



Analisis Ketidaksiapan *Cargo Pump* dalam Menunjang Kelancaran Operasional pada Kapal SPOB Buana Energy

Kadek Desy Wira Kartika^{1*}, Rusman², Siti Zulaikah³

^{1,2,3} Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Indonesia

Email: kadekdesywira@gmail.com^{1*}, rusmandhafa@gmail.com², sitizulaikah@pipmakassar.ac.id³

*Penulis Korespondensi: kadekdesywira@gmail.com

Abstract. *The cargo unloading process is a critical stage in tanker ship operations, including SPOB Buana Energy which is used for fuel distribution. One of the issues encountered during sea practice was the cargo pump's inability to generate optimal suction, particularly during the final stage of unloading. This condition caused the unloading process to stop and disrupted the overall distribution flow. This study was conducted to identify the factors causing cargo pump unpreparedness during unloading and to formulate corrective measures to prevent similar incidents in the future. This research employs a descriptive qualitative method with data collection techniques consisting of direct observation, interviews, documentation, and literature study. The unit of analysis focuses on the discharge system and cargo pump operating procedures on SPOB Buana Energy, with causal factors assessed based on the aspects of Man, Machine, Method, Material, and Environment. The data were analyzed qualitatively to identify the relationship between operator competence, SOP implementation, and cargo pump performance during discharge operations. The results indicate that the cargo pump's unpreparedness did not originate from technical damage but from three main causes: insufficient maintenance, human error in monitoring cargo levels, and non-compliance with unloading SOP. Corrective measures include improving crew competency, conducting safety briefings, and implementing a planned maintenance system (PMS). When applied consistently, these actions can ensure an efficient unloading process and prevent the recurrence of loss of suction.*

Keywords: *Cargo Pump; Human Error; Loss of Suction; Unloading Procedures; Unloading Sop.*

Abstrak. Proses bongkar muatan merupakan tahap kritis dalam operasional kapal tanker, termasuk SPOB Buana Energy yang digunakan untuk distribusi bahan bakar. Salah satu kendala yang ditemukan selama praktik laut adalah *cargo pump* yang tidak dapat menghisap muatan secara optimal, terutama pada tahap akhir pembongkaran. Kondisi ini menyebabkan proses bongkar terhenti dan mengganggu kelancaran distribusi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor penyebab ketidaksiapan *cargo pump* saat proses bongkar dan merumuskan langkah perbaikan agar kejadian serupa tidak terulang. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi langsung, wawancara, dokumentasi, serta studi pustaka. Unit analisis difokuskan pada sistem bongkar dan prosedur pengoperasian *cargo pump* di SPOB Buana Energy, dengan asesmen faktor penyebab yang dikategorikan ke dalam aspek *Man, Machine, Method, Material, dan Environment*. Data dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi hubungan antara kompetensi operator, penerapan SOP, dan performa *cargo pump* selama operasi bongkar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketidaksiapan *cargo pump* tidak berasal dari kerusakan teknis, melainkan dari tiga penyebab utama: minimnya pemeliharaan, *human error* dalam pengawasan level muatan, dan ketidakpatuhan terhadap SOP bongkar. Upaya perbaikan dilakukan melalui peningkatan kompetensi SDM, pelaksanaan *safety briefing*, serta penerapan *planned maintenance system* (PMS). Jika diterapkan secara konsisten, langkah tersebut mampu memastikan proses bongkar berjalan efisien dan mencegah terulangnya fenomena *loss of suction*.

Kata Kunci: *Cargo Pump; Loss Of Suction; Prosedur Bongkar Muatan; Human Error; Sop Bongkar.*

1. LATAR BELAKANG

Secara global, transportasi laut memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung sistem distribusi energi dunia. Sebagian besar distribusi minyak mentah, gas, dan produk turunannya dilakukan melalui jalur laut dengan menggunakan kapal *tanker*, termasuk jenis *Self Propelled Oil Barge* (SPOB). Kapal ini dirancang untuk mengangkut muatan cair seperti bahan bakar minyak dari terminal ke pelabuhan tujuan dengan efisien. Salah satu faktor yang paling menentukan dalam kegiatan pengangkutan ini adalah proses bongkar muat, di mana sistem

pemompaan kargo berperan untuk memastikan pemindahan muatan cair berjalan lancar dan aman.

Di tingkat nasional, peran transportasi laut menjadi semakin penting, terutama bagi Indonesia yang dikenal sebagai negara kepulauan. Kapal *tanker* dan SPOB (*Self Propelled Oil Barge*) menjadi tulang punggung dalam pendistribusian bahan bakar ke berbagai wilayah, termasuk daerah terpencil yang tidak memiliki infrastruktur penyimpanan energi yang memadai. Sebagai kapal jenis *Self Propelled Oil Barge* (SPOB), Buana Energy dilengkapi dengan sistem pemompaan muatan (*cargo pump system*) yang berfungsi untuk memindahkan bahan bakar dari tangki kapal ke fasilitas penerima di darat dengan tekanan dan aliran yang terkontrol. (Buana Firdaus et al. 2025).

