

ANALISIS PERENCANAAN KEGIATAN ALIH MUAT ANTAR KAPAL (*SHIP TO SHIP TRANSFER*) DITINJAU DARI ASPEK KESELAMATAN PELAYARAN

Asep Irwan^{1*}, Ferdhi Zulkarnaen², Faiz Ziyad Almuchlish³

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Desain Institut Teknologi Sains Bandung
Kota Deltamas Lot-A1 CBD, Jl. Ganesha Boulevard No.1 Blok A, Pasirranji, Kec. Cikarang Pusat,
Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

²Maritime Economics and Logistics, Erasmus University Rotterdam, Kerajaan Belanda

³Program Studi Teknik Kelautan Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan Institut Teknologi Sumatera

*Email: asepirwan.marine@gmail.com

Abstrak

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki potensi besar dibidang maritim. Sejalan dengan hal tersebut, maka fokus pemerintah adalah membangun infrastruktur pelabuhan dan juga potensi maritim lainnya dengan salah satu tujuan utamanya adalah guna meningkatkan aliran barang (logistik) nasional. Kegiatan alih muat antar kapal/Ship to Ship (STS) Transfer merupakan kegiatan bongkar/muat barang yang dilakukan dari satu kapal ke kapal lain di tengah laut di area perairan yang tentunya telah mendapatkan izin sesuai peraturan yang berlaku. Area kegiatan STS harus dinyatakan secara detail sebagaimana tertuang dalam legalitas yang diterbitkan oleh Pemerintah dalam hal ini Direktorat Jenderal Perhubungan Laut dan dilengkapi batas-batas area perairan yang jelas dan dinyatakan dengan koordinat geografis yang jelas. Hal ini bertujuan jika terjadi kecelakaan pada saat proses STS transfer dapat ditangani semaksimal mungkin dengan kerugian yang seminimal mungkin. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan penjelasan dalam hal perencanaan kegiatan STS guna menunjang keselamatan dan keamanan pelayaran. Sehingga berdasarkan beberapa literatur yang ada bahwa kegiatan STS sangat membutuhkan kecermatan dan ketelitian dalam pelaksanaannya khususnya pada saat bongkar muat. Pelaksanaan STS harus lebih diperhatikan karena apabila terjadi kelalaian dapat merugikan perusahaan pelayaran itu sendiri yang mengakibatkan perusahaan harus membayar claim atau ganti rugi dan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan.

Kata kunci: keselamatan, keamanan, maritim, pelayaran, STS

Abstract

As the largest archipelagic country in the world, Indonesia has great potential in the maritime sector. In line with this, the government's focus is on building port infrastructure and other maritime potential with one of the main objectives being to increase the national flow of goods (logistics). Ship to Ship (STS) transfer is an activity of loading/unloading goods carried out from one ship to another in the middle of the sea in a water area which of course has obtained permission in accordance with applicable regulations. The STS activity area must be stated in detail as stated in the legality issued by the Government, in this case the Directorate General of Sea Transportation, and be equipped with clear water area boundaries and stated with clear geographic coordinates. This aims to ensure that if an accident occurs during the STS transfer process, it can be handled as optimally as possible with minimal losses. This research aims to provide an explanation in terms of planning STS activities to support shipping safety and security. So, based on several existing literature, STS activities really require precision and thoroughness in their implementation, especially during loading and unloading. The implementation of STS must be given more attention because if negligence occurs it can be detrimental to the shipping company itself, resulting in the company having to pay claims or compensation and can result in environmental pollution.

