

**OPTIMALISASI PELAKSANAAN *BUNKERING SHIP TO SHIP* BERDASAR
STANDAR STS *TRANSFER CHECKLIST* PT. PERTAMINA INTERNATIONAL
SHIPPING**

Ananda Kevin¹, Achmad Ali Mashartanto², Bayu Yudho Baskoro³,
Dody Efrianto⁴, Pesta Fery A⁵

¹⁻⁴Politeknik Pelayaran Sumatera Barat,

⁵Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta

Alamat e-mail: ¹ananda.kevin30@gmail.com

ABSTRACT

STS bunkering is the activity of supplying ship fuel through the ship-to-ship method. This study aims to optimize the implementation of STS bunkering based on the STS transfer checklist. The research method used is a qualitative descriptive method with data collection techniques of field observation, interviews, and documentation studies. The results of the study show that the factors hindering the fulfillment of the STS transfer checklist consist of several factors, including: lack of supervision on duty, damage and lack of equipment, errors in cargo handling, cargo contamination, manual sounding measurements, cargo contamination by water, high waves, and strong winds. These factors are interrelated and cause disruption to the fulfillment of the STS transfer checklist standards. Efforts made to overcome these obstacles include conducting routine STS drills, maintaining and providing equipment spare parts, implementing cargo circulation methods, conducting multiple soundings, monitoring cargo, and taking weather conditions into account before bunkering. With the implementation of these efforts, it is hoped that STS bunkering can be carried out optimally based on STS transfer checklist standards.

Keywords: *Bunker, Cargo Transfer, Ship to Ship, Discharge Cargo*

ABSTRAK

Kapal *Bunkering* STS merupakan kegiatan penyediaan bahan bakar kapal melalui metode *ship to ship*. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pelaksanaan *bunkering* STS berdasar STS *transfer checklist*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data observasi lapangan, wawancara, studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor penghambat pemenuhan STS *transfer checklist* terdiri dari beberapa faktor diantaranya: kurangnya pengawasan berdinamika, kerusakan dan kekurangan peralatan, kesalahan dalam penanganan muatan, kontaminasi muatan, pengukuran dengan sounding manual, kontaminasi muatan oleh air, gelombang tinggi dan angin kencang. Faktor-faktor tersebut saling berkaitan dan menyebabkan terganggunya pemenuhan standar STS *transfer checklist*. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan pelaksanaan STS drill rutin, perawatan dan penyediaan *spare part* peralatan, pelaksanaan metode sirkulasi muatan, pelaksanaan sounding beberapa kali, pelaksanaan monitoring muatan, memperhitungkan kondisi cuaca sebelum pelaksanaan *bunkering*. Dengan penerapan upaya-upaya tersebut, diharapkan pelaksanaan *bunkering* STS dapat berlangsung dengan optimal berdasar standar STS *transfer checklist*.

Kata kunci: *Bunker, Cargo Transfer, Ship to Ship, Discharge Cargo.*

A. Pendahuluan

Menurut Arditya (2020) *bunkering ship to ship* adalah kegiatan penyediaan bahan bakar dengan potensi bahaya tinggi, memerlukan teknologi khusus dan peralatan STS (*ship to ship*) untuk stabilitas. Potensi bahaya saat melaksanakan kegiatan STS dapat timbul pada saat sebelum *mooring operation*, *pre-transfer cargo*, *after transfer cargo*, dan tiap jenis muatan cargo memerlukan perlakuan khusus tergantung jenis muatan tersebut.

Pelaksanaan kegiatan *bunkering ship to ship* di PT. Pertamina International Shipping harus berdasar standar *ship to ship transfer checklist* yang memuat beberapa aspek diantaranya: *pre-fixture information*, *before operation commence*, *before run-in and mooring*, *before cargo transfer*, *before unmooring*. Pada tiap poin yang ada pada *ship to ship transfer checklist* memuat aspek keselamatan, kesiapan peralatan, kesiapan muatan, kesiapan awak kapal yang dapat mempengaruhi pelaksanaan kegiatan *bunkering ship to ship*.

