

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB MT. MARISA N
MENUBRUK MT. VICTORIA**



ALFIAN

NIT. 20.41.106

NAUTIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : ALFIAN
NIT : 20.41.106
Program Studi : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB MT.MARISA N MENUBRUK MT. VICTORIA

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 17 Oktober 2025



ALFIAN

NIT: 20.41.106

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB MT. MARISA N
MENUBRUK MT. VICTORIA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan oleh

ALFIAN

NIT. 20.41.106

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

SKRIPSI
ANALISIS FAKTOR PENYEBAB MT. MARISA N
MENUBRUK MT. VICTORIA

Disusun dan Diajukan oleh:

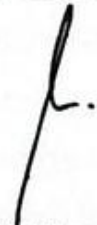
ALFIAN
NIT. 20.41.106


Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal 17 Oktober 2025

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


Capt. Sukirno, M.M.Tr. M.Mar
NIP. 19671210 199903 1 001

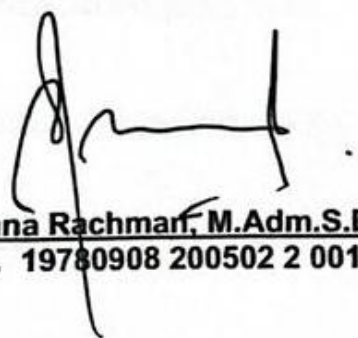

Andi Anna Mutmainnah, M.Pd
NIP. -

Mengetahui:

A.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Nautika


Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar
NIP. 19750329 199903 1 002


Subehana Rachmar, M.Adm.S.D.A
NIP. 19780908 200502 2 001

PRAKATA

Alhamdulillah, saya bersyukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul " ANALISIS FAKTOR PENYEBAB MT. MARISA N MENUBRUK MT. VICTORIA". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Perkapalan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Selama proses penulisan Skripsi ini, saya menghadapi berbagai kendala, namun berkat bimbingan, arahan, dan kerjasama dari berbagai pihak, baik secara moral maupun materi, saya berhasil menyelesaikan Skripsi ini. Saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua saya, yang telah memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, serta dukungan moral dan materi selama ini. Saya berharap dapat menjadi anak yang dapat membanggakan mereka dan meningkatkan derajat keluarga kami.

1. Terima kasih kepada Bapak Capt. Rudy Susanto, M. Pd yang menjabat sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Juga kepada Ibu Subehana Rachman, M.Adm.S.D.A yang menjadi Ketua Jurusan Nautika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Terima kasih kepada Capt. Sukirno, M.M.Tr. M.Mar yang telah menjadi Pembimbing 1.
4. Begitu juga kepada Ibu Andi Anna Mutmainnah, M.Pd yang telah menjadi Pembimbing 2.
5. Serta kepada seluruh anggota akademik Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Juga kepada Chief Engineer, Kapten, Masinis II, III, IV, dan seluruh crew kapal MT. Marisa N.

Harapannya adalah agar semua kritik dan saran yang membangun akan saya terima dengan baik, sehingga pengetahuan saya di bidang Navigasi dan Pengoperasian Kapal dapat terus meningkat. Semoga tulisan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, wawasan, serta inspirasi bagi para Taruna-Taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan pembaca pada umumnya.

Makassar, 17 Oktober 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the name 'ALFIAN'.

ALFIAN

NIT: 20.41.106

ABSTRAK

ALFIAN 2025, ANALISIS FAKTOR PENYEBAB MT. MARISA N MENUBRUK MT. VICTORIA. (dibimbing oleh Sukirno dan Andi Anna Mutmainnah)

Kegiatan *Ship-to-Ship* (STS) *transfer* merupakan salah satu operasi penting dalam dunia pelayaran, namun memiliki risiko tinggi apabila tidak dilaksanakan dengan prosedur yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya tubrukan antara kapal MT. MARISA N dan MT. VICTORIA yang terjadi saat operasi STS berlangsung. Fokus utama dari penelitian ini adalah mengidentifikasi peran faktor cuaca dan komunikasi dalam menyebabkan insiden tersebut serta merumuskan langkah pencegahan yang dapat dilakukan.

