



**KENDALA BONGKAR MUAT *GRISSIK MIX OIL* SAAT *SHIP TO SHIP*
DI KAPAL SPOB OPS ALTAIR**

PROSIDING

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

LUTHFI SAFRIALDY
NIT. 572011137860 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2025**

Analisis Kendala Bongkar Muat *Grissik Mix Oil* Saat *Ship to Ship* di Kapal SPOB OPS Altair

Suherman^a, Erliyani, D^b, Safrialdy, L^c

^aDosen Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,

^bDosen Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,

^cTaruna (NIT. 572011137860 N) Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Abstrak - Transfer antar kapal atau *Ship to Ship* (STS) di laut lepas merupakan metode yang sering digunakan dalam pendistribusian muatan minyak, terutama di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur pelabuhan. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kejadian pada tanggal 13 dan 19 Desember 2022 di perairan Muntok, saat kapal SPOB OPS Altair mengalami hambatan dalam proses bongkar muatan *Grissik Mix Oil* akibat cuaca buruk dan ketidakstabilan tekanan pada selang transfer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kendala proses bongkar *Grissik Mix Oil* saat operasi STS di kapal SPOB OPS Altair, serta mengidentifikasi upaya-upaya penanggulangannya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara (dengan Mualim I, Mualim II, dan Kelasi), studi pustaka, serta dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan metode *fishbone diagram*, dan keabsahan data diuji melalui triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan dalam proses bongkar disebabkan oleh gangguan *cargo pump* saat cuaca buruk, ketahanan peralatan yang kurang optimal terhadap kondisi ekstrem, tekanan balik (*back pressure*) saat *stripping*, serta pengaruh gelombang laut dan angin terhadap stabilitas kapal. Upaya penanggulangan dilakukan melalui pemantauan suhu *cargo pump*, optimalisasi performa peralatan, perbaikan sistem *stripping*, serta penguatan koordinasi kru. Mitigasi yang disarankan antara lain pemasangan sensor *real-time*, evaluasi desain peralatan, dan penerapan sistem peringatan dini untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan selama operasi STS.

Kata kunci: *Ship to ship*, *grissik mix oil*, hambatan

A. PENDAHULUAN

Pada tanggal 13 Desember 2022, kapal SPOB OPS Altair mengalami kendala serius saat melakukan kegiatan bongkar muat *Grissik Mix Oil* melalui metode *Ship to Ship* (STS) di perairan Muntok. Cuaca saat itu memburuk drastis, dengan kecepatan angin yang mencapai 20 knot dan gelombang laut yang mulai meningkat. Walaupun proses *mooring* telah dilakukan secara optimal, kapal mengalami pergeseran posisi yang menyebabkan tekanan pada *cargo hose* menjadi tidak stabil. Dalam situasi tersebut, suhu pada *cargo pump* meningkat hingga melebihi ambang batas operasional, yaitu 60°C, sehingga menyebabkan proses bongkar harus dihentikan sementara demi alasan keselamatan. Tidak lama berselang, pada tanggal 19 Desember 2022, gangguan serupa kembali terjadi. Kondisi hujan deras dan jarak pandang yang sangat terbatas menyebabkan gangguan visual dalam komunikasi antarkru serta menurunkan efisiensi kinerja sistem pemompaan. Meskipun tidak ditemukan kerusakan fisik pada selang atau filter, aliran minyak terganggu akibat tekanan yang tidak konstan dan performa pompa yang menurun.

Kejadian-kejadian tersebut menunjukkan bahwa kegiatan bongkar muat menggunakan metode STS di kapal SPOB OPS Altair tidak hanya rentan terhadap pengaruh kondisi alam, tetapi juga terhadap berbagai faktor teknis dan operasional yang saling berkaitan. Operasi STS, yang secara

umum dianggap efisien untuk kegiatan transfer muatan di wilayah perairan terbuka, memiliki tantangan tersendiri yang tidak dapat diabaikan, terutama dalam konteks Indonesia yang memiliki wilayah laut luas namun belum merata dalam hal infrastruktur pelabuhan [1][2]. Dalam situasi seperti itu, STS menjadi metode alternatif utama untuk mempercepat distribusi bahan energi seperti *Grissik Mix Oil*, sebuah produk minyak mentah campuran yang memerlukan penanganan dengan standar tinggi baik dari sisi keamanan, efisiensi, maupun perlindungan lingkungan [3].