Kendala sistem bongkar muat menjadi hal yang sangat penting karena setiap gangguan pada proses ini dapat menghambat pasokan bahan bakar ke berbagai sektor, termasuk industri, transportasi, dan masyarakat umum. Dalam proses ini, Kegiatan bongkar menjadi salah satu proses operasional yang paling penting dalam pengoperasian kapal, selain kegiatan navigasi di jalur pelayaran. Proses ini menjadi titik utama dalam memastikan kelancaran distribusi muatan dari kapal ke fasilitas penerima di darat. (Muhammad Raffi Putra Ramadhan et al. 2025).

Kelancaran bongkar muat sangat bergantung pada berbagai faktor, seperti kondisi dan kesiapan peralatan bongkar muat, keterampilan serta kedisiplinan sumber daya manusia yang terlibat, hingga kondisi lingkungan seperti cuaca dan arus laut. *Cargo pump* memiliki fungsi utama untuk memindahkan muatan cair dari tangki kapal menuju tangki penerima di darat. Apabila pompa tidak bekerja dengan optimal, maka seluruh proses distribusi akan terganggu dan berpotensi menimbulkan kerugian waktu, biaya, serta gangguan pada rantai pasok energi nasional.

Namun, dalam praktiknya di lapangan, sering kali dijumpai berbagai kendala teknis yang menghambat kelancaran proses bongkar muat. Salah satu masalah yang sering terjadi adalah *cargo pump* tidak dapat menghisap muatan dengan baik. Ketika hal ini terjadi, proses bongkar otomatis terhenti dan menimbulkan dampak berantai, seperti keterlambatan waktu bongkar, meningkatnya biaya operasional, serta gangguan pada sistem pemompaan kargo umumnya disebabkan oleh kombinasi antara faktor teknis.

Fenomena penurunan kinerja pada sistem *cargo pump* di kapal SPOB Buana Energy tidak hanya disebabkan oleh faktor teknis semata. Salah satu gejala yang sering muncul adalah pompa tidak dapat menghisap muatan dengan optimal, terutama pada tahap akhir proses bongkar atau saat fase stripping. Kondisi ini menyebabkan laju pembuangan (*discharge rate*) menjadi tidak stabil dan menurun drastis dibandingkan dengan kapasitas normalnya. Ketika hal

ini terjadi, proses bongkar muat menjadi lebih lama dari jadwal yang ditentukan dan menimbulkan keterlambatan pada seluruh rangkaian operasional kapal.

Ketidakstabilan dalam sistem pemompaan ini sering kali berkaitan dengan masuknya udara ke dalam jalur hisap pompa yang menghambat proses pemindahan cairan. Tekanan hisap yang tidak seimbang menyebabkan pompa kehilangan kemampuan untuk menarik muatan dari tangki ke sistem pipa. Fenomena ini diperparah jika perawatan rutin tidak dilakukan secara teratur atau prosedur operasional tidak dijalankan sesuai standar.

SPOB Buana Energy menjadi salah satu kapal dari perusahaan PT Wira Ariandi Utama, dan dibuat guna membawa muatan minyak seperti solar, yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Selama praktek laut di atas kapal, ditemukan kendala yang terjadi pada saat proses bongkar, terutama yang berkaitan dengan ketidakmampuan *cargo pump* dalam menghisap muatan secara optimal. Permasalahan ini muncul terutama pada tahap akhir proses bongkar, di mana pompa tidak dapat menghisap lagi.

Fenomena ini menarik perhatian peneliti untuk melakukan kajian lebih mendalam guna menganalisis penyebab *cargo pump* tidak dapat menghisap. Oleh karena itu, penelitian ini diberikan judul “Analisis Ketidaksiapan *Cargo Pump* Dalam Menunjang Kelancaran Operasional Pada Kapal SPOB Buana Energy”.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Alasan utama memilih metode ini adalah karena penelitian ini bertujuan untuk menggali secara mendalam faktor penyebab *cargo pump* tidak dapat menghisap muatan pada saat proses bongkar. Unit analisis dalam penelitian ini adalah sistem bongkar di kapal SPOB Buana Energy. Fokus utama penelitian ini adalah untuk menggali faktor penyebab *cargo pump* tidak dapat menghisap selama proses bongkar. Faktor yang dianalisis yaitu faktor manusia yang melibatkan peran operator dan pengambil keputusan dalam proses bongkar, yaitu Mualim I dan Mualim III serta Juru mudi yang berjaga saat itu sebagai pihak yang berkaitan dengan prosedur yang diterapkan selama operasional pemuatan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi, dengan tujuan memastikan validitas data melalui berbagai sumber. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dengan. Analisis ini digunakan untuk menelusuri dan mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menyebabkan *cargo pump* tidak dapat berfungsi optimal selama proses bongkar di kapal SPOB Buana Energy. Data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi dikelompokkan ke dalam lima kategori penyebab utama, yaitu *Man* (manusia), *Machine* (mesin), *Method*