Pada tanggal 26 Juni 2025 pada saat pelaksanaan *bunkering* STS dengan Gas Petrol untuk melakukan pembongkaran muatan *bunker* MFO-LS sebanyak 85 KL, pada saat proses penyandaraan Gas Petrol ke MT. Ketaling terjadi benturan yang berdampak pada *frame* di samping kamar pompa sebelah kiri MT. Ketaling rusak. Hal ini disebabkan oleh kurangnya jumlah *fender* yang terpasang sehingga *fender* di posisi belakang tidak dapat menahan secara maksimal benturan kapal Gas Petrol, dan pada saat proses penyandaraan tersebut kekuatan angin cukup kencang sekitar 20-25 knot.

Kejadian tersebut berhubungan dengan poin yang tercantum pada *ship to ship transfer checklist* poin ke 2 dan 3 di bagian *before run-in and mooring* yang berbunyi "*primary fenders are correctly positioned and fender rigging is in order*" dan "*if required secondary fenders are correctly positioned and secured*" kejadian tersebut dapat dihindari apabila *fender* yang tersedia mencukupi dan pada posisi yang dapat menahan benturan secara maksimal.

Contoh kasus lain yang terjadi di MT. Ketaling pada saat *bunkering* STS adalah cargo hose/selang cargo untuk B-40 mengalami kebocoran pada saat melaksanakan *bunkering* STS dengan Gas Lombok yang berakibat pada terganggunya kegiatan cargo transfer dan tindakan yang harus dilakukan adalah menambal cargo hose tersebut sementara dan menurunkan rate transfer agar cargo hose tidak semakin bocor.

Kasus tersebut terjadi dikarenakan tidak memenuhi STS *transfer checklist* pada bagian "*before operation commence*" pada poin ke 18 yang berbunyi "*the cargo hoses/arms have been tested and certified and they are in apparent good condition*", dikarenakan pada saat *bunkering* STS di kapal sebelumnya kondisi cargo hose dalam kondisi baik, oleh karena itu tidak dilakukan pengecekan kembali sebelum *cargo transfer*.

Pelaksanaan *bunkering* STS berdasar standar STS *transfer checklist* di MT. Ketaling merupakan permasalahan yang sangat penting untuk diteliti karena frekuensi pelaksanaan kegiatan *bunkering* STS setiap bulannya di MT. Ketaling sangat rutin dilakukan sehingga pentingnya

dilakukan optimalisasi pelaksanaan *bunkering* STS.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif untuk memperoleh data-data mengenai optimalisasi pelaksanaan *bunkering* STS berdasar standar STS *transfer checklist* PT. Pertamina International Shipping.

Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif sebagai proses menggambarkan atau menganalisis fenomena tanpa mencari hubungan sebab-akibat, focus pada eksplorasi mendalam melalui data non-numerik (Sugiyono, 2021)

Sumber data penelitian ini peneliti mengambil dari data primer, dan data sekunder. Data primer diperoleh oleh peneliti secara langsung di lapangan, dengan melakukan observasi, wawancara dan dokumentasi di lokasi penelitian. Sedangkan data sekunder diperoleh oleh peneliti dari dokumen-dokumen pendukung yang tidak peneliti dapatkan selama peneliti melakukan penelitian di MT. Ketaling.