SPOB (*Self Propelled Oil Barge*) OPS Altair merupakan salah satu armada pendistribusi yang rutin melakukan pengangkutan dan bongkar muat *Grissik Mix Oil* melalui STS dari Ramba Jetty menuju titik-titik penyaluran seperti di Muntok. Kapal ini dirancang dengan sistem propulsi mandiri, dilengkapi dengan tangki khusus, *cargo pump*, dan sistem transfer cairan yang memungkinkan pelaksanaan STS tanpa sandar di dermaga [4]. Namun, keunggulan desain kapal tidak serta-merta menjamin kelancaran operasional jika tidak diimbangi dengan kesiapan prosedural, teknis, dan koordinatif yang optimal. Banyak variabel yang memengaruhi kelancaran transfer, seperti kestabilan kapal akibat pengaruh gelombang dan arus, performa pompa, ketahanan selang terhadap tekanan balik (*back pressure*), serta kesiapan kru dalam menghadapi situasi darurat [5][6].

Dalam praktik lapangan, peneliti sendiri menyaksikan secara langsung bahwa selain faktor cuaca, masalah teknis seperti keausan pompa, tekanan balik pada *stripping system*, dan keterlambatan komunikasi visual menjadi penyebab utama hambatan. Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara bersama perwira kapal dan kelasi, yang menyatakan bahwa pada kecepatan angin tertentu (di atas 20 knot), prosedur operasi harus dihentikan demi menghindari kerusakan alat dan kecelakaan kerja [7]. Kenaikan suhu pada pompa dan munculnya *back pressure* saat proses *stripping* kerap menjadi kendala operasional yang menghambat laju bongkar dan memperpanjang waktu operasi [8].

Seiring pentingnya *Grissik Mix Oil* sebagai salah satu komoditas energi strategis dalam rantai distribusi migas, maka keandalan sistem bongkar muat harus menjadi perhatian utama. Setiap hambatan yang terjadi bukan hanya berdampak pada keterlambatan distribusi, tetapi juga berpotensi menimbulkan kerugian finansial dan risiko keselamatan kerja. Oleh karena itu, kajian terhadap faktor-faktor penyebab hambatan, baik dari sisi teknis, alam, hingga manajemen operasional, sangat dibutuhkan [9].

Berangkat dari latar belakang tersebut, peneliti merasa perlu melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hambatan yang terjadi saat proses bongkar *Grissik Mix Oil* melalui STS di kapal SPOB OPS Altair. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab secara sistematis, tetapi juga untuk merumuskan langkah-langkah penanganan yang realistis, efektif, dan sesuai dengan kondisi operasional di lapangan. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul penelitian “Kendala Bongkar Muat *Grissik Mix Oil* Saat *Ship to Ship* di Kapal SPOB OPS Altair”.

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Deskripsi Teori

a. Ship to Ship (STS)

Ship to Ship (STS) adalah metode pemindahan muatan langsung antar kapal di perairan terbuka tanpa melalui dermaga, yang memberi fleksibilitas tinggi terutama di wilayah dengan infrastruktur pelabuhan yang cukup terbatas [10]. *Oil Companies Marine Forum* (OCIMF) memberikan panduan STS yang terdiri atas beberapa tahapan utama yang diterapkan juga di SPOB OPS Altair:

1) Perencanaan Operasi dan *Human Factors*

OCIMF 2025 menekankan pentingnya faktor manusia dalam keberhasilan operasi STS, termasuk kesiapan mental, pengalaman kru, dan komunikasi yang efektif. Di SPOB OPS Altair, perencanaan dilakukan melalui rapat pra-sandar (*pre-berthing meeting*) antara *Mooring Master*, perwira jaga, dan operator tugboat. Rencana mencakup skenario manuver, waktu operasi, hingga antisipasi kondisi cuaca buruk. Setiap kru diberikan pemahaman tentang tanggung jawab dan prosedur darurat.

2) Persiapan Kapal dan Pemeriksaan Peralatan

Sebelum pelaksanaan transfer, dilakukan pemeriksaan teknis dan administratif menyeluruh. Pemeriksaan mencakup *mooring line*, *fender*, *cargo hose*, dan sistem pemadam kebakaran. Di Altair, dilakukan tambahan *leak test* pada *cargo hose*, pengecekan sistem *hydrant*, pengibaran bendera Bravo, serta pertukaran dokumen seperti *manifest*, *certificate of readiness*, dan dokumen keselamatan.

3) Penerapan Checklist Operasi yang Terstruktur dan Digital

OCIMF memperkenalkan enam fase checklist: *pre-preparation*, *pre-arrival*, *pre-transfer*, *cargo transfer*, *post-transfer*, dan *post-operation*. SPOB OPS Altair telah mengadaptasi checklist ini ke dalam bentuk digital yang diakses melalui tablet di anjungan. Sistem ini membantu memastikan semua tahapan terdokumentasi dengan baik dan tersinkronisasi ke kantor pusat.