Keywords: safety, security, maritime, shipping, STS

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki potensi untuk menjadi Poros Maritim Dunia. Sebagian besar perdagangan internasional dan domestik di Indonesia dilakukan melalui jalur laut. Indonesia terletak di jalur pelayaran strategis yang menghubungkan Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Dalam konteks pembangunan

infrastruktur logistik nasional, Indonesia memiliki peran sangat penting dalam perdagangan internasional dan domestik. Seperti yang diusulkan oleh Johnson (2021) dalam Sarjito (2023), pentingnya sistem manajemen terminal berbasis teknologi dapat meningkatkan efisiensi operasional pelabuhan, pengaturan lalu lintas kapal, dan penanganan muatan, mengoptimalkan konektivitas dan logistik

nasional. Dalam SOLAS (2014), menyatakan bahwa, “*Ship to ship activity means any activity not related to a port facility that involves the transfer of goods or person from one ship to another*” yang artinya aktivitas antar kapal berarti setiap aktivitas yang tidak terikat fasilitas pelabuhan dalam hal pemindahan barang atau orang dari satu kapal ke kapal lain. Sehingga potensi alih muat antar kapal atau *ship to ship (STS) transfer* ini sangat memungkinkan sekali diterapkan di perairan Indonesia guna mengoptimalkan konektivitas dan logistik nasional. Kegiatan *ship to ship* dilakukan berdasarkan atas dasar pertimbangan sebagai berikut:

1. Kedalaman laut tidak memenuhi *draft* kapal besar (*mother vessel*) sehingga tidak dapat memasuki area Pelabuhan;
2. Lebar alur tidak memenuhi kolam putar kapal besar (*mother vessel*);
3. Adanya kendala lain seperti terdapatnya jembatan melintang sungai dengan ketinggian terhadap muka air yang rendah sehingga tidak dapat memenuhi ketinggian dari kapal besar (*mother vessel*).

Namun, kegiatan bongkar/muat alih muat antar kapal atau *ship to ship (STS) transfer* ini sangat beresiko mengalami kecelakaan atau insiden lainnya, karena tidak dilakukan di dermaga Pelabuhan. Area kegiatan *Ship to Ship (STS)* harus dinyatakan secara detail sebagaimana tertuang dalam legalitas yang diterbitkan oleh Pemerintah dalam hal ini Direktorat Jenderal Perhubungan Laut dan dilengkapi batas-batas area perairan yang jelas dan dinyatakan dengan koordinat geografis. Parameter batasan cuaca dalam pelaksanaan kegiatan operasional *Ship to Ship (STS)* harus ditetapkan, hal ini diperlukan untuk menentukan kapan kapal diperbolehkan sandar, kapan operasi harus dihentikan dan kapan kapal harus dilepaskan dari *Mother Ship*. Aspek keselamatan dan keamanan pada tiap operasi *Ship to Ship (STS)* bergantung kepada tipe dan kondisi dari peralatan yang digunakan dan prosedur keselamatan harus diimplementasikan dengan tepat dan konsisten.

Undang Undang Nomor 17 tahun 2008 tentang pelayaran telah mempertimbangkan karakteristik geografis Indonesia, Pengaturan untuk bidang perlindungan lingkungan maritim memuat ketentuan mengenai pencegahan dan penanggulangan pencemaran lingkungan laut yang bersumber dari pengoperasian kapal dan sarana sejenisnya dengan mengakomodasikan ketentuan internasional terkait seperti

“*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji mengenai perencanaan kegiatan alih muat antar kapal atau *ship to ship (STS) transfer* yang ditinjau dari aspek keselamatan berdasarkan berbagai standar dan literatur yang ada. Analisis difokuskan pada desain rencana area kegiatan *Ship to Ship (STS)* berdasarkan kapasitas besaran kapal *Mother Vessel*, jenis kegiatan bongkar/muat, kondisi cuaca pada kegiatan *ship to ship* yang sebagian besar tergantung pada pengaruh laut dan gelombang besar terutama pada saat kondisi bongkar/muat. Dimana yang perlu diperhatikan yaitu selama pelaksanaan bongkar/muat harus mempertimbangkan terhadap perbedaan tinggi *freeboard* dari kedua kapal saat memindahkan muatan, hal ini diperlukan informasi data operasional dari kedua kapal tersebut sebelum melakukan *STS*.

2. METODOLOGI

Proses pelaksanaan analisis ini akan dilakukan dengan metode analisis isi (*content analysis*). Metode analisis isi adalah suatu teknik untuk mengambil kesimpulan dengan mengidentifikasi berbagai karakteristik khusus suatu pesan secara objektif, sistematis, dan generalis dari suatu dokumen yang ada.

