

OPTIMALISASI PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN PERALATAN BONGKAR MUAT DI KAPAL SPOB MAHAKAM

Muhammad Idris¹, Rachmat Tjahjanto², Andi Anna Mutmainnah³

^{1,2,3} Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

¹muhammadidris011202@gmail.com, ²rachmatnursyam@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the causes of the failure of the manual derrick system on the SPOB Mahakam vessel, which resulted in the suspension of cargo loading and unloading operations for 14 hours, and to evaluate the maintenance practices applied to cargo-handling equipment on board. The research method used was descriptive qualitative research through direct observation and interviews with ship officers and crew members. The findings indicate that the derrick failure was not only caused by the deterioration of structural conditions due to corrosion and material fatigue, but also by inadequate preventive inspections, insufficient maintenance documentation, and the predominance of reactive maintenance practices. In addition to the derrick, similar issues were identified in other equipment such as cranes, winches, cargo hoses, cargo pipelines, and other supporting cargo-handling components, indicating that the overall maintenance system has not yet been optimized. These findings highlight the need to implement a structured maintenance system based on a Planned Maintenance System (PMS), as well as to strengthen crew competencies in inspection, preventive maintenance, and equipment condition assessment prior to operations. Furthermore, spare-part procurement constraints were identified as a major obstacle to repairs, making it necessary to adopt a more proactive spare-parts logistics strategy through the establishment of minimum stock levels and the availability of critical components on board. With the implementation of a comprehensive PMS, enhanced technical training for crew members, and strong logistical support from the company, the effectiveness and safety of cargo loading and unloading operations can be significantly and sustainably improved.

Keywords: *Derrick, Cargo Handling, Ship Maintenance.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis penyebab kerusakan sistem manual *derrick* pada Kapal SPOB Mahakam yang mengakibatkan terhentinya kegiatan bongkar muat selama 14 jam serta mengevaluasi pola perawatan peralatan bongkar muat yang diterapkan di kapal. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif melalui observasi langsung dan wawancara dengan perwira serta kru kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegagalan *derrick* bukan hanya disebabkan oleh penurunan kondisi struktural akibat korosi dan kelelahan material, namun juga oleh minimnya inspeksi preventif, kurangnya pendokumentasian perawatan, dan dominasi pola pemeliharaan reaktif. Selain *derrick*, permasalahan serupa juga ditemukan pada peralatan lain seperti *crane*, *winch*, *cargo hose*, *cargo pipeline*, dan komponen pendukung bongkar muat lainnya, yang menunjukkan

belum optimalnya sistem pemeliharaan secara menyeluruh. Temuan ini menegaskan perlunya penerapan sistem perawatan berbasis *planned maintenance system* (PMS) yang terstruktur, serta penguatan kompetensi kru dalam inspeksi, pemeliharaan preventif, dan penilaian kondisi alat sebelum operasi. Selain itu, kendala pengadaan suku cadang menjadi faktor penghambat utama perbaikan, sehingga diperlukan penyediaan logistik *spare part* yang lebih proaktif melalui penetapan minimum *stock level* dan ketersediaan komponen kritis di kapal. Dengan penerapan PMS yang komprehensif, peningkatan pelatihan teknis awak kapal, serta dukungan logistik perusahaan, efektivitas dan keselamatan operasi bongkar muat di kapal dapat ditingkatkan secara signifikan dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Derrick, Bongkar Muat, Perawatan Kapal

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kemaritiman mendorong industri perkapalan untuk terus meningkatkan kualitas kapal dan pelayanan operasional, khususnya dalam kegiatan bongkar muat. Kelancaran proses bongkar muat sangat bergantung pada kesiapan dan keandalan peralatan di atas kapal, sehingga diperlukan kerja sama yang baik antara perusahaan pelayaran dan pihak kapal dalam hal pengoperasian, perawatan, serta pemeliharaan peralatan bongkar muat. Perawatan yang tidak optimal dapat menyebabkan keterlambatan operasional dan meningkatnya biaya perusahaan.