4) Penggunaan Terminologi dan Protokol Komunikasi Standar

OCIMF mengubah istilah lama seperti *mother ship* dan *daughter ship* menjadi *Constant Heading Ship* (CHS) dan *Manoeuvring Ship* (MS). Di Altair, terminologi ini diadopsi dalam komunikasi VHF Channel 13 atau 16. Seluruh kru dilatih menggunakan istilah yang seragam dan dilakukan uji komunikasi darurat sebelum transfer dimulai.

5) Pemantauan Parameter Transfer Secara *Real-Time*

Selama proses transfer, tekanan, suhu, aliran fluida, dan *ullage* tank dipantau secara terus-menerus. *Cargo pump* di Altair dilengkapi sensor suhu dan tekanan yang memicu alarm bila suhu bearing melebihi 60°C. Jika anomali seperti *back pressure* terdeteksi, kru dapat segera menghentikan transfer untuk mencegah kerusakan sistem.

6) Penanganan Personel dan Uji Prosedur Darurat

Untuk transfer personel antar kapal, OCIMF merekomendasikan penggunaan *crane basket* dengan *safety harness*. Di Altair, metode ini diterapkan untuk meningkatkan keselamatan, menggantikan penggunaan tangga. Sistem *Emergency Shut Down System* (ESDS) juga diuji

sebelum operasi untuk memastikan kesiapan dalam menghadapi kondisi darurat.

7) Prosedur Pembersihan dan Dokumentasi Pasca Transfer

Setelah transfer selesai, *hose* dibersihkan dari residu menggunakan tekanan uap (*blowing*). Proses dilanjutkan dengan verifikasi digital jumlah muatan yang ditransfer. Di SPOB OPS Altair, pencocokan dilakukan dengan *Bill of Lading*, dan laporan hasil transfer dikirim secara elektronik kepada kapal induk dan agen pelayaran.

b. Kapal SPB dan SPOB

Self-Propelled Barge (SPB) merupakan kapal berbentuk tongkang yang dilengkapi dengan sistem propulsi mandiri seperti mesin dan baling-baling, sehingga mampu bergerak tanpa bantuan kapal tunda. SPB menawarkan efisiensi tinggi dalam operasional, manuver yang fleksibel, serta cocok digunakan di wilayah dengan pelabuhan terbatas. Inovasi ini memudahkan pengiriman logistik dengan waktu yang lebih cepat dan biaya lebih efisien [11].

Sementara itu, *Self-Propelled Oil Barge* (SPOB) adalah varian khusus dari SPB yang didesain untuk mengangkut muatan cair seperti bahan bakar minyak (BBM) atau produk turunan minyak lainnya. Selain sistem propulsi, SPOB dilengkapi tangki penyimpanan, sistem perpipaan, dan pompa transfer yang menunjang proses bongkar muat cairan. SPOB banyak digunakan di wilayah pesisir, sungai, serta daerah 3T (terdepan, terluar, dan tertinggal karena kemampuannya menjangkau area dengan infrastruktur pelabuhan yang minim [12].

Meskipun SPB dan SPOB sama-sama memiliki kemampuan bergerak secara mandiri, perbedaan utamanya terletak pada jenis muatan yang dibawa: SPB bersifat umum untuk berbagai logistik, sedangkan SPOB difokuskan untuk distribusi minyak dan muatan cair yang membutuhkan penanganan khusus. Kapal SPOB OPS Altair merupakan salah satu unit SPOB yang dioperasikan secara khusus untuk mentransfer muatan *Grissik Mix Oil* ke kapal induk sebagai bagian dari proses distribusi energi. Meski dirancang dengan teknologi modern dan sistem efisien, pelaksanaan operasional kapal ini tetap menghadapi sejumlah kendala, terutama dalam kondisi cuaca ekstrem, gangguan teknis pada peralatan, serta ketidakstabilan saat proses transfer, yang sering kali menyebabkan keterlambatan distribusi.

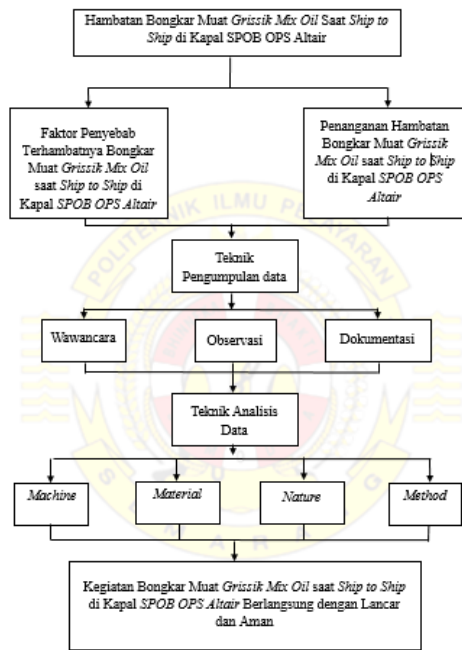
c. *Grissik Mix Oil*

Grissik Mix Oil merupakan campuran minyak mentah yang diperoleh dari berbagai sumber atau jenis minyak dengan karakteristik fisik dan kimia yang berbeda. Campuran ini dibuat untuk memenuhi standar pengiriman dan pemrosesan, sehingga diharapkan dapat diproses secara efisien di kilang dan didistribusikan dengan mengurangi potensi kehilangan muatan.