(metode), *Material* (bahan), dan *Environment* (lingkungan). Faktor Man berkaitan dengan keterampilan, pengalaman, dan tanggung jawab awak kapal dalam mengoperasikan dan merawat cargo pump.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Wawancara

Wawancara merupakan salah satu metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh informasi secara langsung dari pihak yang terlibat dalam kegiatan operasional bongkar muatan di kapal SPOB Buana Energy. Narasumber yang dipilih merupakan personel yang memiliki tanggung jawab langsung terhadap pengoperasian *cargo pump* dan pengawasan kegiatan bongkar muatan di kapal.

Narasumber dalam penelitian ini terdiri dari Mualim I sebagai perwira yang bertanggung jawab terhadap kegiatan muatan di kapal, Mualim III sebagai perwira jaga saat kegiatan bongkar berlangsung, serta ABK jaga yang membantu pengoperasian sistem pipa dan *valve* selama proses pembongkaran. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai pemahaman awak kapal terhadap sistem kerja *cargo pump* sentrifugal, prosedur pembongkaran muatan, serta hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses bongkar berlangsung.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, diperoleh beberapa informasi penting yang berkaitan dengan pengoperasian *cargo pump* selama kegiatan bongkar muatan.

Pemahaman Awak Kapal terhadap Sistem Kerja Cargo Pump

Hasil wawancara menunjukkan bahwa para narasumber memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai prinsip kerja *cargo pump* sentrifugal yang digunakan pada kapal. Mualim I menjelaskan bahwa *cargo pump* sentrifugal merupakan pompa utama yang digunakan dalam kegiatan pembongkaran muatan dan bekerja dengan memanfaatkan putaran *impeller* untuk menghasilkan tekanan yang mendorong fluida keluar melalui jalur pipa pengeluaran.

Selain itu, Mualim III juga menjelaskan bahwa sistem pompa tersebut memerlukan kondisi jalur hisap yang selalu terisi cairan. Apabila udara masuk ke dalam jalur *suction line*, maka pompa akan kehilangan kemampuan untuk menghisap muatan sehingga proses pemompaan tidak dapat berlangsung secara optimal.

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa awak kapal memahami karakteristik kerja *cargo pump* sentrifugal serta pentingnya menjaga kondisi jalur hisap agar tetap terisi fluida selama proses bongkar berlangsung.

Prosedur Operasional Pembongkaran Muatan

Berdasarkan hasil wawancara, kegiatan pembongkaran muatan dengan menggunakan *cargo pump* sentrifugal harus diawali dengan beberapa tahapan pemeriksaan sebelum pompa dioperasikan. Mualim I menjelaskan bahwa proses bongkar harus dimulai dengan pengecekan kondisi sistem pipa, posisi *valve*, tekanan pompa, serta kesiapan tangki muatan.

Setelah pompa dioperasikan, operator wajib melakukan pemantauan secara berkala terhadap tekanan pompa, aliran muatan, serta perubahan level tangki selama proses bongkar berlangsung. Setiap perubahan kondisi operasional harus segera dikomunikasikan antara petugas jaga di deck dengan perwira jaga di anjungan.

Mualim III yang bertugas sebagai perwira jaga juga menyampaikan bahwa salah satu tugas utama selama proses bongkar berlangsung adalah memonitor level muatan di dalam tangki dan melakukan penutupan *valve* ketika muatan telah mendekati batas minimum.

Hal-hal yang Perlu Diperhatikan Selama Proses Bongkar

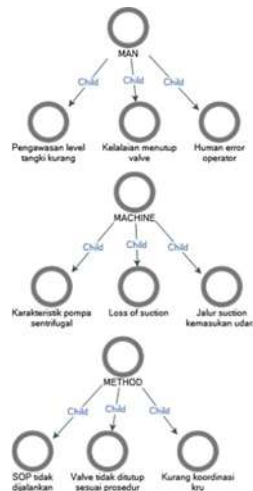
Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan selama kegiatan pembongkaran muatan berlangsung. Narasumber menjelaskan bahwa pengawasan terhadap level muatan di dalam tangki merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam menjaga stabilitas proses pemompaan.

Selain itu, posisi *valve*, tekanan pompa, serta perubahan suara pompa juga harus selalu diperhatikan sebagai indikator kondisi operasional sistem pemompaan. Apabila terjadi perubahan suara pompa atau getaran yang tidak normal, maka kondisi tersebut dapat menjadi tanda adanya gangguan pada sistem hisap pompa.

