

Perawatan dan Perbaikan Dalam Upaya Peremajaan Kapal *Batam Marine Ambulance*

Fauzun Atabiq^{1*}, Irwanto Zarma Putra¹, Muhammad Syafei Gozali¹, Arif Wahyu Budiarto¹,
Muhammad Nurhidayat¹, Kartika Kartika¹, Ari Wibowo⁴, Nugroho Pratomo Ariyanto⁴, Nurul
Laili Arifin⁴, James Siregar³, Wowo Rossbandrio³, Muhammad Andi Nova³, Rizky Pratama
Hudhajanto³, Annisa Fyona⁴, Yogantara Yogantara², Meida Perwira Antartika², Rahman Hakim⁴

¹Program Studi D4 Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam.

²Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Batam.

³Program Studi D3 Teknik Perawatan Pesawat Udara, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam.

⁴Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam.

*Email: atabiq@polibatam.ac.id

Abstract— Ambulance boats transporting patients from island areas to referral facilities in Batam City are essential in island areas. Routine maintenance activities must be carried out to ensure that all ship systems function properly as medical transport. Routine maintenance activities include ship mechanical and engine systems, ship electrical systems, and ship hull cleaning. The preparation of maintenance procedures is carried out as a guide for crew members to carry out routine maintenance. This activity is appreciated for repairing and restoring the function of the ship by the organizers (crew of the ship, LAZ Batam, and Awal Bros Hospital) and the users (community) of the ambulance service. This level of medical transportation services is considered to have run smoothly. However, some respondents think that the equipment is insufficient in terms of quantity and condition of the equipment. The service satisfaction survey results show that the satisfaction level of ambulance operational services reaches 47%, stating it is adequate, and 53% say it is sufficient. This maintenance activity has kept the ship's function operating correctly and maintained the smooth running of medical transportation services.

Keywords—Marine Ambulance, Preventive Maintenance, Mechanical Electrical and Plumbing (MEP)

Abstrak— Kapal ambulans sebagai sarana transportasi pasien dari daerah pulau menuju fasilitas rujukan di Kota Batam sangat penting di daerah kepulauan. Kegiatan perawatan rutin perlu dilakukan untuk menjamin semua sistem kapal berfungsi dengan baik sebagai transportasi medis. Kegiatan perawatan rutin yang dilakukan meliputi sistem mekanik dan mesin kapal, sistem kelistrikan kapal, dan pembersihan lambung kapal. Penyusunan prosedur perawatan dilakukan sebagai panduan bagi awak kapal melakukan perawatan rutin. Kegiatan ini diapresiasi telah memperbaiki dan mengembalikan fungsi kapal oleh pihak penyelenggara (awak kapal, LAZ Batam, dan RS Awal Bros) dan pihak pengguna (masyarakat) layanan kapal ambulans. Tingkat layanan transportasi medis ini dirasa sudah berjalan lancar walaupun sebagian responden beranggapan kelengkapan peralatan belum mencukupi dari kuantitas maupun kondisi peralatan.

Hasil survei kepuasan layanan menunjukkan tingkat kepuasan layanan operasional ambulan mencapai 47% menyatakan mencukupi, dan 53% menyatakan sangat mencukupi. Kegiatan perawatan ini telah menjaga fungsi kapal beroperasi dengan baik dan menjaga kelancaran layanan transportasi medis.

Kata Kunci—Kapal Ambulans, Perawatan Berkala, Mekanikal Elektrikal dan Plumbing (MEP)

I. PENDAHULUAN

Marine ambulance (kapal ambulans) merupakan transportasi kesehatan yang digunakan dalam mengevakuasi pasien berdomisili di suatu pulau untuk menuju rumah sakit rujukan yang mengharuskan keluar pulau. Batam merupakan daerah kepulauan dan sebagai bagian kecil dari daerah administrasi Provinsi Kepulauan Riau yang cakupan wilayah banyak terdapat pulau yang dipisahkan oleh perairan sehingga membutuhkan banyak armada kapal sebagai sarana transportasi masyarakat lintas pulau. Menurut Sapto, mendefinisikan bahwasanya pada kondisi normal, kapal merupakan sarana yang amat vital apalagi dalam kondisi darurat, seperti misalnya untuk menghantarkan orang sakit (Prasetyo & Satoto, 2018).