Penelitian dilaksanakan di atas kapal MT. MARISA N selama periode 17 Januari 2023 hingga 23 Januari 2024. Insiden tubrukan terjadi pada 13 April 2023 pukul 03.00 WIB di perairan terbuka saat kedua kapal melakukan STS dalam kondisi cuaca ekstrem dengan gelombang tinggi dan angin kencang. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan kapten dan mualim satu, serta analisis dokumen resmi kapal seperti *logbook* dan laporan insiden.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tubrukan disebabkan oleh kombinasi cuaca buruk, miskomunikasi antara anjungan dan haluan, serta pelaksanaan *Maneuver* yang tidak optimal. Kesimpulannya, pelatihan komunikasi *crew*, evaluasi kesiapan cuaca, dan pelaksanaan *safety briefing* yang konsisten sangat diperlukan untuk mencegah kecelakaan serupa di masa depan.

Kata Kunci: Ship to Ship; Komunikasi; Cuaca Buruk

ABSTRACT

ALFIAN 2025, Analysis of the Factors Causing MT. Marisa N to Collide with MT. Victoria (Supervised by Sukirno and Andi Anna Mutmainnah)

Ship-to-Ship (STS) transfer operations are essential procedures in maritime shipping but carry significant risks if not executed with proper protocols. This study aims to analyze the factors that contributed to the collision between MT. MARISA N and MT. VICTORIA during an STS operation. The main focus is to identify the role of weather conditions and communication issues in causing the incident, as well as to formulate preventive measures.

The research was conducted aboard MT. MARISA N during the period from January 17, 2023, to January 23, 2024. The collision occurred on April 13, 2023, at 03:00 WIB in open waters, while both vessels were conducting an STS operation under extreme weather conditions, including high waves and strong winds. Data was collected through direct observation, interviews with the ship's captain and first officer, and analysis of official ship documents such as the *logbook* and incident reports.

The findings reveal that the collision was caused by a combination of bad weather, miscommunication between the *bridge* and the forecastle, and suboptimal maneuver execution. In conclusion, enhanced *crew* communication training, thorough weather readiness evaluations, and consistent safety *briefings* are critical to preventing similar accidents in the future.

Keywords: Ship to Ship; Communication; Severe Weather

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| PRAKATA | iv |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 2 |
| C. Batasan Masalah | 2 |
| D. Tujuan Penelitian | 2 |
| E. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Tinjauan Pustaka | 4 |
| 1. Operasi <i>Ship to Ship</i> (STS) | 4 |
| 2. Prosedur STS <i>Transfer</i> | 5 |
| 3. Bahaya Tubrukan dalam Operasi STS | 10 |
| 4. Faktor Penyebab Tubrukan dalam Operasi STS | 14 |
| 5. Upaya Pencegahan Bahaya Tubrukan | 23 |
| B. Kerangka Pikir | 29 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 30 |
| A. Jenis Penelitian | 30 |
| B. Definisi Operasional Variabel | 30 |
| C. Teknik Pengumpulan Data | 31 |

| | |
|---|----|
| D. Teknik Analisis Data | 32 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 34 |
| A. Hasil Penelitian | 34 |
| 1. Tempat dan waktu penelitian | 34 |
| 2. <i>Ship Particular</i> | 34 |
| 3. Tugas dan Tanggung Jawab Mualim MT. Marisa N | 35 |
| 4. Hasil Observasi | 36 |
| 5. Hasil Wawancara | 39 |
| 6. Analisis Data | 40 |
| B. Pembahasan | 44 |
| 1. Faktor Penyebab Terjadinya Tubrukan | 45 |
| 2. Evaluasi Penerapan Prosedur STS | 50 |
| 3. Upaya Pencegahan Tubrukan Saat <i>Ship-to-Ship</i> | 51 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 55 |
| A. Kesimpulan | 55 |
| B. Saran | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA | 56 |
| RIWAYAT HIDUP | 60 |