Penentuan area kegiatan alih muat antar kapal di perairan dapat didasari berdasarkan data kapal terbesar rencana yang akan melakukan alih muat antar kapal di perairan, hal ini seperti halnya tertuang dalam perencanaan pelabuhan. Kajian layout area *ship to ship* dilakukan sebagai berikut:

a) Kapal Rencana

Karakteristik kapal rencana digunakan untuk menentukan beberapa hal yaitu: Bobot Kapal (*DWT*); *Legth Overall (L)*; *Full Load Draft (D)*; *Molded Breadht (B)*. Penentuan dari karakteristik kapal tersebut umumnya mengacu pada data OCIDI dan untuk literatur di Indonesia sendiri dapat menggunakan referensi dari buku Bambang Triatmodjo “*Perencanaan Pelabuhan*”

b) Alur Pelayaran

Pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan masuk ke kolam pelabuhan. Alur pelayaran harus cukup tenang terhadap pengaruh gelombang dan arus. Perencanaan alur pelayaran ditentukan oleh kapal terbesar yang akan

masuk pelabuhan dan kondisi meteorologi dan oseanografi.

c) Kedalaman Alur

Perairan alur harus memiliki kedalaman yang cukup supaya kapal-kapal dapat keluar-masuk dengan aman pada saat air surut terendah (*LWS*).

d) Lebar Alur

Lebar alur biasanya diukur pada kaki sisi-sisi miring saluran atau pada kedalaman yang direncanakan. Lebar alur tergantung pada beberapa faktor, yaitu:

- Lebar, kecepatan dan gerak kapal
- Trafik kapal, perencanaan alur dilewati satu atau dua kapal
- Kedalaman alur pelabuhan
- Stabilitas tebing alur
- Angin, gelombang, dan arus

e) Kolam Putar

Kolam putar digunakan untuk mengubah arah kapal. Luas kolam putar yang digunakan untuk mengubah arah minimum adalah luasan lingkaran dengan jari – jari 1.5 kali panjang total *Loa* dari kapal terbesar yang digunakan:

$$A_{TB} = \pi \times [(1,5 \times L_{OA})^2] \tag{1}$$

dengan :

A_{TB} = luas kolam putar (m^2)

L_{OA} = panjang kapal total (m)

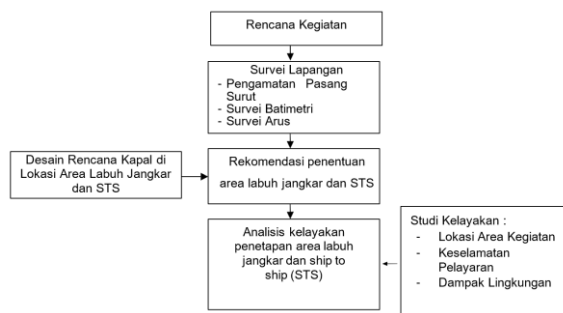
Alternatif lainnya dapat ditentukan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 1
Luas kolam untuk tambatan

Penggunaan	Tipe Tambatan	Tanah Dasar atau Kecepatan Angin	Jari-Jari (m)
Penggunaan di Lepas Pantai atau Bongkar Muat Barang	Tambatan bisa berputar 360°	Pengangkern baik	$L_{OA} + 6H$
	Tambatan dengan dua jangkar	Pengangkern jelek	$L_{OA} + 6H + 30$
Penambatan selama ada badai		Pengangkern baik	$L_{OA} + 4,5H$
	Pengangkern jelek		$L_{OA} + 4,5H + 25$
	Kec. Angin 20 m/s	$L_{OA} + 3H + 90$	
Kec. Angin 30 m/s	$L_{OA} + 4H + 145$		

Ket: H = kedalaman air
(Triatmodjo, 2009)

Kerangka berpikir dalam studi area labuh jangkar dan alih muat barang antar kapal (*ship to ship*) dapat dilihat pada alur pikir berikut:



Gambar 1. Kerangka Berpikir Studi Kelayakan Penetapan Area Labuh Jangkar dan alih muat barang antar kapal (*ship to ship*)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Studi Penetapan Area Kegiatan Labuh Jangkar

Penetapan lokasi area kegiatan labuh jangkar memperhatikan beberapa parameter, diantaranya dari kondisi umum area labuh jangkar, parameter oseanografi, dan perkiraan dampak terhadap aktivitas umum. Parameter kondisi umum dalam penetapan area labuh jangkar diantaranya memperhatikan batas administrasi wilayah perairan Indonesia serta gambaran kegiatan eksisting. Lokasi dikatakan layak untuk area labuh jangkar apabila rekomendasi area labuh jangkar yang diberikan berada di wilayah perairan Indonesia tanpa mengganggu batas-batas negara lain serta berada di lokasi yang strategis. Parameter oseanografi, diantaranya memperhatikan pasang surut, kondisi kedalaman, gelombang, arus dan angin. Parameter oseanografi dikatakan layak untuk area labuh jangkar apabila karakteristik oseanografi di area labuh jangkar tidak berpotensi menimbulkan bahaya saat kegiatan berlangsung. Parameter dampak terhadap aktivitas umum diantaranya memperhatikan perkiraan dampak kegiatan pada aspek sosial-budaya, ekonomi dan lingkungan. Parameter dampak terhadap aktivitas umum disebut layak apabila dominan memberikan efek positif.

3.2. Studi Keselamatan Pelayaran di Area Kegiatan Labuh Jangkar di STS

Pada studi keselamatan pelayaran di area kegiatan labuh jangkar, dibahas mengenai penunjang keselamatan berlayar serta informasi yang diperlukan saat melakukan olah gerak di sekitar area labuh jangkar. Penetapan area labuh jangkar dianggap layak apabila kondisi dasar laut

untuk area labuh jangkar bebas dari bahaya. Selain itu, terdapat rencana penunjang keselamatan pelayaran yang memadai untuk keselamatan pelayaran. Menurut SIGTTO (2013) prosedur memuat dengan proses *ship to ship transfer* adalah sebagai berikut:

- a) Perlengkapan harus di cek antar kedua kapal;
- b) Menyediakan rencana pemindahan;
- c) Melaksanakan *mooring*;
- d) Mencegah perpindahan kapal;
- e) Melaksanakan perpindahan batubara menggunakan *conveyor* dan penyambungan *cargo hose*;
- f) Mengontrol muatan yang di *transfer*;
- g) Memperhatikan cuaca;
- h) Penyelesaian muatan;
- i) Memeriksa stratifikasi;
- j) *Ballasting*;
- k) Penyelesaian *transfer*;
- l) *Transfer* dokumen muatan;
- m) *Unmooring*.

3.3. Studi Dampak Lingkungan di Area Kegiatan Labuh Jangkar

Pada studi dampak lingkungan, diperhatikan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, sehingga dampak negatif dari kegiatan area labuh jangkar dapat diminimalisir. Salah satu dampak yang diperkirakan dapat terjadi adalah tumpahan minyak dan kebocoran yang berdampak besar dari kapal tanker. Penetapan area labuh jangkar dianggap layak apabila sudah direncanakan mengenai rencana preventif dan penanggulangan untuk mencegah dan atau meminimalisir dampak lingkungan yang berpotensi terjadi di area labuh jangkar.