Grissik mix oil terdiri dari berbagai minyak mentah dengan perbedaan densitas, kadar sulfur, dan profil hidrokarbon. Karakteristik inilah yang dapat mempengaruhi stabilitas dan kinerja selama proses transportasi [13].

Kapal SPOB OPS Altair secara konsisten mengangkut muatan *Grissik Mix Oil* yang diperoleh melalui proses muat di rambat *jetty*. Selanjutnya, proses bongkaran dilakukan dengan menerapkan metode *ship to ship*, di mana transfer muatan antar kapal dilakukan secara langsung tanpa perlu kembali ke dermaga. Dalam sistem operasional ini, kapal induk CST SHIP 111 berperan mendukung efisiensi transfer dan penyimpanan muatan. Integrasi antara kapal SPOB dan kapal induk CST terbukti meningkatkan efisiensi operasional, dengan mengurangi waktu penanganan muatan serta meminimalkan potensi kehilangan selama proses bongkaran.

2. Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

C. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Penelitian kualitatif adalah pendekatan riset yang umumnya dilakukan setelah penelitian kuantitatif belum mampu memberikan pemahaman yang mendalam terhadap suatu permasalahan.

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kapal SPOB OPS Altair. Penelitian ini dilakukan oleh peneliti pada periode 09 Agustus 2022 hingga 30 Agustus 2023.

2. Sampel Sumber Data Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Sumber primer adalah sumber data yang secara langsung menyediakan data kepada pihak yang melakukan pengumpulan data. Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan dan disusun melalui beberapa metode seperti wawancara dan observasi yang bertujuan untuk mengumpulkan semua data penelitian yang dibutuhkan peneliti [14]. Dalam proses pengumpulan data primer, pengumpulan data dilakukan peneliti ketika menjalani masa praktek laut di kapal SPOB OPS Altair.

Ahli berpendapat bahwa sumber sekunder adalah sumber yang tidak memberikan data secara langsung kepada pengumpul data, melainkan melalui perantara, seperti orang lain atau dokumen yang biasanya berasal dari catatan tertulis, laporan, arsip, atau hasil penelitian sebelumnya, yang dapat digunakan untuk melengkapi atau

memperkuat data dari sumber primer. Data ini biasanya berasal dari dokumen, laporan berita acara dari kapal, atau publikasi yang relevan dengan penelitian yang kemudian digunakan peneliti untuk mendukung atau melengkapi data utama dalam penelitian.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah prosedur atau cara yang digunakan untuk memperoleh data atau informasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian [15]. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Observasi dilakukan dengan peneliti pengamatan langsung terhadap kendala-kendala yang mempengaruhi bongkar muat di SPOB OPS Altair ketika sedang menjalani masa praktek laut. Wawancara dilakukan dengan peneliti bertanya secara langsung kepada Muallim I, Muallim II dan Kelayi di atas kapal. Studi dokumentasi peneliti untuk memperoleh informasi yang mungkin sulit didapatkan melalui wawancara dan observasi, sehingga data yang diperoleh dari studi dokumentasi dapat melengkapi data yang dikumpulkan melalui wawancara dan observasi.

4. Teknik Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif merupakan rangkaian proses untuk menguraikan keseluruhan data yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Proses ini mencakup penyaringan data dengan memilih informasi yang dianggap baru, krusial, dan menarik, pengelompokan data berdasarkan karakteristik seperti bentuk, warna, sifat, atau jenis, pembentukan hubungan antar kategori, serta penemuan tema-tema utama dalam penelitian.

Metode analisis yang akan digunakan oleh peneliti adalah metode *Fishbone*. Metode *fishbone* adalah sebuah kerangka kerja yang dirancang untuk mendukung diskusi kelompok terkait kebutuhan yang muncul. Dengan bentuk yang sistematis dan terorganisir, diagram ini mudah diaplikasikan serta sangat berguna untuk memvisualisasikan berbagai faktor kebutuhan secara jelas. Penggunaannya membantu peneliti memahami keterkaitan antara berbagai elemen.