ABK jaga juga menjelaskan bahwa selama kegiatan bongkar berlangsung, petugas di deck memiliki peran untuk memantau kondisi pipa, memastikan posisi *valve* sesuai dengan instruksi perwira jaga, serta segera melaporkan apabila terdapat perubahan kondisi operasional.

Analisis Hasil Penelitian NVivo

Model konseptual yang ditampilkan pada gambar menunjukkan bahwa gangguan pada *cargo pump* tidak terjadi secara tunggal, melainkan merupakan hasil interaksi beberapa faktor yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama yaitu *Man* (Manusia), *Machine* (Mesin), dan *Method* (Metode). Ketiga kategori tersebut membentuk kerangka analisis penyebab gangguan *cargo pump* yang terjadi selama proses pembongkaran muatan di kapal SPOB Buana Energy.



Gambar 1. Project Map Ketidaksiapan Cargo Pump.

Sumber: Pengolahan Data NVivo 14 2026.

Dalam model tersebut terlihat bahwa faktor *Man* (manusia) mencakup tiga indikator utama, yaitu pengawasan level tangki yang tidak dilakukan secara kontinu dan terukur, kelalaian dalam menutup *valve*, serta *human error* operator. Pengawasan level tangki yang tidak kontinu dan terukur menunjukkan bahwa proses pemantauan tidak dilakukan secara berkala dengan interval yang jelas, terutama pada tahap akhir pembongkaran (*stripping*), sehingga perubahan level muatan tidak terdeteksi secara cepat. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam pengambilan keputusan operasional. Sementara itu, kelalaian dalam menutup *valve* mencerminkan adanya ketidaktepatan waktu dalam mengendalikan aliran fluida di dalam sistem perpipaan, yang berakibat pada tetap mengalirnya muatan hingga habis tanpa kontrol. Adapun *human error* operator menunjukkan adanya kesalahan yang bersumber dari kurangnya ketelitian, pemahaman, atau respons terhadap kondisi operasional, yang pada akhirnya memperbesar risiko terjadinya gangguan pada sistem pompa. Ketiga indikator tersebut menjelaskan bahwa faktor manusia berperan sebagai pemicu utama yang secara langsung memengaruhi kestabilan proses hisap pompa.

Selain faktor manusia, model tersebut juga menunjukkan adanya faktor *Machine* (mesin) yang berkaitan dengan karakteristik teknis dari pompa sentrifugal. Indikator pertama yaitu karakteristik pompa sentrifugal menunjukkan bahwa pompa jenis ini bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal yang sangat bergantung pada keberadaan fluida di dalam sistem. Artinya, pompa tidak dapat menghasilkan tekanan apabila tidak terdapat cairan pada jalur hisap. Indikator kedua yaitu fenomena *loss of suction* menggambarkan kondisi di mana pompa kehilangan kemampuan menghisap akibat terganggunya kontinuitas aliran fluida. Kondisi ini biasanya ditandai dengan penurunan tekanan dan perubahan suara pompa. Selanjutnya, indikator masuknya udara ke dalam jalur *suction* menjelaskan penyebab utama terjadinya

gangguan tersebut, yaitu adanya udara yang menggantikan posisi fluida di dalam pipa hisap. Ketiga indikator ini menegaskan bahwa secara teknis, sistem pompa sangat sensitif terhadap kondisi aliran fluida, sehingga gangguan kecil pada jalur hisap dapat berdampak langsung terhadap kinerja pompa.

Faktor ketiga adalah *Method* (metode), yang mencakup aspek prosedural dalam pengoperasian pompa. Indikator pertama yaitu *Standard Operating Procedure (SOP)* yang tidak dijalankan secara konsisten menunjukkan bahwa prosedur kerja yang telah ditetapkan tidak diimplementasikan secara disiplin dalam kegiatan operasional. Indikator kedua yaitu *valve* yang tidak ditutup sesuai prosedur merupakan bentuk ketidaksesuaian tindakan operasional terhadap standar yang berlaku, yang berakibat pada tidak terkendalinya aliran muatan di dalam sistem. Sementara itu, indikator kurangnya koordinasi antar kru menggambarkan tidak adanya komunikasi dan verifikasi yang efektif antara perwira jaga dan ABK, sehingga potensi kesalahan tidak dapat dideteksi maupun dicegah secara dini. Ketiga indikator ini menjelaskan bahwa kelemahan dalam penerapan metode kerja dapat memperbesar peluang terjadinya kesalahan operasional yang berdampak langsung pada sistem pemompaan.

Dengan demikian, ketiga kelompok indikator tersebut menunjukkan bahwa gangguan pada *cargo pump* tidak berdiri sendiri, melainkan merupakan hasil dari keterkaitan antara faktor manusia, karakteristik teknis mesin, dan penerapan metode operasional. Masing-masing indikator memberikan gambaran awal dalam mengidentifikasi sumber permasalahan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan langkah perbaikan yang tepat dan terarah.