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4. 1 Kerusakan Akibat Tubrukan **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 3. 1 Pertanyaan Wawancara | 32 |
| Tabel 4. 1 Ship Particular | 34 |
| Tabel 4. 2 Tugas Muallim saat STS | 35 |
| Tabel 4. 3 Dampak Kerusakan Akibat Tubrukan | 38 |
| Tabel 4. 4 Kronologi Kejadian Tubrukan Kapal MT. MARISA N | 38 |
| Tabel 4. 5 Faktor Penyebab Tubrukan Kapal | 41 |
| Tabel 4. 6 Kondisi Cuaca Saat Kejadian | 42 |
| Tabel 4. 7 Evaluasi Komunikasi Antar <i>Crew</i> Kapal | 44 |
| Tabel 4. 8 Faktor penyebab tubrukan kapal saat <i>Ship-to-Ship</i> | 49 |
| Tabel 4. 9 SOP Operasi STS dan Status Pelaksanaan | 50 |
| Tabel 4. 10 Upaya pencegahan tubrukan kapal saat <i>Ship-to-Ship</i> | 54 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1 Kapal Lokasi Penelitian | 58 |
| Lampiran 2 Kondisi Haluan Kapal Setelah Tubrukan | 59 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keselamatan pelayaran merupakan aspek vital dalam industri maritim yang melibatkan berbagai prosedur teknis dan koordinasi antar *crew* kapal. Prosedur keselamatan dalam operasi STS telah diatur dalam berbagai peraturan internasional, seperti *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals* (ISGOTT 2006). Salah satu operasi yang memerlukan tingkat kehati-hatian tinggi adalah *Ship-to-Ship transfer* (STS), yaitu proses pemindahan muatan antar kapal di tengah laut. Operasi ini umum dilakukan pada kapal tanker yang mengangkut minyak atau bahan kimia, dan memerlukan *Maneuver* presisi serta komunikasi yang baik di antara semua pihak yang terlibat.

Dalam pelaksanaannya, STS kerap dilakukan dalam berbagai kondisi laut, termasuk pada saat gelombang tinggi dan arus kuat. Situasi seperti ini dapat meningkatkan risiko kecelakaan karena kapal harus menjaga jarak aman satu sama lain selama proses pemindahan berlangsung. Kegagalan dalam menjaga jarak atau koordinasi selama STS dapat menyebabkan insiden serius, seperti tubrukan antar kapal.

Salah satu insiden yang terjadi dalam operasi STS dialami oleh kapal MT. MARISA N pada tanggal 13 April 2023. Pada pukul 03.00 pagi, kapal tersebut dijadwalkan untuk melakukan STS transfer dengan kapal MT. VICTORIA. Saat itu, kondisi laut sedang berombak cukup besar, sehingga menambah kompleksitas dalam pelaksanaan operasi. Saya, bersama *Chief Officer* dan seorang AB, berada di haluan kapal untuk memantau jarak antara haluan MT. MARISA N dengan buritan MT. VICTORIA. Dalam proses mendekat ke kapal penerima, terjadi kekeliruan dalam pengamatan jarak, yang berujung pada insiden di mana haluan MT. MARISA N menabrak lambung kanan MT. VICTORIA.

Kejadian ini menunjukkan bahwa meskipun prosedur STS telah diatur dengan ketat, kecelakaan tetap dapat terjadi di lapangan. Tubrukan kapal tidak hanya menimbulkan kerugian material, tetapi juga berpotensi menimbulkan pencemaran laut dan membahayakan keselamatan jiwa di atas kapal.