5. Teknik Keabsahan Data

Keabsahan data merupakan langkah krusial dalam sebuah penelitian. Tahapan ini dilakukan untuk memastikan validitas data yang telah dikumpulkan sehingga hasil penelitian dapat diuji secara ilmiah. Dalam penelitian kualitatif, data valid jika laporan peneliti sesuai dengan kenyataan obyek yang diteliti. Dalam hal ini, peneliti menggunakan teknik triangulasi dalam menguji keabsahan data.

Teknik triangulasi melibatkan pengumpulan data dari beberapa sumber yang berbeda. Dengan menerapkan triangulasi data, peneliti tidak hanya mengumpulkan informasi dari berbagai teknik pengumpulan data, tetapi juga dari berbagai sumber data untuk menguji kredibilitasnya. Dengan kata lain, triangulasi data membantu peneliti memeriksa keandalan data dengan memanfaatkan beragam metode dan sumber data [17].

D. DISKUSI

Kapal SPOB OPS Altair merupakan salah satu contoh penerapan teknologi modern dalam sektor pengangkutan minyak di Indonesia. Dibangun pada tahun 2015, kapal jenis *Self Propeller Oil Barge* ini dirancang khusus untuk mengangkut muatan *Grissix Mix Oil*, dengan mengutamakan efisiensi operasional dan standar keselamatan tinggi. Dengan dimensi panjang 75 meter dan lebar 22 meter, serta kapasitas *deadweight* sekitar 3342 ton, kapal ini menunjukkan kemampuan manuver dan stabilitas yang optimal untuk beroperasi di perairan pesisir maupun daerah lepas pantai.

Secara teknis, kapal SPOB OPS Altair mengintegrasikan sistem propulsi mandiri yang memungkinkan operasi tanpa perlu bantuan *tug boat* dalam kondisi tertentu. Fitur *self-propeller* ini tidak hanya meningkatkan fleksibilitas operasional, tetapi juga mengurangi biaya operasional dan risiko kecelakaan saat berlabuh di pelabuhan atau saat bermanuver di perairan yang padat. Desain kapal ini juga mengakomodasi standar internasional terkait keselamatan, termasuk sistem navigasi canggih, perangkat pemantauan kondisi mesin.



Gambar 2. SPOB OPS Altair
Sumber: Peneliti, 2023

Temuan merupakan rangkaian penjelasan yang didapatkan oleh peneliti melalui data penelitian menggunakan metode spesifik. Dalam hal ini peneliti menerapkan pendekatan kualitatif dengan pengambilan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Temuan penelitian adalah langkah awal untuk menemukan faktor penyebab permasalahan dari peneliti berdasarkan rumusan masalah yang diangkat. Temuan ini juga mencakup upaya yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan terkait kendala bongkar *grissik mix oil* saat *ship to ship* di kapal SPOB OPS Altair, berikut ini merupakan temuan yang peneliti peroleh:

1. Observasi

Peneliti melakukan observasi langsung di lapangan terkait operasi *Ship to Ship (STS) transfer* muatan *Grissik Mix Oil* dari Ramba Jetty ke Muntok. Hasil observasi menunjukkan adanya beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya hambatan bongkar saat proses *Ship to Ship* antara Kapal SPOB OPS Altair dan kapal induk CST SHIP 111.

a. Gangguan *cargo pump* saat operasi STS

Cuaca buruk, seperti hujan deras dan kecepatan angin yang tinggi, menyebabkan gangguan pada kinerja *cargo pump*. Kondisi ini mengakibatkan peningkatan getaran dan fluktuasi beban kerja pada mesin, sehingga *cargo pump* berpotensi mengalami *overheating* atau bahkan *shutdown* otomatis. Hal ini diperburuk oleh batas suhu operasional yang diperbolehkan di kapal. Jika suhu melebihi 60°C, maka alarm akan menyala dan laju *discharge* harus diturunkan, sehingga mengganggu kontinuitas dan efisiensi bongkar.

b. *Back pressure cargo* saat *stripping*

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi cuaca buruk tidak hanya mempengaruhi kinerja mesin, tetapi juga memicu terjadinya fenomena *back pressure* pada saat proses *stripping cargo*. Ketika angin kencang dan hujan deras terjadi, aliran cargo melalui sistem pipa menjadi tidak stabil. Tekanan balik (*back pressure*) ini menyebabkan distribusi cargo menjadi tidak merata, sehingga sistem mengalami peningkatan tekanan yang berpotensi mengganggu keseluruhan operasi bongkar.

c. Kecepatan angin dan gelombang laut terhadap stabilitas kapal

Kondisi laut yang bergelombang dan angin kencang berdampak langsung pada stabilitas kapal

selama operasi STS. Gerakan kapal yang tidak stabil, yang diakibatkan oleh kecepatan angin di atas 20 knot dan gelombang tinggi, mengakibatkan pergeseran posisi yang signifikan. Hal ini menyulitkan proses penyambungan dan pemeliharaan koneksi antara *cargo hose*, serta meningkatkan kemungkinan terjadinya gesekan antar kapal yang pada akhirnya berkontribusi pada gangguan operasional dan risiko kecelakaan.