Pada kegiatan pengabdian Politeknik Negeri Batam difokuskan untuk melakukan perawatan terhadap *Batam Marine Ambulance*. Kajian awal yaitu dilakukan kelayakan studi lingkungan yang nantinya menjadi bahan untuk mendapatkan legal oleh pejabat yang berwenang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di Pulau Batam. Hal ini juga di lihat dari fokus penguatan konektivitas nasional yang akan menjadi dasar dalam pengembangan program konektivitas laut antara lain diwujudkan dengan merevitalisasi angkutan baik di bidang medis dan transportasi serta angkut muat (Batam, 2021).

Pentingnya kegiatan pengabdian ini adalah mengingat akan kebutuhan masyarakat saat ini yang sangat tergantung terhadap transportasi ambulans untuk dapat menempuh perjalanan antar pulau. Hal ini juga dapat menjadi lintas yang efektif dan efisien untuk mengangkut pasien yang membutuhkan penanganan ke rumah sakit rujukan. Mengingat pentingnya fungsi *Batam Marine Ambulance* maka dibutuhkan perhatian terkait perawatan untuk mendukung kebutuhan masyarakat daerah pulau. Dalam menjaga kelancaran fungsi *Batam Marine Ambulance* maka perlu adanya program untuk mempertahankan fungsinya dan system yang ada pada kapal agar dapat beroperasi dengan baik. Hal utama yang perlu dilakukan adalah perawatan untuk meningkatkan keandalannya. Perawatan tersebut dapat terdiri dari perawatan pencegahan dan perawatan perbaikan. Perawatan dan perbaikan memiliki peran penting terhadap dukungan untuk pengoperasian kapal.

Dengan demikian maka perlu adanya sebuah tindakan terhadap perawatan dan perbaikan kapal. Tujuan pengabdian ini adalah melakukan perawatan dan perbaikan dalam upaya peremajaan *Batam Marine Ambulance*. Setelah selesai kegiatan pengabdian ini, harapannya semua komponen dan sistem pada kapal dapat kembali berfungsi dengan baik sehingga bisa menunjang kegiatan kegawat-daruratan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pembahasan terkait perawatan dan perbaikan khususnya kapal seperti dalam pengabdian ini telah banyak dibahas oleh para peneliti di Indonesia. Menurut Ziliwu, dalam penelitiannya dijelaskan terkait perawatan dan perbaikan pada sistem pendingin mesin induk pada kapal perikanan. Secara garis besar dalam penjelasannya adalah membahas terkait cara kerja sistem pendingin kapal, cara perawatan sistem pendingin kapal, gangguan yang terjadi pada sistem pendingin dan cara dilakukan perbaikan (Ziliwu et al., 2021).

Adhan Efendi menjelaskan pada penelitiannya adalah focus terhadap *preventive maintenance*. Objek penelitiannya adalah pada sistem kelistrikan mobil listrik sula evolution. Penelitian ini adalah untuk dilakukan penyusunan suatu jadwal perawatan sesuai dengan pendapat para ahli. Dari hasil penelitiannya disampaikan bahwa pemeliharaan dengan penggunaan metode *preventive maintenance* tujuannya ialah untuk menjaga kondisi pada sistem kelistrikan agar tetap dalam kondisi yang optimal pada saat dioperasikan. Selain itu metode ISMO yang digunakan yaitu inspeksi dan small repair. Kemudian yang terakhir disampaikan adalah total waktu pemeliharaan dalam 1 tahun yang dibutuhkan di setiap komponen kelistrikannya adalah inspeksi 1140 menit dan small repair 2310 menit (Efendi et al., 2021).