Pembahasan

Pembahasan ini disusun berdasarkan hasil analisa dan data lapangan yang telah dipaparkan sebelumnya, serta mengacu pada kerangka pikir penelitian mengenai penyebab ketidaksiapan *cargo pump* pada saat proses bongkar di kapal SPOB Buana Energy. Pembahasan difokuskan untuk menjawab rumusan masalah, yaitu: apa yang menyebabkan ketidaksiapan *cargo pump* pada saat proses bongkar, serta mengarahkan analisis menuju upaya perbaikan dan pencegahannya agar kejadian serupa tidak kembali terulang.

Ketidaksiapan *Cargo Pump* pada Saat Proses Bongkar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketidaksiapan *cargo pump* bukan disebabkan oleh kerusakan teknis pada mesin maupun sistem hidrolis, karena tekanan hidrolis, putaran pompa, serta kondisi jalur hisap berada dalam batas normal saat pemeriksaan manual dilakukan. Permasalahan muncul ketika pompa akan memulai operasi bongkar muatan, di mana pompa gagal membentuk tekanan hisap yang stabil dan menimbulkan gejala *loss of suction*.

Fenomena ini mengindikasikan adanya gangguan pada proses suplai fluida menuju jalur hisap pompa, dan tidak terkait dengan kerusakan komponen mekanis. Dengan demikian, fokus pembahasan mengarah pada faktor operasional, prosedural, dan perilaku kerja yang mempengaruhi kesiapan sistem.

Selain itu, kondisi ini juga menunjukkan bahwa keberhasilan kerja *cargo pump* sangat bergantung pada kesinambungan aliran fluida dalam sistem hisap. Pada pompa sentrifugal, keberadaan fluida secara kontinu di dalam jalur hisap merupakan syarat utama agar pompa dapat menghasilkan tekanan dan aliran yang stabil. Ketika suplai fluida terganggu, meskipun hanya dalam waktu singkat, pompa akan kehilangan kemampuan membentuk tekanan awal (*initial suction*), sehingga kinerja pompa menurun secara signifikan. Hal ini menegaskan bahwa kesiapan operasional pompa tidak hanya ditentukan oleh kondisi mesin, tetapi juga oleh kesiapan sistem secara keseluruhan, termasuk kondisi tangki, jalur perpipaan, dan pengaturan aliran muatan.

Lebih lanjut, hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa gangguan yang terjadi cenderung muncul pada tahap akhir pembongkaran, yaitu saat volume muatan berada pada level minimum. Pada fase ini, risiko terjadinya ketidakstabilan aliran menjadi lebih tinggi karena perubahan kondisi fluida di dalam tangki berlangsung lebih cepat. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan intensitas pengawasan serta ketepatan dalam pengambilan keputusan operasional, seperti pengaturan *valve* dan pengendalian laju aliran. Apabila hal tersebut tidak dilakukan secara tepat, maka sistem pemompaan akan lebih rentan mengalami gangguan seperti *loss of suction*.

Dengan demikian, ketidaksiapan *cargo pump* pada saat proses bongkar tidak dapat dipandang sebagai masalah teknis semata, melainkan sebagai hasil dari kurang optimalnya integrasi antara kondisi sistem, prosedur operasional, dan pengawasan di lapangan. Hal ini memperkuat bahwa aspek operasional memiliki peran dominan dalam menentukan keberhasilan proses bongkar muatan secara keseluruhan.

Penyebab Ketidaksiapan *Cargo Pump*

Berdasarkan hasil observasi lapangan, dokumentasi jaga, serta keterangan perwira dan ABK, ditemukan bahwa ketidaksiapan *cargo pump* dipengaruhi oleh tiga faktor utama yang saling berhubungan, yaitu: minimnya pemeliharaan, kesalahan manusia (*human error*), dan ketidakpatuhan terhadap SOP.

Minimnya Pemeliharaan *Cargo Pump*

Meskipun hasil pengecekan teknis menunjukkan kondisi normal, data lapangan mengonfirmasi tidak adanya pola pemeliharaan yang konsisten. Tidak ditemukan bukti jadwal perawatan rutin, seperti inspeksi berkala, maupun pencatatan kondisi pompa.

Ketidakteraturan pemeliharaan ini menyebabkan pompa berada dalam kondisi kurang siap ketika beban awal bongkar meningkat. Dalam konteks operasi *cargo pump*, kesiapan sistem tidak hanya dilihat dari kondisi pompa saat diperiksa, tetapi juga kesiapan keseluruhan komponen pendukung yang memastikan kemampuan membentuk tekanan hisap secara cepat saat operasi dimulai. Dengan demikian, aspek pemeliharaan terbukti menjadi salah satu penyebab mendasar yang memengaruhi keandalan operasional pompa.