2. Wawancara

Wawancara merupakan aktivitas dengan tujuan memperoleh keterangan-keterangan atau fakta yang berkaitan dengan subjek yang dikaji dalam riset. Adapun hasil wawancara peneliti dengan Mualim I, Mualim II dan Kelasi terkait hambatan bongkar yang terjadi di Kapal SPOB OPS Altair adalah sebagai berikut.

a. Prosedur operasional berdasarkan kecepatan angin

Ketika kecepatan angin melebihi 20 knot, maka operasi *cargo* harus dihentikan, jika mencapai 25 knot, dilakukan *disconnect* pada *cargo hose*, dan jika mencapai 30 knot, dilakukan proses *unberthing* atau *cast off* dari station.

b. Hambatan pada saat proses *stripping cargo*

Dalam wawancaranya bersama peneliti, Mualim I dan Mualim II mengungkapkan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan terhambatnya proses bongkar di Kapal SPOB OPS Altair adalah terjadinya fenomena *back pressure* saat *stripping*, yang menyebabkan tekanan kembali dan menghambat kelancaran proses bongkar.

c. Kendala mesin dan *discharge cargo*

Discharge cargo tidak berjalan optimal karena batas suhu pada *cargo pump* di Kapal SPOB OPS Altair ditetapkan senilai 60°C. Apabila melebihi batas suhu tersebut, maka alarm akan berbunyi dan OOW (*Officer of the Watch*) menurunkan laju *discharge* ke 58, dan jika suhu terus meningkat, *cargo pump* secara otomatis akan *shutdown*.

3. Dokumentasi

Pada tanggal 13 Desember 2022, di perairan Muntok, kapal sedang melakukan transfer muatan di perairan terbuka. Saat itu, cuaca mulai memburuk dengan angin kencang yang bertiup sekitar 20 knot. Meskipun pengaturan *mooring* telah dilakukan secara optimal, kapal mengalami sedikit pergeseran posisi. Dalam kondisi tersebut, suhu *cargo pump* meningkat hingga 62°C, yang mengakibatkan laju *discharging* menurun, sehingga proses bongkar harus dihentikan sementara.



Gambar 3. Kenaikan suhu COP
Sumber: Peneliti, 2023

Selain kejadian tersebut, pada tanggal 19 Desember 2022, di Muntok, gangguan kembali terjadi saat kapal sedang melakukan transfer muatan di tengah hujan deras dengan jarak pandang yang terbatas. Hal ini menimbulkan kendala dalam komunikasi visual antar kru kapal, sehingga proses transfer muatan harus dihentikan dan dilanjutkan kembali setelah cuaca membaik hingga tengah malam.



Gambar 4. Cuaca buruk saat proses transfer muatan
Sumber: Peneliti, 2023

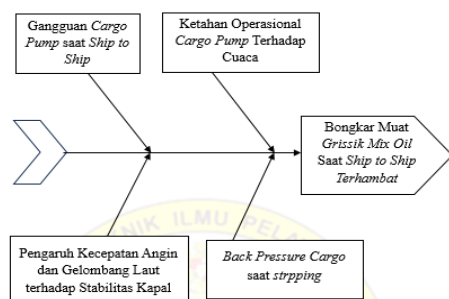
Pada tanggal 19 Desember 2022 juga, terjadi *back pressure cargo* yang menyebabkan *flange* longgar, mengeluarkan sekitar 2 liter *cargo* dan menumpahi area dek. Kru segera memasang *absorbent pad* untuk menyerap tumpahan, lalu mengumpulkan limbah ke kontainer B3. Setelah itu *flange* diperbaiki dan segel karet diganti. Penyebabnya adalah cuaca yang ekstrem membuat selang dan *flange* terus bergerak relatif satu sama lain, mempercepat kelelahan material pada segel karet dan mengendurkan *flange*.



Gambar 5. Tumpahan muatan cargo
Sumber: Peneliti, 2023

Berdasarkan temuan yang sudah peneliti jelaskan secara umum pada sub bab sebelumnya, maka peneliti akan menjelaskan secara lebih rinci dan menjawab pertanyaan berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat.