Hal ini dibuktikan oleh kejadian pada tanggal 10 Oktober 2024 di Pelabuhan Discharge Ketapang, Kalimantan Barat, ketika terjadi

kerusakan pada derrick manual kapal SPOB Mahakam saat pemasangan hose connect, yang mengakibatkan tertundanya kegiatan bongkar muat dan penyaluran BBM selama 14 jam hingga dilakukan perbaikan darurat oleh tim teknis darat. Berdasarkan peristiwa tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perawatan dan pemeliharaan peralatan bongkar muat di kapal SPOB Mahakam guna mendukung kelancaran operasional kapal, khususnya dalam kegiatan bongkar muat, sehingga kejadian serupa dapat dicegah di masa mendatang.

Optimalisasi secara umum dipahami sebagai upaya meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemanfaatan sumber daya, baik sarana, teknologi, maupun sumber daya manusia, agar kinerja sistem dapat berjalan secara maksimal. Optimalisasi juga diartikan sebagai

proses pencarian solusi paling efisien melalui pendekatan sistematis, metode, atau algoritma tertentu untuk meningkatkan performa sistem serta memenuhi seluruh kebutuhan operasional. Dalam konteks teknik dan ekonomi, optimalisasi berfokus pada penentuan variabel keputusan yang tepat guna meminimalkan atau memaksimalkan fungsi objektif seperti biaya, energi, dan waktu operasi.

Selain itu, optimalisasi proses produksi merupakan metode manajemen penting untuk meningkatkan efisiensi dengan menentukan kombinasi variabel terbaik dari berbagai alternatif yang tersedia. Pada bidang pemeliharaan, optimalisasi diterapkan melalui penetapan strategi perawatan preventif yang paling efektif, seperti pendekatan *reliability-centered maintenance* (RCM), dengan tujuan mengurangi tingkat kegagalan, meningkatkan keandalan peralatan, serta menjamin operasional yang efisien dan berkelanjutan.

Pemeliharaan atau perawatan (*maintenance*) merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan menjaga fasilitas dan peralatan agar selalu berada dalam kondisi siap pakai sehingga proses produksi dapat

berjalan secara efektif dan efisien sesuai standar yang ditetapkan. Pemeliharaan harus direncanakan secara sistematis dan berbasis risiko, dengan mempertimbangkan potensi kegagalan serta dampaknya terhadap keselamatan dan keandalan operasional, khususnya pada mesin kapal. Melalui identifikasi mode kegagalan kritis, strategi pemeliharaan seperti preventif, prediktif, maupun korektif dapat diterapkan guna meminimalkan downtime dan mengoptimalkan biaya.

Oleh karena itu, peningkatan kapasitas perbaikan dan manajemen pemeliharaan menjadi kebutuhan strategis. Perawatan peralatan yang dilakukan secara rutin memberikan berbagai manfaat, antara lain menjaga kinerja peralatan tetap optimal hingga umur teknisnya, mengendalikan biaya operasional, meningkatkan produktivitas tenaga kerja, serta membentuk citra perusahaan yang positif. Dengan demikian, pemeliharaan peralatan tidak hanya berfungsi sebagai kegiatan teknis, tetapi juga sebagai strategi manajemen yang mendukung keberlanjutan operasional, keselamatan kerja, dan reputasi perusahaan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara mendalam pelaksanaan perawatan dan pemeliharaan alat bongkar muat di Kapal SPOB Mahakam, khususnya pada sistem derrick, serta dampaknya terhadap keandalan peralatan dan efisiensi proses bongkar muat. Data penelitian diperoleh melalui penelitian langsung di lapangan selama praktik laut selama 12 bulan dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara semi-terstruktur, studi pustaka, dan dokumentasi.