Human Error dalam Pengawasan Level Muatan

Temuan penting berasal dari dokumentasi jaga, di mana level muatan pada tangki 2 tidak diawasi secara aktif sehingga aliran muatan dibiarkan terus mengalir hingga habis. *Valve* tidak ditutup ketika *cargo level* mencapai batas aman, yang mengakibatkan jalur pipa menjadi kosong (*dry line*).

Ketika udara masuk ke *suction line*, pompa tidak lagi mampu membentuk tekanan vakum awal dan menyebabkan terjadinya *loss of suction* yang ditandai suara meraung pada *cargo pump*. Situasi tersebut menunjukkan bahwa ketidaksiapan pompa bukan berasal dari kegagalan mesin, melainkan dari kesalahan pengawasan yang seharusnya dapat dicegah dengan prosedur jaga yang benar. Kesalahan ini menggambarkan peran signifikan faktor manusia dalam menentukan keberhasilan operasi bongkar muatan.

SOP Tidak Diterapkan Secara Konsisten

SOP bongkar muatan telah mengatur prosedur penutupan *valve* pada batas aman, mekanisme *cross-check* antara mualim jaga dan ABK, serta langkah persiapan sebelum pergantian aliran tangki. Namun, dalam praktiknya, prosedur tersebut tidak dijalankan dengan konsisten.

Tidak adanya verifikasi antarpersonel dan kurangnya disiplin dalam mengikuti langkah-langkah standar mengakibatkan kegiatan bongkar berlangsung tanpa pengendalian yang memadai. Kondisi jalur pipa yang terlanjur kering ketika pompa masih beroperasi merupakan bukti langsung bahwa SOP tidak berjalan sebagaimana mestinya. Dengan demikian, ketidakpatuhan terhadap SOP merupakan faktor penyebab yang memperparah efek dari kesalahan pengawasan dan minimnya pemeliharaan.

Upaya Perbaikan dan Tindakan Pencegahan

Agar ketidaksiapan *cargo pump* tidak kembali terjadi, diperlukan langkah korektif yang terarah dan aplikatif sesuai kondisi kapal. Berdasarkan kerangka pikir penelitian, terdapat tiga upaya utama yang dapat diterapkan:

Meningkatkan Kompetensi SDM dalam Prosedur Pembongkaran

Pelaksanaan bongkar muatan sangat bergantung pada keakuratan pemantauan level tangki dan respons cepat terhadap perubahan aliran. Oleh karena itu, peningkatan kompetensi SDM melalui pelatihan prosedur bongkar yang efektif dan efisien sangat diperlukan. Pemahaman mengenai risiko *loss of suction* harus diberikan secara teknis dan operasional agar kesalahan serupa tidak terulang.

Melaksanakan Safety Briefing Sebelum Pembongkaran

Safety briefing sebelum kegiatan bongkar bertujuan memastikan seluruh personel memahami peran masing-masing, langkah-langkah operasional, serta batas aman penutupan *valve*. Langkah ini dapat memperkuat koordinasi dan mengurangi potensi *human error*. Briefing rutin juga berfungsi sebagai pengingat prosedural sehingga setiap operasi dimulai dengan pemahaman dan kesiapan yang sama.

Menerapkan Planned Maintenance System (PMS)

Penerapan PMS berbasis jadwal dan pencatatan sangat penting untuk meningkatkan keandalan *cargo pump*. Melalui PMS, kegiatan seperti pembersihan *strainer*, inspeksi *seal*, uji beban, serta pengecekan jalur hisap dapat dilakukan secara teratur dan terdokumentasi. Dengan adanya sistem pemeliharaan yang tertata, risiko gangguan akibat ketidaksiapan komponen dapat diminimalkan secara signifikan.

Penerapan tiga upaya perbaikan dan peningkatan kompetensi SDM, pelaksanaan *safety briefing*, dan penerapan *maintenance* terencana memberikan dukungan yang saling melengkapi dalam meningkatkan kesiapan *cargo pump* dan ketertiban proses bongkar. Ketiganya, apabila dijalankan secara konsisten, mampu memperbaiki ketelitian operator, memastikan SOP diterapkan dengan benar, serta meningkatkan disiplin dalam memantau kondisi pompa. Dengan demikian, rangkaian upaya tersebut mengarah pada tercapainya tujuan utama dalam kerangka berpikir, yaitu: “*Optimalnya proses bongkar yang efisien dan efektif sehingga kejadian cargo pump tidak menghisap tidak terulang kembali.*”

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ketidaksiapan *cargo pump* pada saat proses bongkar di kapal SPOB Buana Energy tidak disebabkan oleh kerusakan teknis pada pompa maupun sistem hidroliknya, melainkan dipengaruhi oleh faktor operasional dan prosedural. Secara teknis, tekanan hidrolik, putaran pompa, dan kondisi jalur hisap masih berada dalam batas normal. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan Mualim I, Mualim III, dan ABK jaga, diketahui bahwa keberhasilan operasi sangat bergantung pada pengawasan level tangki, ketepatan pengoperasian *valve*, serta koordinasi antar kru. Temuan ini diperkuat oleh hasil analisis data yang menunjukkan bahwa gangguan terjadi akibat interaksi tiga faktor utama, yaitu *man* (manusia), *machine* (mesin), dan *method* (metode), dengan dominasi pada faktor manusia dan metode operasional.