3.4. Kegiatan Alih Muat Antar Kapal (*Ship to Ship*) Transfer

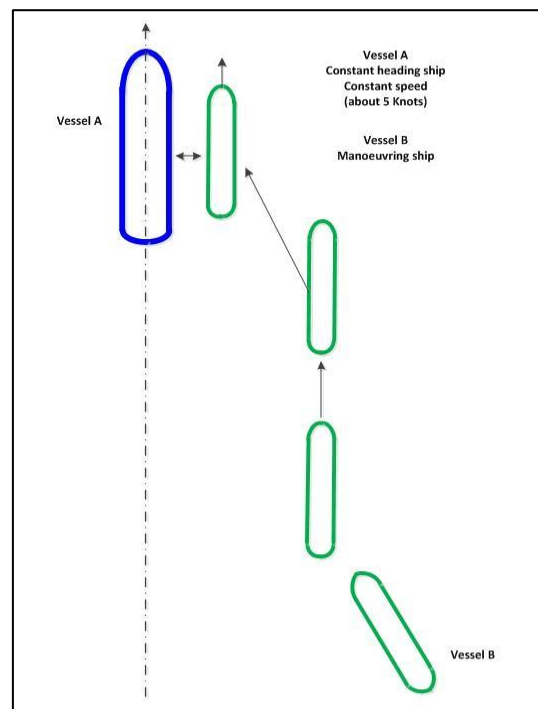
Alih muat antar kapal (*Ship to Ship Transfer*) merupakan bentuk kegiatan pemindahan barang bawaan atau dari satu kapal ke kapal lainnya yang saling bertambatan satu dengan lainnya di perairan lepas, baik dalam kondisi labuh jangkar atau bergerak dengan kecepatan lambat. Kegiatan dilakukan terutama jika kondisi pelabuhan yang tidak memungkinkan sebagai tempat labuh kapal-kapal besar. Kegiatan selama *STS Transfer* diantaranya merapatkan, menyejajarkan dan bersandar (*approach maneuver* dan *berthing*), penambatan (*mooring*), *transfer*, dan melepas tambatan

(*unmooring*). Selama kegiatan, komunikasi dan pertukaran informasi dilakukan oleh kedua kapal dengan memperhatikan:

- a) Kedua kapal sesuai dengan pengoperasian frekuensi *VHP-TAC* Radio.
- b) Melakukan komunikasi dengan frekuensi operasional komunikasi *VHP*.
- c) Jika memungkinkan, komunikasi dilakukan dalam Bahasa Inggris, jika tidak, komunikasi alternatif dapat dilakukan dengan bahasa umum yang saling dimengerti dan biasa digunakan kedua belah pihak.

Adapun informasi yang dikomunikasikan diantaranya:

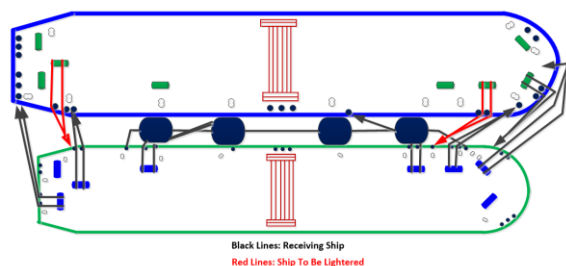
- a) Panjang total dan panjang antara kedua kapal pada posisi paralel.
- b) Jarak antara lokasi dan buritan kapal.
- c) Bagian sisi kapal yang digunakan untuk bertambat (*mooring*).
- d) Jumlah *fairleads* dan *mooring bitts* yang tersedia pada sisi yang digunakan untuk bertambat beserta jaraknya dari haluan dan buritan.
- e) Jarak maksimum antara kedua dinding kapal.



Gambar 2. Ilustrasi proses manuver approach 2 kapal

Setelah *transfer* selesai dilakukan, tali tambat di bagian depan dapat dilepaskan sehingga kapal bisa bergerak membentuk sudut yang sesuai (lebih kurang 5°) sehingga kapal

dapat melakukan olah gerak secara leluasa. Kedua kapal dapat melakukan gerakan maju atau mundur hanya setelah keduanya benar-benar terpisah dengan jarak yang aman.



Gambar 3. Ilustrasi perencanaan ship-to-ship mooring

Pemodelan analisis mooring mempertimbangkan berbagai ukuran kapal yang akan terlibat dalam operasi STS di lokasi pemindahan tertentu akan membantu mendukung penilaian risiko yang disyaratkan. Dengan data lingkungan untuk wilayah tertentu, analisis mooring harus dilakukan untuk kapal dalam kondisi muatan penuh, muatan sebagian, dan pemberat. Berdasarkan analisis tambatan hal-hal berikut dapat ditentukan:

- a) Batas operasi lingkungan aman operasi STS;
- b) Arah dan kecepatan kapal yang akan terjadi, sehubungan dengan:
 - Menentukan arah angin yang ada;
 - Kondisi laut dan gelombang besar membatasi pergerakan kapal dan beban dinamis;
 - Membatasi keausan pada peralatan mooring;
 - Membatasi keausan pada fender dan sistem kapal;
 - Membatasi keausan pada peralatan bongkar muat;
 - Membatasi keausan pada struktur penahan;
- c) Metodologi dan kriteria untuk membatalkan operasi alih muatan dan *unmooring*.
- d) Untuk memaksimalkan efektivitas.
 - Konfigurasi dan pemilihan komponen *mooring*;
 - Konfigurasi dan pemilihan fender;

Rencana bongkar muat harus memastikan bahwa hal-hal berikut ini diperhatikan:

- a) Stabilitas (*intact* dan *damage*)
- b) Kekuatan lambung
- c) Kemungkinan penangguhan operasional

Rencana operasi pemindahan STS harus disetujui secara tertulis antara kedua kapal dan, jika memungkinkan, harus mencakup informasi berikut:

- a) Sarana komunikasi
- b) Durasi operasi
- c) Tindakan untuk mencegah kelelahan, pengaturan jaga atau shift
- d) Jenis dan jumlah kapal, serta penanganannya
- e) Persediaan dan kesesuaian peralatan bongkar muat
- f) Rincian proses alih muatan yang harus mencakup jumlah alat bongkar muat dan jenisnya
- g) Kecepatan perpindahan muatan
- h) Prosedur dan sinyal penghentian darurat
- i) Status jumlah limbah dan rincian pembuangannya
- j) Prosedur untuk keadaan darurat dan pengendalian tumpahan
- k) Peraturan dan ketentuan setempat yang berlaku untuk pemindahan muatan
- l) MSDS untuk muatan yang akan dipindahkan dan muatan sebelumnya yang berada di atas kapal
- m) Kesepakatan mengenai koordinasi antar kapal, pemantauan, pengurusan dan pemutusan
- n) Sebelum dimulainya alih muatan:
 - kapal yang membongkar muatan harus menginformasikan kepada kapal penerima mengenai kecepatan untuk berbagai tahap pemindahan muatan dari berbagai muatan
 - variasi dalam kecepatan pemindahan muatan yang diperlukan oleh kapal penerima atau kapal bongkar harus diberitahukan terlebih dahulu kepada kapal lain
- o) Dalam keadaan apapun kecepatan *transfer* tidak boleh melebihi spesifikasi pabrikan untuk peralatan terkait
- p) Tidak disarankan melakukan bunkering selama operasi kapal. Namun jika dilakukan bunkering harus ditangani dengan Rencana Bunkering tersendiri dengan Penilaian Risiko tersendiri

3.4.1 Pedoman umum alih muatan

Pedoman umum dalam alih muatan di STS yaitu sebagai berikut:

- a) Operasi pemindahan muatan harus dikendalikan oleh kapal penerima sesuai rencana jenis muatan

- b) Kapal bongkar harus beroperasi untuk memfasilitasi kebutuhan kapal penerima
- c) Pengawasan pada area alih muatan harus dilakukan oleh kedua kapal
- d) Orang-orang yang bertanggung jawab di kedua kapal harus berkomunikasi dan siap menghadapi penghentian dalam status normal dan darurat
- e) Selama alih muatan, dilakukan pemeriksaan rutin, dalam jangka waktu tidak lebih dari satu jam. Pemeriksaan ini harus mencakup kecepatan alih muatan yang diukur pada kedua kapal dan hasil yang dicatat berdasarkan waktu.
- f) Perbedaan apa pun harus diselidiki secara menyeluruh dan, jika perlu, operasi pemindahan ditangguhkan sampai perbedaan tersebut terselesaikan
- g) Kecepatan alih muatan ditentukan berdasarkan peralatan alih muatan
- h) Pencegahan pengisian berlebih melebihi batas aman
- i) Prosedur pemberat yang tepat sesuai dengan rencana pengelolaan air balas, untuk menghindari perbedaan yang berlebihan pada *freeboard*, *trim* dan *list* yang berlebihan
- j) Untuk operasi di laut, pastikan kemampuan manuver penuh dan *propeller immersion*
- k) Selalu mengawasi *mooring* dan fender untuk menghindari gesekan dan tekanan yang tidak semestinya
- l) Reposisi *mooring* dan fender harus dilakukan dalam kondisi yang terkendali dengan ketat
- m) Pertimbangan yang tepat harus diberikan untuk menunda operasi lain yang kurang penting agar dapat mengikuti prosedur yang dirinci dalam Rencana Operasi STS