Dalam proses pengumpulan data peneliti memperoleh data dengan

melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi secara langsung. Dalam proses observasi peneliti melakukan observasi secara langsung di MT. Ketaling ketika pelaksanaan kegiatan *bunkering* STS, dan untuk wawancara peneliti menggunakan metode *purposive sampling* yaitu dengan memilih informan yang berperan langsung pada kegiatan *bunkering* STS sehingga mendapatkan informasi yang dibutuhkan sesuai dengan peran dari informan tersebut. Pada penelitian ini peneliti melakukan wawancara dengan Mualim I, Mualim II, dan Juru Mudi.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan menggunakan triangulasi data untuk menjamin keabsahan informasi yang diperoleh. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan data dari berbagai sumber seperti hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi sehingga diperoleh gambaran yang lebih objektif mengenai pelaksanaan *bunkering* STS setelah itu penulis menggunakan analisis *fishbone* untuk menjabarkan faktor penghambat pemenuhan STS *transfer checklist* dengan menjabarkan menjadi beberapa faktor diantaranya: manusia, peralatan, metode, bahan, penguku-

ran, dan lingkungan untuk mengelompokkan faktor penyebab terjadinya permasalahan dan memberikan Solusi dari permasalahan tersebut.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa pelaksanaan *bunkering* STS di MT. Ketaling telah dilaksanakan berdasarkan standar STS *transfer checklist* pada tiap bagian yaitu: *pre-fixture information*, *before operation commence*, *before run-in mooring*, *before cargo transfer*, dan *before unmooring*. Pada hasil wawancara dengan Master, Mualim I dan Boatswain menunjukkan bahwa pelaksanaan *bunkering* STS dimulai dari persetujuan *supply bunker agreement*, pelaksanaan olah gerak dan *mooring operation*, persiapan alat keselamatan di area sekitar operasi, perhitungan muatan *before cargo transfer*, pembuatan *document before cargo transfer*, pembuatan *stowage plan*, pelaksanaan *hose connecting*, *line-up* COP dan *line cargo*, pelaksanaan kegiatan *cargo transfer*, perhitungan muatan *after cargo transfer*, pembuatan *document after cargo transfer*, *secure* COP dan *line cargo*, pelaksanaan *unmooring operation*.

Namun demikian, dalam kondisi tertentu seperti peralatan *cargo transfer* mengalami kerusakan atau dimadamai untuk pelaksanaan *cargo transfer*, kondisi cuaca buruk, kondisi muatan, sering kali menjadi faktor penghambat pemenuhan *STS transfer checklist* yang berakibat pada tidak optimalnya kegiatan *bunkering* STS.

STS transfer checklist menjadi pedoman yang paling penting dan juga menjadi sebuah standar apakah pelaksanaan *bunkering* STS dapat dilaksanakan atau tidak, tetapi dalam beberapa kasus yang terjadi di MT. Ketaling, kendala atau permasalahan seringkali terjadi pada saat setelah pengecekan *STS transfer checklist* yang berakibat pada pelaksanaan *bunkering* STS dan hal ini dapat ditanggulangi apabila telah direncanakannya upaya menghadapi keadaan darurat sesuai dengan SOP yang berlaku.

Berdasarkan yang telah diuraikan, hasil penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi pelaksanaan *bunkering* STS berdasar standar *STS transfer checklist* PT. Pertamina International Shipping merupakan kewajiban yang harus dipenuhi agar optimalnya kegiatan *bunkering* STS dan menjadi

upaya dalam menanggulangi permasalahan yang dapat terjadi sebelum, sesaat dan sesudah pelaksanaan *bunkering* STS dan hal ini dapat dilaksanakan melalui pemenuhan standar pada masing-masing bagian dan poin yang tercantum dalam *STS transfer checklist*.

Dari hasil analisis data dan penyajian data yang telah didapatkan sehingga peneliti dapat menemukan hasil terhadap penelitian ini.

1. Pelaksanaan *bunkering ship to ship* di MT. Ketaling.

Pelaksanaan *bunkering ship to ship* di MT. Ketaling telah mengikuti pedoman FMM (*fleet management manual*) PT. Pertamina International Shipping yang merupakan panduan operasional teknis dan prosedur keselamatan yang diterbitkan oleh *directorate of fleet management* PT. PIS.

Pada pelaksanaan *bunkering* STS di MT. Ketaling tidak ditemukan permasalahan yang berhubungan dengan prosedur operasional pelaksanaan, kendala sering kali terjadi diakibatkan oleh kerusakan peralatan, kurangnya pemahaman crew, cuaca buruk, kondisi muatan, dan kesalahan informasi.