Ketidaksiapan tersebut secara spesifik disebabkan oleh minimnya pemeliharaan yang tidak terjadwal, kesalahan dalam pengawasan level muatan hingga jalur hisap menjadi kosong, serta ketidakpatuhan terhadap prosedur operasional (*SOP*) bongkar muatan. Pengawasan level tangki yang tidak dilakukan secara kontinu, keterlambatan dalam penutupan *valve*, serta kurangnya *cross-check* antar petugas menyebabkan terjadinya fenomena *loss of suction* saat pompa beroperasi. Oleh karena itu, upaya perbaikan yang diperlukan meliputi peningkatan kompetensi sumber daya manusia dalam prosedur bongkar, pelaksanaan *safety briefing* sebelum operasi, serta penerapan sistem pemeliharaan terencana (*planned maintenance system*) secara konsisten guna memastikan kesiapan peralatan dan stabilitas operasional.

Saran

Untuk meningkatkan keandalan *cargo pump* dan mencegah terulangnya gangguan pada proses bongkar muatan, beberapa saran yang dapat diterapkan yaitu diperlukan penerapan pemeliharaan terencana (*planned maintenance system / PMS*) secara konsisten disertai pencatatan kondisi pompa pada setiap jadwal jaga agar kesiapan peralatan dapat terpantau dengan baik. Selain itu, pelaksanaan *safety briefing* sebelum kegiatan bongkar perlu dilakukan secara disiplin guna memastikan seluruh personel memahami peran, batas aman operasional, serta langkah antisipatif ketika kondisi muatan mendekati habis.

Di samping itu, penerapan *Standard Operating Procedure (SOP)* bongkar muatan harus dilakukan secara konsisten tanpa pengecualian, termasuk pelaksanaan *cross-check* antar petugas dan verifikasi kondisi jalur pipa sebelum dan selama operasi berlangsung. Peningkatan budaya keselamatan dan kedisiplinan kerja juga perlu diperkuat melalui pengawasan rutin dari perwira serta evaluasi terhadap setiap kesalahan operasional.

Lebih lanjut, perlu dipahami bahwa ketidaksiapan *cargo pump* tidak hanya berdampak pada gangguan teknis, tetapi juga berpotensi menimbulkan kerugian operasional berupa keterlambatan waktu bongkar (*delay time*) yang dapat mempengaruhi jadwal distribusi muatan serta efisiensi operasional kapal secara keseluruhan. Oleh karena itu, penerapan langkah-langkah perbaikan tersebut secara konsisten menjadi sangat penting untuk meminimalkan potensi kerugian dan memastikan proses bongkar muatan dapat berjalan secara optimal.

Dengan penerapan langkah-langkah tersebut secara berkelanjutan, diharapkan proses bongkar muatan dapat berjalan lebih aman, efisien, dan terhindar dari gangguan seperti *loss of suction* di masa mendatang.

DAFTAR REFERENSI

- Agung Suhartono, M. M. (2021). *Efektivitas Proses Bongkar Oil Product Di Mt B Ocean Skripsi*.
- 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). In *Journal of Marine Science and Engineering* (Vol. 9, Issue 11). <https://doi.org/10.3390/jmse9111236>
- Artfan, E. K., Thamrin, M., Indrawan, R., & Setyawati, A. (2025). Analysis of Cargo Handling Procedures Implementation to Minimize Cargo Shrinkage on SC Majestic LXII Vessel. *JEMSI*, 7(1). <https://doi.org/10.38035/jemsi.v7i1>
- Bayu Wantoro, W., Baskoro, F., Maritim Negeri Indonesia Jl Pawiyatan Luhur, P., Duwur, B., Mungkur, G., Semarang, K., & tengah, J. (2021). *Tank Cleaning Process dalam Menunjang Kelancaran Pemuatan Jet A-1 di Kapal Mt. Andhika Vidyanata*. 7(1).
- Bożena, K.-S., Przemysław, W., & Paweł, W. (2019). Blokus Agnieszka Crude oil transfer safety analysis and oil spills prevention in port oil terminal. In *Journal of Polish Safety and Reliability Association Summer Safety and Reliability Seminars* (Vol. 10, Issue 1).
- Durukan, Ö., Arda Zincir, B., Arslanoğlu, Y., Durukan, O., & Arslanoglu, Y. (2024). *HAZOP analysis of Ship Inert Gas System: A Case Study Global Maritime Congress İtü Tuzla Campus, İstanbul-Türkiye Hazop analysis of Ship Inert Gas System: A Case Study*. <https://www.researchgate.net/publication/381310884>
- Febrianto, G. A., & Wajdi, M. F. (2024). Pengaruh Kompetensi Sdm, Teknologi Informasi Dan Reward Terhadap Kinerja Karyawan Sales Toko Elektronik Di Magetan. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 8(1). <https://doi.org/10.31955/mea.v8i1.3805>
- Feriyanto, J. M., Srientini, A., Kristiawan, D., Studi, P., Rekayasa, T., Kapal, O., & Pelayaran, V. (2024). Strategi Penggunaan Cargo Pump sebagai Upaya dalam Menunjang Kelancaran Bongkar Crude Palm Oil di Kapal MT Koan. *Jurnal Penelitian Mahasiswa*, 3(4), 1–12. <https://doi.org/10.58192/populer.v3i3.2603>