Lebih lanjut lagi, menurut Subawa, melalui studi tentang kerusakan dan lama perbaikan kapal ikan yang melakukan perbaikan di Bengkel Latih Kapal Perikanan. Penjelasan pada penelitian ini menitik beratkan untuk diketahui kerusakan dan waktu perbaikan kapal ikan yang dilakukan perbaikannya di bengkel latihan kapal perikanan Politeknik Kelautan Bitung (Subawa et al., 2016).

Serta menurut Muhtadi, studi implementasi reparasi kapal berbasis keandalan untuk Galangan Kapal. Pada kasus penelitian ini masalah yang diangkat adalah untuk diketahui kondisi aktivitas perbaikan kapal terkait dengan keandalan pada galangan kapal. selanjutnya, mengetahui terhadap kondisi kapal untuk dapat dilakukan perbaikan dengan pendekatan keandalan. Terakhir membahas terkait pendekatan yang memungkinkan untuk dapat diimplementasi pada perbaikan kapal di galangan (Muhtadi et al., 2016).

Perawatan kelistrikan kapal ambulans dilakukan oleh tim dari Program Studi Teknik Rekayasa Pembangkit Energi dengan menggunakan metode *Project-Based Learning (PBL)*. Pembelajaran berbasis *project*, maupun *problem* dilakukan oleh mahasiswa dengan perencanaan yang matang dan didampingi oleh pembimbing selaku *project manager* (Hakim, Widiastuti, et al., 2021). Menurut Hakim, penerapan PBL yang terintegrasi dimulai dari perencanaan, perancangan, pelaksanaan dan diakhiri dengan kegiatan evaluasi. Lebih lanjut lagi, peningkatan *softskills* mahasiswa bisa diakselerasikan dengan bekerjasama lintas bidang keilmuan dan lintas instansi (Hakim, Nirwana, et al., 2021). Evaluasi bersama dilakukan dengan *client* Politeknik Negeri

Batam, LAZ Batam, selaku tim operasional kapal ambulans. Hasil dari evaluasi tersebut digunakan sebagai acuan untuk perbaikan dan peningkatan kualitas pelayanan medis – transportasi laut berupa kapal ambulans.

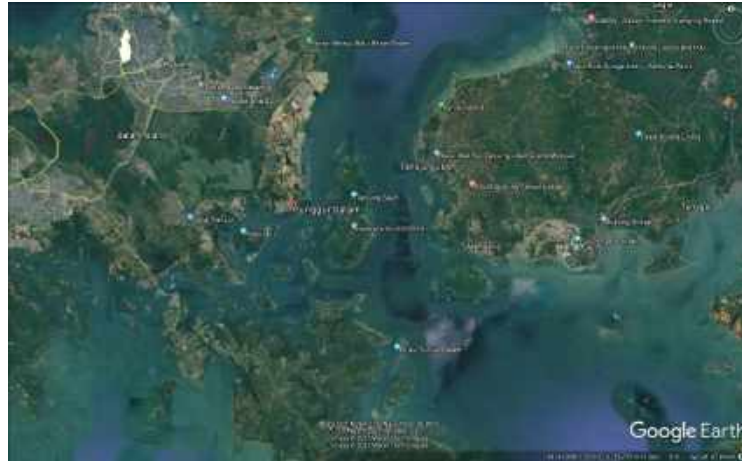
Bidang keilmuan yang diterapkan dalam menjalankan PBL dalam program kegiatan penerapan Iptek bagi Masyarakat (IbM) ini adalah *Mechanical, Electrical dan Plumbing (MEP)*. Menurut Wang, perancangan, pembangunan dan perawatan MEP dalam bangunan gedung dilakukan dan dimonitoring secara *real-time*. Hal tersebut dilakukan untuk menjaga kualitas dan keseimbangan antara penjadwalan dengan finansial, salah satunya bisa diwakili dengan melihat data kurva-S (Wang & Leite, 2016). Senada dengan Wang, kegiatan pengabdian berupa perawatan kapal ambulans dilakukan secara menyeluruh. Dimulai dari perawatan berkala mesin kapal, *Mechanical (M)*; kelistrikan serta instalasi panel surya, *Electrical (E)*; serta system pompa dan perpipaan air bersih maupun air kotor, *Plumbing (P)*.