1. Kendala bongkar muat *grissik mix oil* saat *ship to ship* di kapal SPOB Altair



Gambar 6. Fishbone Diagram
Sumber: Peneliti, 2023

- a. Gangguan *cargo pump* saat cuaca buruk

Pengamatan menunjukkan bahwa suhu bearing *cargo pump* sering meningkat di atas 60°C saat cuaca ekstrem, seperti angin kencang dan kelembapan tinggi. Alarm sistem aktif dan *discharge rate* harus diturunkan untuk mencegah shutdown otomatis. Hasil wawancara dengan kru mendukung temuan bahwa pengoperasian dalam kondisi buruk menuntut pemantauan suhu ekstra ketat untuk mencegah kerusakan.

- b. Ketahanan *cargo pump* terhadap kondisi ekstrem

Cargo pump mulai kehilangan efisiensi saat angin mencapai 20 knot. Pada 25 knot, selang transfer harus diputus, dan pada 30 knot dilakukan *unberthing*. Hal ini menunjukkan keterbatasan sistem dalam mempertahankan performa saat kondisi laut tidak stabil. Standar operasional seperti yang tertuang dalam MARPOL Annex I mensyaratkan pengoperasian peralatan dalam batas aman.

- c. *Back pressure* saat proses *stripping*

Fenomena *back pressure* sering muncul saat muatan hampir habis (*stripping*), di mana tekanan balik meningkat akibat beban pompa yang tidak seimbang. Suhu cepat naik hingga menyentuh batas alarm (60°C), menyebabkan sistem shutdown otomatis. Hal ini menghambat efisiensi bongkar dan berisiko terhadap kelancaran operasi jika tidak segera ditangani.

- d. Dampak angin dan gelombang laut terhadap stabilitas kapal

Kondisi laut ekstrem, khususnya angin di atas 20 knot dan gelombang tinggi, menyebabkan kapal tidak stabil, sehingga operasi STS harus dihentikan. Pada tingkat tertentu, bahkan perlu dilakukan pemutusan selang dan pelepasan kapal dari posisinya. Stabilitas kapal yang terganggu juga berisiko merusak peralatan transfer dan membahayakan keselamatan kru.

2. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala bongkar muat *grissik mix oil* saat *ship to ship* di kapal SPOB OPS Altair

Berdasarkan hasil analisis *fishbone diagram* dan data yang diperoleh melalui observasi, wawancara, serta dokumentasi di kapal SPOB OPS Altair, terdapat beberapa faktor utama yang menyebabkan kendala bongkar *Grissik Mix Oil* saat *ship to ship* di kapal SPOB OPS Altair. Untuk mengatasi permasalahan ini, berikut adalah upaya-upaya terintegrasi yang dapat diterapkan.

- a. Monitoring suhu *carg pump*

Kenaikan suhu *cargo pump*, terutama saat cuaca buruk, menjadi pemicu utama gangguan operasional. Oleh karena itu, kru perlu meningkatkan pengawasan suhu secara *real-time* melalui panel kontrol di *Cargo Control Room* (CCR). Alarm suhu pada 60°C harus menjadi batas kritis, dan penyesuaian *discharge* dilakukan segera untuk mencegah shutdown otomatis.

- b. Optimalisasi ketahanan *cargo pump*

Peningkatan performa *cargo pump* dapat dilakukan melalui perbaikan sistem mekanis dan penambahan pendingin. Kalibrasi sensor dan integrasi sistem monitoring otomatis memungkinkan deteksi dini terhadap lonjakan suhu/tekanan. Solusi ini membantu menjaga pompa tetap bekerja dalam batas aman meskipun cuaca ekstrem, sekaligus mencegah risiko pencemaran sesuai ketentuan MARPOL Annex I.

- c. Penanggulangan tekanan balik (*back pressure*)
Tekanan balik saat stripping dapat dikurangi melalui kalibrasi ulang katup dan saluran discharge. Penambahan sensor tekanan berakurasi tinggi memungkinkan penyesuaian *discharge* secara otomatis saat terjadi lonjakan. Sistem buffer juga dapat digunakan untuk meredam fluktuasi tekanan dan menjaga kelancaran aliran muatan.
- d. Menjaga stabilitas kapal
Stabilitas kapal sangat bergantung pada kondisi cuaca. Penyesuaian trim, distribusi beban, dan penggunaan ballast air yang tepat membantu kapal tetap seimbang. Implementasi sistem stabilizer aktif dapat memberikan koreksi otomatis terhadap gerakan kapal akibat gelombang tinggi, sehingga operasi bongkar tetap aman dan lancar.