2. Faktor-faktor yang menghambat pemenuhan standar *STS transfer*

checklist dalam pelaksanaan *bunkering ship to ship* di MT. Ketaling.

a. Faktor Manusia

Kurangnya pengawasan berdinis jaga pada saat *bunkering* STS menjadi salah satu penghambat pemenuhan



standar STS *transfer checklist*. Hal ini dapat diakibatkan oleh kurangnya koordinasi antara Perwira Jaga dengan crew yang berdinis jaga di deck sehingga dalam pelaksanaan pengawasan tidak berjalan dengan optimal.

Disamping itu kondisi kebugaran crew juga menjadi salah satu faktor penyebab tidak optimalnya pelaksanaan pengawasan berdinis jaga, karena berdampak pada fokus pada saat pelaksanaan pengawasan.

b. Faktor Mesin

Dalam pelaksanaan *bunkering* STS kerusakan peralatan, kekurangan peralatan dan gagal fungsi peralatan menjadi faktor yang menyebabkan tidak terpenuhinya standar STS *transfer checklist* yang berakibat pada

penundaan kegiatan bunker bahkan pembatalan kegiatan bunker.

Kerusakan peralatan yang terjadi di MT. Ketaling berupa kebocoran *cargo hose* B-40 pada saat pelaksanaan *bunkering* STS dengan Gas Lombok yang berakibat pada pelaksanaan operasional *bunkering* STS.

Kejadian lain yang disebabkan oleh kekurangan peralatan yang tersedia di MT. Ketaling yaitu benturan pada saat

Gambar 1 *cargo hose* B-40 mengalami kebocoran pelaksanaan olah gerak STS dengan Gas Petrol yang diakibatkan kekurangan jumlah *fender* yang terpasang sehingga tidak dapat menahan benturan di bagian belakang kapal.

c. Faktor Metode

Faktor metode dalam pelaksanaan



Gambar 2 *frame* yang rusak akibat benturan

bunkering STS meliputi metode pe-

nanganan muatan yang salah sehingga berakibat pada kerusakan dan kontaminasi muatan, metode *transfer cargo* yang salah, dalam hal ini peneliti mengambil contoh pada muatan MFO-LS yang rentan mengeras apabila mengalami penurunan suhu temperature yang signifikan yang mengakibatkan tidak optimalnya pelaksanaan *transfer cargo*.

d. Faktor Pengukuran

Tidak tersedianya flow meter (alat ukur muatan otomatis) di MT. Ketaling mengakibatkan pelaksanaan perhitungan menggunakan sounding manual menggunakan *sounding tape* untuk mengetahui tinggi muatan yang berguna untuk mengetahui volume muatan melalui buku tabel muatan, pembacaan menggunakan metode sounding manual sering kali berbeda pada setiap pengukurannya yang berdampak pada tidak akuratnya perhitungan muatan sehingga terjadi perbedaan perhitungan antara kapal supply dengan kapal penerima bunker.

e. Faktor Bahan

Kontaminasi muatan yang diseringkali disebabkan oleh tercampurnya air ke dalam muatan minyak dapat berakibat pada kerusakan muatan yang apabila menjadi bahan bakar kapal akan menyebabkan kerusakan pada mesin

kapal, sehingga apabila terjadinya kontaminasi muatan *bunkering STS* tidak dapat dilanjutkan.

f. Faktor Lingkungan

Faktor cuaca memiliki hubungan dengan setiap faktor penghambat pemenuhan standar STS *transfer checklist* yang telah penulis jabarkan.

Pada faktor manusia apabila terjadinya hujan deras akan berakibat pada keterbatasan penglihatan yang berdampak pada pengawasan kegiatan *bunkering STS*.

Pada faktor mesin, faktor cuaca dapat menyebabkan kegagalan fungsi mesin seperti contoh pada saat cuaca buruk dapat mengakibatkan kegagalan fungsi radio komunikasi.