Variabel utama dalam penelitian ini meliputi optimalisasi, perawatan dan pemeliharaan, serta proses bongkar muat. Optimalisasi didefinisikan sebagai upaya perbaikan sistem perawatan untuk mengatasi kondisi tidak optimal yang ditandai dengan kerusakan derrick hingga menyebabkan terhentinya operasi bongkar muat selama kurang lebih 14 jam, dengan tujuan meningkatkan kesiapan pakai, keselamatan, serta efisiensi operasional. Perawatan dan pemeliharaan mencakup seluruh kegiatan pengendalian kondisi dan keandalan peralatan angkat, dimana

temuan lapangan menunjukkan bahwa pola perawatan masih bersifat reaktif dan didominasi perawatan korektif yang dilakukan setelah terjadi kerusakan signifikan.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan mereduksi dan memfokuskan data pada aspek perawatan alat bongkar muat, perilaku kru dalam pelaksanaan perawatan, serta faktor teknis derrick yang menyebabkan kurang optimalnya proses bongkar muat di Kapal SPOB Mahakam.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kapal SPOB Mahakam merupakan kapal jenis Self Propelled Oil Barge yang dioperasikan oleh PT Pertamina Trans Kontinental (PTK) sebagai pendukung kegiatan distribusi minyak di wilayah kerja hulu migas, khususnya WK Mahakam. Kapal ini digunakan untuk mengangkut dan menyalurkan produk minyak guna memenuhi kebutuhan masyarakat di daerah tertentu.

Berdasarkan data Ship Particular, SPOB Mahakam terdaftar di Batam, memiliki panjang keseluruhan 85 meter, kapasitas muatan 3.825,473, 23 kru termasuk nakhoda, serta diklasifikasikan oleh

BKI. Kapal ini dilengkapi dengan sistem bongkar muat menggunakan manual derrick yang berfungsi utama dalam pengangkatan hose saat proses pemuatan dan pembongkaran muatan.

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa pada tanggal 10 Oktober 2024 pukul 02.00 WIB di Pelabuhan Ketapang, Kalimantan Barat, terjadi kerusakan pada manual derrick saat proses pengangkatan hose dari darat ke kapal. Kerusakan ditandai dengan rapuh dan retaknya batang derrick ketika menerima beban hose yang berat, sehingga menyebabkan tertundanya pemasangan hose connect dan operasi discharge selama kurang lebih 14 jam. Kejadian ini pertama kali diketahui oleh juru mudi jaga dan dilaporkan secara berjenjang kepada Chief Officer dan Nakhoda, kemudian diteruskan ke pihak pelabuhan bongkar.

Setelah dilakukan koordinasi, operasi bongkar muat dihentikan sementara hingga perbaikan selesai. Perbaikan dilakukan dengan melepas derrick, melakukan pengelasan darurat, serta mengganti batang derrick yang rusak dengan bantuan tim teknis darat. Derrick kembali

berfungsi normal pada 11 Oktober 2024 pukul 16.00 WIB dan operasi bongkar muat dapat dilanjutkan. Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi, kerusakan pada derrick tersebut menunjukkan lemahnya penerapan perawatan preventif dan sistem inspeksi yang tidak terstruktur.

Inspeksi terhadap komponen penting seperti boom, wire rope, titik las, shackle, dan engsel tidak dilakukan secara rutin dan cenderung hanya bersifat visual tanpa pencatatan yang memadai. Selain itu, usia pakai peralatan yang sudah lama, kelelahan material, serta korosi yang tidak terdeteksi sejak dini menyebabkan penurunan kekuatan struktur derrick. Kurangnya monitoring rutin mengakibatkan tanda-tanda awal kerusakan tidak teridentifikasi hingga terjadi kegagalan saat operasi berlangsung, sehingga berdampak langsung pada keterlambatan kegiatan bongkar muat.