3.4.2 Perencanaan *unmooring*

Untuk proses *unmooring* yang dilakukan di STS yaitu mengikuti perencanaan sebagai berikut:

- a) Pada saat terjadi perubahan air pasang dan/atau *yawing*, *unmooring* tidak boleh dilakukan pada saat salah satu kapal sedang berlabuh jangkar
- b) *Unmooring* pada saat satu kapal berlabuh hanya boleh dilakukan oleh personel yang sangat ahli dan berpengalaman
- c) Jika kapal tidak dilengkapi dengan alat pendorong dan jika kapal yang sedang berlabuh diperkirakan akan terjadi *yawing*, maka dukungan kapal tunda harus diminta

- atau operasi pelepasan tambatan harus ditunda.
- d) Alternatifnya, dan jika memungkinkan, jangkar harus dinaikkan dan dilakukan *unmooring* saat sedang berlayar
- e) Setelah menyelesaikan *singling-up*, kendurnya tali haluan dan buritan harus dikendalikan dan memungkinkan kapal untuk berpisah dari kapal yang sedang berlabuh.
- f) Gerakan mesin utama, pendorong dan kemudi harus digunakan secara hati-hati dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap arah kapal yang berlabuh dan menghindari hal-hal yang dapat menyebabkan *yaw*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat disampaikan pada studi ini adalah:

- a) Berdasarkan hasil studi penetapan lokasi area kegiatan labuh jangkar memperhatikan beberapa parameter, diantaranya dari kondisi umum area labuh jangkar, parameter oseanografi, dan perkiraan dampak terhadap aktifitas umum.
- b) Pada studi keselamatan pelayaran di area kegiatan labuh jangkar, dibahas mengenai penunjang keselamatan berlayar serta informasi yang diperlukan saat melakukan olah gerak di sekitar area labuh jangkar.
- c) Penetapan area labuh jangkar dianggap layak apabila sudah direncanakan mengenai rencana preventif dan penanggulangan untuk mencegah dan atau meminimalisir dampak lingkungan yang berpotensi terjadi di area labuh jangkar.

Saran yang dapat disampaikan pada studi ini adalah:

- a) Diperlukannya studi lanjutan mengenai ketentuan regulasi dan peraturan perundangan-undangan yang ada di Indonesia terkait dengan kegiatan alih muat antar kapal atau *ship to ship (STS) transfer*;
- b) Diperlukan studi kasus agar lebih spesifik dan detail dalam studi *benchmarking* sesuai karakteristik geografis wilayah Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

CDI., ICS., OCIMF., SIGTTO., 2013. *Ship to Ship Transfer Guide for Petroleum*,

- Chemicals and Liquefied Gases*, Ed.1, Witherby & Co. Ltd, London.
- Indonesia, *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Pemerintah Pusat, Jakarta.
- Indonesia, *Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran*. Pemerintah Pusat, Jakarta.
- ISM Code, 2010, *ISM Code and Guidelines Implementations*, Ed.3, IMO, London.
- OCDI, 2009, *Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan (Port and Airport Research Institute (ed.))*. OCDI, Japan.
- Sarjito, A., 2023, *Peran Teknologi Dalam Pembangunan Kemaritiman Indonesia*. Jurnal Lemhannas RI, No.4, Vol. 11, 219-236.
- Triatmodjo, B., 2010, *Perencanaan Pelabuhan*, Ed.1, Beta Offset, Yogyakarta.
- UNCLOS, 1982, *United Nations Convention on the Law of the Sea 1982*. IMO, London.