III. METODE

Kegiatan pengabdian ini dilakukan bulan Oktober sampai Desember 2021. Lokasi pengabdian ialah di kawasan perairan Punggur, Batam, Kepulauan Riau, gambar lokasi pengabdian dapat dilihat pada Gambar 1. Metode yang dilakukan adalah inspeksi kemudian dilanjutkan dengan perbaikan dan perawatan. Setelah selesai kegiatan pengabdian, dilakukan penyebaran kuisioner untuk mengetahui informasi terhadap respon masyarakat dan instansi yang terlibat pada penggunaan *Batam Marine Ambulance*. Data informasi dari kuisioner ini dapat dijadikan pedoman untuk kegiatan selanjutnya terhadap kemanfaatan hasil pengabdian masyarakat.

3.1. Inspeksi

Inspeksi adalah proses pemeriksaan dengan metode pengamatan dengan cara memeriksa untuk mendeteksi masalah objek tertentu dan memastikan bahwa objek tersebut memenuhi standar yang ditentukan. Dalam kegiatan pengabdian ini, inspeksi yang dilakukan adalah inspeksi keseluruhan kapal yang terdiri dari standar kebersihan komponen kapal, sistem kelistrikan, peralatan medis, sistem mekanikal.



Gambar 1. Lokasi pengabdian (Perairan Punggur, Batam)
(Sumber: Google Map, diakses Desember 2021)

3.2. Perawatan dan Perbaikan

Setelah dilakukan inspeksi pada keseluruhan kapal, maka dilakukan tahapan perawatan dan perbaikan oleh tim pengabdian Politeknik Negeri Batam. Perawatan dan perbaikan merupakan pemeliharaan terhadap kapal yang dilakukan secara berkala, baik itu perawatan pencegahan atau perawatan perbaikan pada bagian kapal. Kegiatan perawatan perlu diperhatikan pada masa operasi atau diluar pengoperasian kapal. Langkah ini merupakan upaya untuk mempertahankan kelayakan kapal sehingga semua komponen dan sistem pada kapal dapat beroperasi secara baik dan optimal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Inspeksi

Dalam pengerjaan tahapan inspeksi kapal secara keseluruhan, terdapat beberapa bagian yang menjadi temuan dan perlu dilakukan perbaikan perawatan pada bagian komponen..

a) Kebersihan keseluruhan kapal

Terkait kebersihan keseluruhan kapal hasil kegiatan inspeksi kapal ambulan menunjukkan bahwa pada bagian lambung kapal banyak ditemukan lumut dan organisme laut. Kondisi lumut dan organisme laut yang sudah sangat banyak dapat menyebabkan menghambat laju kapal dan membuat boros bahan bakar kapal. Selain itu, ditemukan debu yang sudah banyak pada bagian badan kapal maupun kabin dalam, yang dapat memperlihatkan kapal ambulan tidak bersih dan higienis. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, maka tim pengabdian melakukan

perawatan dengan membersihkan secara menyeluruh baik pada bagian dalam maupun bagian luar kapal. Pada bagian *holder stainless* didapatkan adanya indikasi gagang yang mulai berkarat. Maka selanjutnya, pada bagian holder dilakukan pembersihan dengan menggunakan bantuan kompon atau braso. Pada bagian lainnya adalah bagian gudang kapal dengan kondisi sangat kotor sehingga dilakukan proses pembersihan secara keseluruhan.