Faktor lain yang memperburuk kondisi tersebut adalah minimnya pemahaman kru kapal mengenai pentingnya perawatan preventif dan korektif. Kru cenderung menggunakan peralatan tanpa melakukan penilaian beban secara menyeluruh dan kurang memahami batas aman

pengangkatan (SWL). Selain itu, keterbatasan kompetensi teknis, kurangnya pelatihan khusus, penerapan Planned Maintenance System (PMS) yang tidak konsisten, serta lemahnya budaya keselamatan dan pengawasan di atas kapal menyebabkan pola perawatan bersifat reaktif, yaitu perbaikan baru dilakukan setelah kerusakan mengganggu operasional.

Gambar 1 Derrick Rusak



Hasil wawancara dengan Chief Officer memperkuat temuan observasi, dimana disebutkan bahwa kondisi derrick sebelum kejadian dinilai masih baik hanya berdasarkan pengamatan visual tanpa inspeksi struktural yang mendalam. Pemeliharaan derrick tidak memiliki

jadwal rutin dan lebih berfokus pada peralatan utama seperti mesin dan pompa kargo.

Setelah kejadian, operasi dihentikan, dilakukan perbaikan darurat, dan barulah disadari bahwa kekuatan material derrick telah menurun akibat usia pakai dan beban berulang. Dari kejadian tersebut dapat disimpulkan bahwa keterlambatan bongkar muat di SPOB Mahakam disebabkan oleh kurangnya inspeksi teknis yang komprehensif, sistem pemeliharaan yang tidak terencana, serta rendahnya kesadaran kru terhadap pentingnya perawatan peralatan bongkar muat secara berkelanjutan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, gangguan pada proses bongkar muat di kapal disebabkan oleh kondisi manual derrick yang tidak lagi berfungsi optimal akibat penurunan kualitas material karena penggunaan jangka panjang tanpa inspeksi struktural yang memadai. Pemeriksaan yang dilakukan selama ini hanya bersifat visual dan tidak terjadwal, sehingga tanda-tanda awal kelelahan material pada komponen penting seperti boom, engsel, dan struktur penopang tidak terdeteksi.

Akibatnya, kerusakan baru diketahui saat derrick menerima beban penuh pada saat operasi bongkar muat berlangsung, yang menyebabkan penghentian kegiatan hingga perbaikan selesai dilakukan. Permasalahan tersebut tidak hanya bersumber dari aspek teknis, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor sumber daya manusia. Kurangnya pemahaman kru kapal terhadap pentingnya perawatan preventif menyebabkan pola pemeliharaan cenderung bersifat reaktif, yaitu perbaikan dilakukan setelah kerusakan terjadi.

Hal ini terlihat dari praktik pengangkatan hose dengan bobot tinggi tanpa verifikasi beban dan tanpa pemeriksaan kondisi alat sebelum digunakan. Selain itu, lemahnya dokumentasi dan tidak adanya jadwal maintenance yang jelas menyebabkan kerusakan kecil tidak tercatat dan tidak dianalisis sebagai bagian dari perawatan jangka panjang, sehingga pengambilan keputusan operasional tidak didasarkan pada kondisi teknis yang akurat. Dengan demikian, kerusakan derrick merupakan hasil kombinasi antara penurunan kualitas material, rendahnya budaya perawatan, serta

lemahnya pengawasan dan sistem manajemen pemeliharaan di kapal. Kondisi ini berdampak langsung pada keterlambatan operasi bongkar muat dan meningkatkan risiko keselamatan bagi awak kapal serta peralatan. Oleh karena itu, diperlukan langkah perbaikan yang bersifat menyeluruh dan berkelanjutan untuk mencegah terulangnya kejadian serupa di masa mendatang.

Upaya perbaikan yang direkomendasikan mencakup peningkatan kesadaran dan pemahaman kru kapal terhadap perawatan peralatan bongkar muat melalui pelatihan rutin, penerapan inspeksi pra-operasi berbasis checklist resmi, serta sosialisasi batas aman pengangkatan sesuai Safe Working Load (SWL). Selain itu, penerapan Planned Maintenance System (PMS) yang terencana dan terstruktur menjadi hal penting untuk memastikan perawatan dilakukan secara preventif melalui perawatan berkala, inspeksi tahunan, serta pemeliharaan berbasis kondisi (condition-based maintenance) yang didukung oleh dokumentasi dan evaluasi yang konsisten.