E. PENUTUP

1. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Faktor yang menyebabkan kendala bongkar *Grissik Mix Oil* Saat STS di Kapal SPOB OPS Altair disebabkan oleh gangguan *cargo pump* saat *ship to ship*, ketahanan operasional *cargo pump* terhadap cuaca, *back pressure* *cargo* saat *stripping*, pengaruh kecepatan angin dan gelombang laut terhadap stabilitas kapal.
- b. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala bongkar *Grissik Mix Oil* Saat STS di Kapal SPOB OPS Altair adalah *monitoring* suhu pada *cargo pump*, optimalisasi ketahanan pada *cargo pump*, penanggulangan tekanan balik (*back pressure*), serta menjaga stabilitas kapal.

2. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, berikut saran-saran dari peneliti:

- a. Disarankan agar manajemen operasional SPOB OPS Altair memasang sensor suhu dan tekanan secara *real-time* pada *cargo pump* dan sistem perpipaan. Hal ini untuk mencegah *overheating* dan tekanan balik (*back pressure*) saat proses *stripping*, serta memungkinkan awak kapal melakukan intervensi lebih cepat jika terjadi abnormal.
- b. Perusahaan perlu memperbarui standar operasional prosedur (SOP) terkait operasi *ship to ship* saat cuaca ekstrem, termasuk ambang batas kecepatan angin untuk setiap tahap transfer. Selain itu, latihan rutin terkait manuver darurat dan prosedur *unberthing* perlu dilakukan minimal dua kali dalam setahun agar kru lebih siap menghadapi kondisi darurat di lapangan.

operations. *Journal of Transportation Technologies*, 13(2), 301–325.

- [6] OCIMF. (2022). *Guidelines for Mooring Incident Reporting and Investigation*. Oil Companies International Marine Forum.
- [7] Setiawati, M. W., Sartini, S., Samarta, T. A., & Cahyono, A. (2022). *Analisis proses bongkar muat oil product pada kapal tanker (studi kasus di MT Sharon milik PT. Gebari Medan Segara)*. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 20(1), 62-73.
- [8] West of England P&I Club. (2022). *STS Transfer Best Practices and Risk Mitigation Guidelines*. P&I Report Series.
- [9] Ratnasari, D. (2024). Analisis implementasi manajemen operasional pada aktivitas pembongkaran muatan kapal laut di pelabuhan. *COSTING: Journal of Economic, Business and Accounting*, 7(5), 4278-4281.
- [10] [Hafiz, M., Ginting, S., & Yusnidah, Y. (2024). *Proses penanganan Ship To Ship (STS) muatan curah kering batubara kapal MV. Ammar oleh PT. Pelayaran Bahtera Adhiguna Cabang Padang*. *Jurnal Transformasi Bisnis Digital (JUTRABIDI)*, 1(6), 22–32.
- [11] Rahmanto, A., & Basuki, M. (2024, Maret). *Analisis teknis dan ekonomis perancangan self-propelled barge (SPB) untuk distribusi batu bara di Palembang, Sumatera Selatan*. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan IV (SENASTITAN IV)* (hlm. 1-8). Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [12] Puslitbang Perhubungan Laut. (2018). *Kajian Optimalisasi Kapal Self Propelled Oil Barge untuk Distribusi BBM di Wilayah 3T*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- [13] Suhartini, F., & Trimayono, A. A. (2021). *Analisis terjadinya transport loss pada muatan Grissik Mix Crude Oil di atas kapal MT. Success Altair XLII guna kelancaran proses pemuatan*. *Meteor STIP Marunda*, 14(1), 14-16.
- [14] Sugiyono, D. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi 10, hlm. 12, 62, 137–138, 195, 230, 242, 308). Jakarta: Alfabeta.
- [15] Sugiyono, D. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi revisi, hlm. 2, 502, 527, 528, 533). Jakarta: Alfabeta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prasetyo, E., Kurnianing Sari, D., & Fitrianiingsih, A. (2024). *Analisis faktor penghambat kegiatan bongkar muat kontainer di Pelabuhan Agats*. *Seminar Nasional Transportasi dan Keselamatan*, 1(1).
- [2] Prawira, D., & Sunaryo, B. (2024). *Adoption of ship to ship transfer methods in Indonesian oil and gas exploration regions*. *Journal of Offshore Operations*, 2(1), 45–60.
- [3] Herlambang, R. (2023). *Penanganan bongkar muat muatan LPG dengan Ship to Ship Transfer di MT. Pertamina Gas 1* (Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- [4] Hafiz, M., Ginting, S., & Yusnidah, Y. (2024). *Proses penanganan Ship To Ship (STS) muatan curah kering batubara kapal MV. Ammar oleh PT. Pelayaran Bahtera Adhiguna Cabang Padang*. *Jurnal Transformasi Bisnis Digital (JUTRABIDI)*, 1(6), 22–32.
- [5] Rahman, A., & Singh, P. (2021). *Technical and safety protocols for hydrocarbon cargo handling in ship-to-ship*