Gambar 2. Pembersihan Kapal Ambulans

b) Kelistrikan Kapal

Inspeksi pada sistem kelistrikan kapal ditemukan permasalahan pada jumlah existing Aki yang seharusnya berjumlah terdapat 3 unit (2 unit lama dan 1 unit baru). Unit existing Aki yang tersedia pada kapal hanya 1 unit. Untuk masalah ini, tim melakukan pengecekan ke tempat yang mungkin di simpan oleh pengguna untuk dapat dikembalikan ke kapal. Selanjutnya dilakukan pembuatan *wiring diagram* dengan mengikuti standar keselamatan kapal. Selain itu dilakukan pembuatan SOP penggunaan terhadap penggunaan kapal dan fasilitasnya. Kelistrikan kapal harus dilakukan perhatian penuh. Kelistrikan kapal memiliki peran penting dalam operasionalnya, terutama untuk pengoperasian peralatan-peralatan kapal dan juga kebutuhan lainnya dalam mengevakuasi pasien khususnya di malam hari. Inspeksi pada panel surya didapatkan *malfunction* dari SCC (*Solar Charger Controller*). Karena komponen SCC ini sudah tidak dapat diperbaiki maka dilakuka pergantian dengan yang baru. Selanjutnya, dilakukan pembuatan modul untuk memudahkan monitoring efektifitas panel surya terdapat kendala pada koneksi yang mengakibatkan data tidak stabil.



Gambar 3. Pengecekan Kelistrikan Kapal

c) Mekanikal pada Kapal

Inspeksi terhadap bagian mekanikal yang ada pada kapal diantaranya adalah pompa air bersih. Tim melakukan pembersihan dan perbaikan kecil terhadap pompa agar terhindar dari kerusakan berat. Dilakukan perbaikan terhadap selang pompa bensin pada ke dua mesin kapal. Dilakukan pergantian handle pintu kamar mandi dengan handle biasa dari plastik, beserta pengunci dari plastik. Dilakukan pembuatan penutup dari akrilik untuk bekas saklar pompa pembuangan air didalam. Dilakukan pemindahan panel surya untuk meningkatkan efektifitas kinerja panel surya dari posisi awal ke depan, kemudian dibuatkan bracket panel surya dari aluminium profile.



Gambar 4. Perbaikan Pompa Air Bersih

Bracket Strobo telah berkarat maka perlu dilakukan pembuatan ulang dari bahan anti karat. Dilakukan pergantian oli pada mesin kapal dan juga pergantian filter sebagai perawatan terhadap mesin. Selanjutnya dilakukan pembuatan SOP terhadap perawatan mesin kapal agar para pengguna dapat dengan mudah melakukan perawatan berkala.

d) Peralatan Medis

Dalam pengecekan peralatan medis pada kapal, tim pengabdian berkomunikasi dengan Rumah Sakit Awal Bros Batam (RSAB). Pihak RSAB memiliki tim khusus terkait kegiatan kapal untuk

pemeriksaan perihal kelayakan dan kalibrasi fungsi peralatan medis. Selain itu, tim RSAB juga melakukan pengecekan terhadap kebutuhan lain dari non-medis tapi berkaitan dengan kebutuhan pasien seperti pencahayaan saat evakuasi pasien agar sesuai dengan kebutuhan khususnya saat evakuasi pasien di malam hari.