Di sisi manajemen perusahaan, ketersediaan suku cadang yang

memadai dan terencana merupakan faktor krusial dalam mendukung keandalan peralatan bongkar muat. Penetapan daftar critical spare parts, pengadaan suku cadang secara terpusat, kerja sama dengan vendor resmi, serta sinkronisasi pengadaan spare part dengan jadwal perawatan akan mempercepat proses perbaikan dan menghindari downtime yang berkepanjangan. Dengan penerapan langkah-langkah tersebut secara terpadu, diharapkan keandalan peralatan bongkar muat dapat terjaga, efisiensi operasional kapal meningkat, serta risiko kerusakan dan keterlambatan bongkar muat dapat diminimalkan secara signifikan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan analisis, dapat disimpulkan bahwa gangguan operasional bongkar muat di kapal umumnya disebabkan oleh keausan komponen, kurangnya inspeksi preventif, serta penerapan pemeliharaan yang belum konsisten pada peralatan seperti derrick, crane, winch, grab bucket, sistem hidrolik, cargo pump, dan pipeline. Kondisi tersebut diperparah oleh keterbatasan ketersediaan suku cadang di kapal dan ketergantungan pada pengadaan

dari darat, yang menyebabkan keterlambatan perbaikan.

Oleh karena itu, diperlukan penerapan sistem pemeliharaan yang lebih proaktif dan terencana berbasis planned maintenance system (PMS), didukung oleh inspeksi rutin, pencatatan pemeliharaan yang sistematis, serta peningkatan kompetensi awak kapal dalam mendeteksi dan menangani kerusakan awal. Selain itu, perusahaan perlu memastikan dukungan logistik yang memadai melalui penetapan stok minimum dan penyediaan critical spare parts di kapal, serta sistem respons teknis yang cepat. Dengan pengelolaan pemeliharaan, sumber daya manusia, dan logistik yang terintegrasi, operasional bongkar muat dapat berjalan lebih optimal, aman, dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal :

Amaechi, C. V., Chesterton, C., Butler, H. O., Wang, F., & Ye, J. (2021). An overview on bonded marine hoses for sustainable fluid transfer and (Un)loading operations via floating offshore structures (FOS). *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(11). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/jmse91112>

36. Diakses pada tanggal 21 November 2025. php/jmbtl. Di akses pada tanggal 21 November 2025
- Azevedo, B. F., Rocha, A. M. A. C., & Pereira, A. I. (2024). Hybrid approaches to optimization and machine learning methods: A systematic literature review. *Machine Learning*, 113(7). <https://doi.org/10.1007/s10994-023-06467-x> . Diakses pada tanggal 21 November 2025
- Banaszek, A. (2024). Calculations of performance characteristics of submerged cargo pumps with hydraulic drive and constant torque controllers, taking into account the energy efficiency of the drive motor. *Energies*, 17(22). <https://doi.org/10.3390/en17225592> . Diakses pada tanggal 21 November 2025.
- Beduhn Machado Petrobras, G. (2009). Return to Session Directory ESD in a DP Vessel – For safety, not for blackout.
- Butler, D. (2012). A Guide to Ship Repair Estimates in Man-hours, Second Edition. In A Guide to Ship Repair Estimates in Man-hours, Second Edition. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-07776-1>
- Dantec-Hose-Handling-Inspection-and-Testing-Guidelines-Rev-D. (2019).
- Darunanto, D., Endang Wahyuni, R., Saidah, D., & Id, D. C. (2020). Produktivitas Alat Bongkar Muat (Crane) Terhadap Berthing Time Productivity Of Loading Equipment (Crane) To Berthing Time (Vol. 6, Issue 2). <https://journal.itltrisakti.ac.id/index>.