered Maintenance Dalam Perawatan F.O. Service Pump Sistem Bahan Bakar Kapal Ikan*. Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK) Volume 14, Nomor 1, Januari - Juni 2016, 77-85.
- M. Solikhan Arif, (2016). *Mesin Diesel Kapal: Reparasi Dan Perawatan*. Terdapat pada laman <http://dosenkapal.com/2016/10/mesin-diesel-kapal-reparasi-dan-perawatan/>. Diakses pada 10 Agustus 2021.
- Mustafa, W., Asri, S., Fachruddin, F., Dewa, S., Bochary, L., Sitepu, G., -, R., Djafar, W., Ardianti, A., & Firmansyah, M. (2019). *Pengayaan Keterampilan Pembangunan Perahu Kecil Fiberglass untuk Sarana Produksi Usaha Mikro Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Jeneponto*. JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat, 2(2), 26-35. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v2i2.92.
- Mustafa, W., Asri, S., L., F., Firmansyah, M., Alie, M. Z., & Husain, F. (2018). *Pelatihan Perbaikan Perahu Kecil Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) Untuk Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Bantaeng*. JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat, 1(1), 87-98. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v1i1.19.
- Nugraha, I.M.A., Luthfiani, F., Siregar, J.S.M., & Tambunan, K. (2021). *Pelatihan Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Satu Silinder Bagi Masyarakat Desa Tablolong Kupang Barat Nusa Tenggara Timur*. Jurnal Panrita Abdi, 5(4), 659-668.
- Sjarief, W. (2021). *Kurangi Kecelakaan, KKP Gelar Pelatihan Perawatan Mesin Kapal Nelayan*, Terdapat pada laman <https://www.antaraneews.com/berita/2235658/kurangi-kecelakaan-kkp-gelar-pelatihan-perawatan-mesin-kapal-nelayan>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2021.

- Yusuf, Z., Alwi, M., Sitepu, G., Muhammad, A., Baharuddin, B., Sitepu, A., Nikmatullah, M., Bochary, L., & Idrus, M. (2020). *Pelatihan Reparasi Perahu Fiberglass bagi Nelayan Kabupaten Takalar. JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 3(2), 42-48. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v3i2.135.
- Zulkifli, Alwi, M.R., Bochary, L., Wahyuddin. (2020). *Teknologi Pemberdayaan Nelayan Kabupaten Bone Melalui Pelatihan Perbaikan Perahu Fiberglass Reinforced Plastic (FRP). Jurnal Panrita Abdi*, 4(3), 328 – 334.