Pada faktor pengukuran dapat menyebabkan salahnya perhitungan karna gelombang tinggi yang berdampak pada tidak stabilnya kondisi kapal sehingga tidak akuratnya pembacaan *sounding tape*.

Pada faktor muatan dapat menyebabkan kontaminasi muatan oleh air hujan apabila penutup tanki atau penutup *sounding hole* tidak tertutup dengan rapat.

3. Upaya mengoptimalkan pelaksanaan *bunkering ship to ship* ber-

dasar standar STS *transfer checklist* PT. Pertamina International Shipping.

- a. Pelaksanaan STS drill rutin untuk semua crew dan familiarisasi untuk crew baru.

STS *transfer checklist* menyebutkan beberapa poin yang harus dipenuhi berkaitan dengan crew. Pada bagian *before operation commence* poin no 3 disebutkan "*personnel will comply with the hours of work and rest requirements of IMO and national regulations, as appropriate*" yang mengharuskan crew dalam keadaan cukup istirahat sesuai dengan IMO dan regulasi nasional.

Pada bagian *before cargo transfer* poin no 11 disebutkan "*a deck watch has been established to pay particular attention to moorings, fenders, hoses, manifold areas and overside*" yang mengharuskan crew yang bertugas jaga di deck untuk melakukan pengawasan terhadap tali tambat, *fender*, *cargo hose*, area manifold dan lambung kapal, upaya untuk menanggulangi kurang pahamnya crew terhadap tanggung jawab berdinamika jaga dengan melakukan familiarisasi kepada crew baru.

Pelaksanaan STS drill juga menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman crew terhadap kegiatan *bunkering* STS dan evaluasi apabila terjadinya kendala pada kegiatan sebelumnya. STS drill dilakukan minimal sebulan sekali ditandai dengan laporan pelaksanaan STS drill kepada perusahaan setiap bulannya.

- b. Pelaksanaan perawatan peralatan STS dan melakukan permintaan *spare part* peralatan STS.

Pada STS *transfer checklist* menyebutkan beberapa poin yang harus dipenuhi berkaitan dengan mesin atau peralatan, pada pembahasan upaya ini peneliti berfokus pada kejadian yang pernah terjadi di MT. Ketaling.

Pelaksanaan perawatan peralatan *cargo transfer* dan *mooring operation* dilaksanakan secara rutin dan terencana pada saat kapal tidak melaksanakan kegiatan *bunkering* STS mengikuti arahan Mualim I.

STS *transfer checklist* bagian *before operation commence* no 18 menyebutkan "*the cargo transfer hoses/arms have been tested and certified and they are in apparent good condition*" yang mengharuskan *cargo hose* sebelum pelaksanaan operasi telah menjalani tes dan tersertifikasi dan

ini telah terpenuhi pada pelaksanaan *bunker* dengan Gas Lombok, tetapi kondisi *cargo hose* pada saat itu mengalami kebocoran.

Upaya yang dilakukan pada saat kejadian adalah melakukan penghentian kegiatan *bunker* sementara dan melakukan penambalakan terhadap *cargo hose*. Langkah selanjutnya Mualim I melakukan permintaan *cargo hose* kepada perusahaan dan melakukan pergantian *cargo hose*.

Kekurangan jumlah *fender* dalam pelaksanaan *bunkering* STS dengan Gas Petrol menyebabkan tidak terpenuhinya STS *transfer checklist* pada bagian *before run-in and mooring* no 2 dan 3 yang menyebutkan “*primary fenders are correctly positioned and fender rigging is in order*” dan “*if required secondary fenders are correctly positioned and secured*” yang mengharuskan posisi *fender* telah disesuaikan dengan ukuran kapal penerima dan jika dibutuhkan *fender* lebih juga harus diposisikan dengan posisi yang benar. Pada kegiatan *bunkering* STS dengan Gas Petrol, disamping kesalahan memposisikan *fender* juga disebabkan oleh kekurangan jumlah *fender* yang mengakibatkan benturan yang berdampak pada kerusakan *frame* kapal.

c. Pelaksanaan metode sirkulasi muatan untuk kelancaran *transfer* MFO-LS.