- Lee, J. J., Kim, Y., Lee, T., Kim, M. S., Kim, J. H., Tak, H. J., Park, J. W., & Oh, D. (2023). Investigation of Failure Causes of Oil Pump Based on Operating Conditions. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/app13074308>
- Mohammadi, Z., Heidari, F., Fasamanesh, M., Saghafian, A., Amini, F., & Jafari, S. M. (2022). Centrifugal pumps. In *Transporting Operations of Food Materials within Food Factories: Unit Operations and Processing Equipment in the Food Industry* (pp. 155–200). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818585-8.00001-5>
- Moradi, S., Kähkönen, K., Klakegg, O. J., & Aaltonen, K. (2021). A competency model for the selection and performance improvement of project managers in collaborative construction projects: Behavioral studies in Norway and Finland. *Buildings*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/buildings11010004>
- Ramos, H., Sulaiman Ismail, H., Studi KPNK, P., & Maritim Indonesia medan, A. (2020). Analisa Penyebab Keterlambatan Kegiatan Bongkar Muat Pada PT. PELABUHAN INDONESIA I DUMAI. *Journal of Maritime and Education*, 2(1), 64–69. <https://ejournal.amimedan.ac.id/index.php/jme>
- Sartini, S., Setiawati, M. W., Samarta, T. A., & Cahyono, A. (2022). Analisis Proses Bongkar Muat Oil Product Pada Kapal Tanker. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 20(1). <https://doi.org/10.33489/mibj.v20i1.290>
- Sezer, S. I., Elidolu, G., Akyuz, E., & Arslan, O. (2023). An integrated risk assessment modelling for cargo manifold process on tanker ships under FMECA extended Dempster–Shafer theory and rule-based Bayesian network approach. *Process Safety and Environmental Protection*, 174. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.04.024>
- Sezer, S. I., Elidolu, G., Aydin, M., Ahn, S. Il, Akyuz, E., & Kurt, R. E. (2024). Analyzing human reliability for the operation of cargo oil pump using fuzzy CREAM extended Bayesian Network (BN). *Ocean Engineering*, 299. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.117345>
- Wang, C., Fan, S., Yao, Y., Wu, J., Wang, B., & Zheng, L. (2021). Operational safety evaluation of tanker cargo oil system fusing multiple task information. *Ocean Engineering*, 239. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2021.109856>
- Wu, Y., Dai, L., Kan, A., Yang, C., Wang, F., & Zhang, G. (2023). Theoretical and experimental analysis of the heating operation for cargo oil shipped on an actual voyage. *Ships and Offshore Structures*, 18(8). <https://doi.org/10.1080/17445302.2022.2109352>
- Zhu, F., Lu, J., Li, Y., & Gan, X. (2015). Analysis on Risks and Hazards of the Sloshing Liquid Cargo Tank in Oil Tanker. *Proceedings of the International Conference on Chemical, Material and Food Engineering*, 22. <https://doi.org/10.2991/cmfe-15.2015.101>
- Muhammad Raffi Putra Ramadhan, & Putri Nofa Rizqi Awaliyah. (2025). Peran Tenaga Cassual Dalam Operasional Hotel Bintang 4: Job Desk dan Tanggung Jawab. *Tamasya : Jurnal Pariwisata Indonesia*, 2(1), 25–32. <https://doi.org/10.62383/tamasya.v2i1.315>
- Achmad Shidqi Pratama Buana Firdaus, & Aminah Swarnawati. (2025). Social Media Marketing pada UMKM dengan Memanfaatkan E-Commerce : (Studi pada 3 UMKM di Tangerang Selatan). *Kajian Administrasi Publik Dan Ilmu Komunikasi*, 2(2), 123–233. <https://doi.org/10.62383/kajian.v2i2.377>