4.2. Survei Hasil Kegiatan

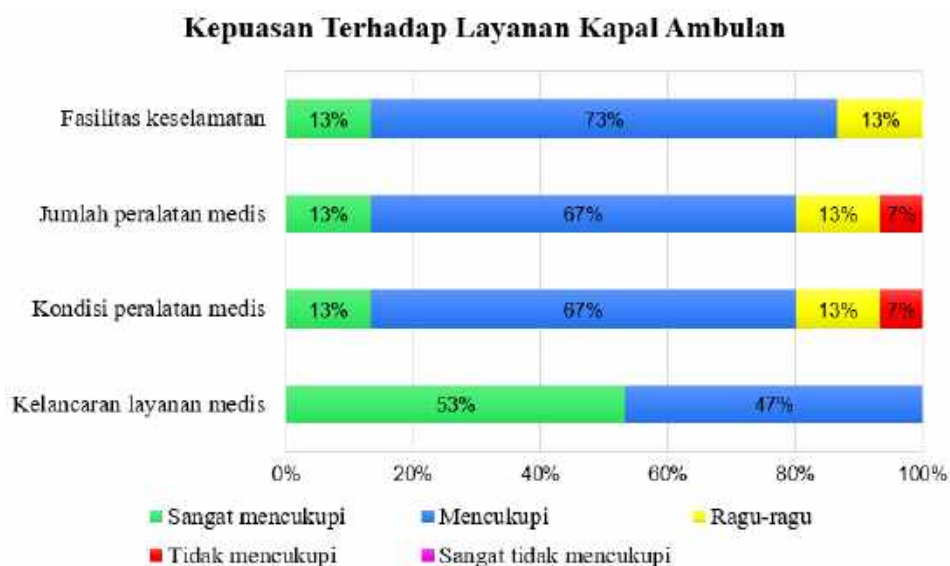
Manfaat kegiatan pengabdian masyarakat ini diukur melalui tingkat kepuasan pihak-pihak terkait meliputi pihak penyelenggara kapal ambulans yaitu awak kapal, LAZ Batam, dan RSAB; dan pihak pengguna layanan yaitu masyarakat. Survei ini dilakukan terhadap 15 orang responden dari pihak-pihak tersebut. Tingkat kepuasan yang diukur berupa persepsi responden tentang keberhasilan kegiatan perawatan meliputi proses identifikasi bagian kapal yang memerlukan perawatan; pelaksanaan prosedur perawatan pada sistem kelistrikan kapal, sistem mekanik dan mesin kapal; perawatan kebersihan kapal; dan penerapan keselamatan kerja (K3) dalam kegiatan perawatan ini. Secara keseluruhan hampir semua responden menyatakan kegiatan perawatan ini telah dapat mengidentifikasi kerusakan dan memperbaikinya sesuai dengan standar keselamatan kerja (K3) seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Semua responden setuju bahwa kegiatan ini berhasil mengidentifikasi kerusakan, memperbaiki sistem mekanik dan mesin kapal, melakukan perawatan kebersihan, dan menerapkan prinsip keselamatan kerja (K3). Hanya saja terdapat 7% responden yang menyatakan bahwa sistem kelistrikan kapal belum dapat diperbaiki secara keseluruhan, berbanding 93% yang setuju.



Gambar 5. Tingkat kepuasan pihak berkepentingan terhadap pelaksanaan perawatan kapal ambulans

Kegiatan perawatan kapal ambulans bertujuan agar fungsi dan kondisi kapal baik sehingga berfungsi optimal dalam melakukan layanan medis. Aspek yang mempengaruhi layanan meliputi ketersediaan fasilitas keselamatan, ketersediaan dan kondisi peralatan medis, serta kelancaran layanan medis yang diberikan oleh kapal ambulans. Hasil survei menunjukkan mayoritas responden layanan medis kapal ambulans ini sudah mencukupi seperti ditunjukkan Gambar 6. Terkait ketersediaan fasilitas keselamatan, 86% responden berpendapat sudah mencukupi berbanding dengan 13%. Sedangkan terkait peralatan medis kapal ambulans, 80% responden menyatakan jumlah dan kondisi sudah mencukupi, 20% responden menyatakan ragu-ragu dan tidak setuju. Selain itu, semua responden berpendapat bahwa kelancaran layanan medis kapal ambulans sudah mencukupi.

Temuan survei ini menjadi indikator perlu dilakukan evaluasi kelengkapan peralatan keselamatan dan medis. Kelengkapan peralatan ini di luar lingkup kegiatan perawatan ini sehingga perlu dilakukan kegiatan lanjutan. Sedangkan kegiatan perawatan ini bertujuan untuk menjamin kapal berfungsi baik terutama pada sistem kelistrikan, mekanik dan mesin. Hal ini menjamin layanan medis, yaitu menghantarkan pasien dari daerah pulau ke fasilitas kesehatan rujukan di Kota Batam, selalu berjalan lancar. Selain itu, semua responden berpendapat bahwa kegiatan perawatan kapal ambulans ini perlu dilakukan rutin bahkan ditingkatkan ruang lingkup kegiatannya.