Perubahan suhu temperature MFO-LS berakibat pada mengerasnya muatan tersebut sehingga akan menjadi kendala pada saat proses transfer. Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kendala tersebut dengan cara pelaksanaan metode sirkulasi muatan yang merupakan metode memindahkan muatan dari tanki ke tanki lain untuk menaikkan suhu muatan tersebut hingga kembali encer sehingga pada saat proses transfer dapat dilakukan dengan lancar.

d. Pelaksanaan sounding manual beberapa kali.

Pengukuran menggunakan sounding manual dengan sounding tape dapat menyebabkan tidak akuratnya perhitungan sehingga ditemukan perbedaan perhitungan muatan antara kapal penerima dan supply.

Pada STS *transfer checklist* pada bagian *before cargo transfer* no 15 menyebutkan “*the topping-off has been agreed and agreed*” yang mana batas ketinggian muatan yang telah direncanakan Mualim I harus diinformasikan kepada Juru Mudi dan Kelasi yang bertugas untuk melakukan

kegiatan sounding di deck sehingga muatan yang ditransfer tidak melebihi dari yang telah direncanakan.

Pengukuran dalam kondisi cuaca buruk berupa gelombang tinggi juga dapat menyebabkan ketidak akuratan pengukuran, upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan sounding sebanyak 5 kali dan menghitung rata-rata pengukuran dari kelima perhitungan tersebut.

e. Pelaksanaan monitoring muatan.

Kontaminasi muatan dengan air dapat menyebabkan kerusakan muatan yang berdampak pada kerugian terhadap perusahaan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengetahui apakah muatan mengalami kontaminasi atau tidak dengan cara melakukan pengecekan muatan menggunakan pasta air.

Pengambilan sampel muatan sebelum pelaksanaan *cargo transfer* juga menjadi salah satu cara untuk mengetahui apakah spesifikasi muatan sesuai COQ (*certificate of quality*) yang berisi spesifikasi muatan hasil dari laboratorium yang akan dilakukan pemeriksaan di laboratorium perusahaan penerima bunker.

f. Memperhitungkan kondisi cuaca sebelum pelaksanaan *bunkering* STS dan memonitoring kondisi

cuaa padasaat pelaksanaan *bunkering* STS.

Pada STS *transfer checklist* bagian *before operation commence* no 16 menyebutkan “*weather forecast have been reviewed for the transfer area and arrangements have been made for the continued receipt throughout the operations*” yang mengharuskan telah dilakukannya prakiraan cuaca dan persiapan apabila terjadinya cuaca buruk pada saat proses operasi. Mengetahui tinggi gelombang untuk kelancaran proses perhitungan dan *cargo transfer* pada saat *bunkering* STS dapat dilakukan dengan menggunakan tabel pasang surut air laut untuk mengetahui gelombang tertinggi pada hari pelaksanaan *bunkering* STS dengan cara menentukan tanggal pelaksanaan *bunkering* STS dan melihat angka tinggi gelombang tertinggi pada hari itu.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil temuan penelitian kualitatif mengenai optimalisasi pelaksanaan *bunkering ship to ship* berdasar standar STS *transfer checklist* PT. Pertamina International Shipping yang telah diuraikan melalui analisis *fish bone* dari data wawancara, observasi serta dokumentasi. Dengan

mengacu kembali pada rumusan masalah dan tujuan awal, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pelaksanaan *bunkering* STS di MT. Ketaling telah sesuai dengan prosedur yang berlaku, dari mulai tahap persetujuan *bunker supply*, *fendering* dan *mooring*, *hose connect* dan *cargo transfer*, dan *un-mooring*.
2. Faktor penghambat pemenuhan STS *transfer checklist* terdiri dari beberapa faktor diantaranya: faktor manusia berupa kurangnya pemahaman crew terhadap prosedur pelaksanaan *bunkering* STS, faktor mesin berupa kerusakan dan kekeruanan peralatan *cargo transfer*, faktor material berupa kontaminasi muatan, faktor metode berupa tidak dilakukannya penanganan muatan sebelum *cargo transfer*, faktor pengukuran berupa tidak tersedianya *flow meter* sehingga sounding dilakukan secara manual, faktor lingkungan berupa cuaca buruk.
3. Upaya mengoptimalkan pelaksanaan *bunkering* STS dilakukan dengan beberapa upaya diantaranya: pelaksanaan familiarisasi crew baru dan pelaksanaan STS drill rutin, pelaksanaan perawatan

peralatan rutin dan permintaan *spare part*, pengecekan muatan sebelum pelaksanaan *cargo transfer*, pelaksanaan sirkulasi muatan sebelum *cargo transfer*, pelaksanaan sounding beberapa kali saat gelombang tinggi, memonitoring keadaan cuaca buruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell. (2018). *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran* (4 ed.). Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Daniel, K. R. H. (2024). *Optimalisasi Kegiatan Ship to Ship (STS) Guna Kelancaran Operasional di MT. Gunung Kemala*. PIP Semarang, Semarang. Diambil dari <https://repository.pip-semarang.ac.id>
- Harrington, R. L. (2021). *Marine Engineering*. New Jersey: The Society of Naval Architects and Marine engineers.
- ICS. (2023). *Tanker Safety Guide (chemicals) 5th Edition*. London: Witherby.
- Isbester, J. (2023). *Bulk Carrier Practice: A Practical Guide*. London: The Nautical Institute.

- Kriyantono. (2020). *Teknik Praktis Riset Komunikasi Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Prenadamedia.
- KSB. (2025). *Centrifugal Pump Lexicon*. Frankenthal: KSB.
- Marroby, R. A. (2024). *Optimalisasi Kegiatan Ship to Ship Untuk Mencegah Tertundanya Proses Preloading di Kapal MT. Andhika Vidyanata*. Polimarin, Semarang. Diambil dari <https://repo.polimarin.ac.id>
- Moleong, L. J. (2021). *Metode penelitian kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- OCIMF. (2018). *Mooring Equipment Guidelines 3rd Edition*. Oil Companies International Marine Forum.
- OCIMF. (2022). *International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals 2nd Edition*. Strasbourg: Witherby.
- OCIMF. (2023). *Guidelines and recommendation for the safe mooring of large ships at piers and sea island*. London: Witherby.
- OCIMF., ICS., & IAPH. (2020). *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT) 6th Edition*. Livingstone: Witherby.
- OCIMF., ICS., & IAPH. (2025). *Ship to Ship (STS) Transfer Guide for Petroleum, Chemicals and Liquefied Gases*. Livingston: Witherby.
- Pratiwi, A. R. (2021). *Optimalisasi Proses Discharge Biosolar Ship to Ship Transfer di MT. Pematang Sebagai Mother Ship*. PIP Semarang, Semarang. Diambil dari <https://repository.pip-semarang.ac.id>
- Putra, D. R. (2024). *Optimalisasi Proses Bunker Ship to Ship di MT. B Star*. PIP Semarang, Semarang. Diambil dari <https://repository.pip-semarang.ac.id>
- Saputra, M. A. (2023). *Optimalisasi Kegiatan Ship to Ship untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Pada Saat Akan Bunkering di Kapal MT. Virgo*. Polimarin, Semarang. Diambil dari <https://repo.polimarin.ac.id>

Wandadinata, P. (2022). *Optimalisasi
Penanganan Bunker di MT.
Petrosamudra*. PIP Semarang,
Semarang. Diambil dari
[https://repository.pip-
semarang.ac.id](https://repository.pip-semarang.ac.id)