Gambar 6. Tingkat kepuasan pihak berkepentingan terhadap layanan kapal ambulans

V. KESIMPULAN

Kegiatan perawatan kapal ambulans telah dilakukan dengan baik dan lancar. Dimulai dari kegiatan

inspeksi kapal secara menyeluruh, sistem kelistrikan, sistem mekanik dan mesin serta mengidentifikasi perbaikan yang perlu dilakukan. Hal yang telah dilakukan meliputi pembersihan lambung kapal, perbaikan sistem kelistrikan solar panel, pembuatan *electrical wiring diagram*, penggantian filter bahan bakar dan perbaikan pompa air bersih kapal. Selain itu SOP perawatan sistem kelistrikan dan mesin disusun sebagai panduan bagi awak kapal. Hasil kegiatan ini sangat berdampak positif dirasakan oleh para pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hasil survei kepuasan layanan menunjukkan tingkat kepuasan layanan operasional ambulan mencapai 47% menyatakan mencukupi, dan 53% menyatakan sangat mencukupi. Umpan balik dari pihak LAZ Batam selaku operator regulator kapal ambulan terhadap kegiatan sangat mengapresiasi dan berharap dapat terus dilanjutkan secara berkesinambungan yang dituangkan dalam bentuk MoU antara instansi terkait.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dan tim pengabdian berterimakasih kepada Politeknik Negeri Batam, LAZ Batam, dan kepada masyarakat Punggur, Batam, untuk dukungannya dalam melaksanakan dan mewujudkan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Batam, L. (2021). *Marine Ambulance Antarkan Nenek dari Pulau Bertam Berobat ke RSBP*. <https://lazbatam.com/marine-ambulance-antarkan-nenek-dari-pulau-bertam-berobat-ke-rsbp/>
- Efendi, A., Alif, F., Oktaviani, A., Mesin, P., Subang, P. N., & Kunci, K. (2021). Preventive Maintenance pada Sistem Kelistrikan Mobil Listrik Sula Evolution. *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung*, 4–5.
- Hakim, R., Nirwana, A., Fyona, A., Widodo, W., & Irawan, B. H. (2021). Studi Mula Pembuatan Purwa-Rupa Smartphone Document Scanner Stand Dengan Metode Taguchi. *Jurnal Teknologi Dan Riset Terapan*, 3(1), 32–36.
- Hakim, R., Widiastuti, H., Wijayanti, I., Muvariz, M. F., & Silaban, A. K. (2021). Project-Based Learning For The Design of Progressive Dies Supporting Tools. *Rekayasa Mesin*, 12(1), 117–124.
- Muhtadi, A., Pribadi, T. W., & Baihaqi, I. (2016). *Studi Implementasi Reparasi Kapal Berbasis Keandalan untuk Galangan Kapal*. Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Prasetyo, N. A., & Satoto, S. W. (2018). Perancangan Mula Klinik Apung untuk Pelayanan Kesehatan Masyarakat Lintas Hinterland Batam. *Jurnal Integrasi*, 10(1), 7–13.
- Subawa, I. N., Sitanggang, E. P., & Polii, J. F. (2016). Studi tentang kerusakan dan lama

- perbaikan kapal ikan yang melakukan perbaikan di Bengkel Latih Kapal Perikanan Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 2(2), 101–104. <https://doi.org/10.35800/jitpt.2.2.2015.10406>
- Wang, L., & Leite, F. (2016). Automation in Construction Formalized knowledge representation for spatial conflict coordination of mechanical, electrical and plumbing (MEP) systems in new building projects. *Automation in Construction*, 64, 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.12.020>
- Ziliwu, B. W., Situmorang, A. J., & Rambung, R. A. (2021). Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Induk Pada Kapal Perikanan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 26(1), 1. <https://doi.org/10.31258/jpk.26.1.1-6>