Berdasarkan kejadian tersebut, penulis menyusun karya tulis ilmiah dengan judul “**Analisis Faktor Penyebab MT. MARISA N Menubruk MT. VICTORIA**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja faktor utama yang menyebabkan tubrukan kapal saat operasi *Ship-to-Ship* MT. MARISA N dengan MT. VICTORIA?
2. Apa upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari bahaya tubrukan saat STS?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah “Penelitian ini hanya berfokus pada insiden tubrukan kapal MT. MARISA N dengan MT. VICTORIA pada 13 April 2023 saat melakukan *Ship-to-Ship* (STS) *transfer*. Kajian difokuskan pada faktor penyebab kecelakaan, khususnya dalam aspek komunikasi dan kondisi lingkungan saat kejadian.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab tubrukan kapal dalam operasi *Ship-to-Ship transfer*.
2. Merumuskan strategi dan rekomendasi untuk mengurangi risiko bahaya tubrukan kapal dalam operasi STS.

E. Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini, penulis berharap akan mencapai beberapa manfaat, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah literatur akademik mengenai faktor penyebab kecelakaan dalam *Ship-to-Ship (STS) transfer*, terutama yang berkaitan dengan komunikasi dan kondisi lingkungan.
- b. Memberikan pemahaman lebih dalam tentang peran komunikasi dalam keselamatan navigasi, yang dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian maritim lainnya.
- c. Mengembangkan konsep mitigasi risiko dalam operasi STS untuk meningkatkan keselamatan kapal tanker.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi dunia maritim, penelitian ini dapat membantu meningkatkan kesadaran akan pentingnya komunikasi yang efektif dalam operasi STS, sehingga dapat mengurangi risiko tubrukan di laut.
- b. Bagi perusahaan pelayaran, hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan prosedur STS *transfer* dan pelatihan *crew* kapal.
- c. Bagi *crew* kapal, penelitian ini memberikan wawasan mengenai pentingnya koordinasi dan komunikasi dalam operasi STS untuk mencegah insiden serupa di masa depan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Operasi *Ship to Ship* (STS)

Operasi *Ship to Ship* (STS) adalah proses pemindahan muatan antara dua kapal yang berdekatan, baik saat kapal dalam keadaan berhenti (*drifting/anchored*) maupun saat berlayar dengan kecepatan rendah (*underway transfer*). Operasi ini umum dilakukan untuk berbagai jenis muatan, termasuk minyak mentah (*crude oil*), produk minyak (*refined oil products*), gas alam cair (LNG), dan bahan kimia berbahaya.

Menurut (Muda et al., 2025), operasi STS memiliki peran penting dalam logistik maritim global, khususnya dalam industri tanker, karena memungkinkan efisiensi distribusi muatan tanpa harus berlabuh di terminal darat. Namun, operasi ini juga memiliki risiko tinggi terkait keselamatan kapal, muatan, dan lingkungan sekitar akibat potensi benturan kapal, tumpahan muatan, atau kebakaran.

Keberhasilan operasi STS sangat bergantung pada berbagai faktor, seperti kesiapan teknis kapal, kondisi lingkungan, koordinasi antar *crew*, dan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan yang telah ditetapkan oleh *International Maritime Organization* (IMO) dalam MARPOL Annex I serta pedoman dari OCIMF (*Oil Companies International Marine Forum*) (2013).

Seiring dengan meningkatnya permintaan global akan transportasi maritim, STS telah menjadi strategi utama dalam efisiensi rantai pasokan, terutama bagi kapal tanker yang beroperasi di area dengan keterbatasan fasilitas pelabuhan. STS juga sering digunakan sebagai alternatif ketika kapal tidak dapat berlabuh di terminal pelabuhan karena *draft* kapal yang dalam atau ketika muatan perlu dialihkan ke kapal yang lebih kecil untuk distribusi ke pelabuhan yang lebih dangkal (*lightering operation*).

Namun, meskipun operasi ini memberikan keuntungan dari segi fleksibilitas dan efisiensi biaya, STS juga memiliki risiko tinggi. Faktor seperti kondisi cuaca, gelombang, arus laut, komunikasi antar-kapal, serta kesalahan manusia (*human error*) dapat menyebabkan kecelakaan, termasuk tubrukan, tumpahan muatan, dan kebakaran. Oleh karena itu, STS harus dilakukan dengan perencanaan yang matang, melibatkan prosedur keselamatan ketat, serta mengikuti regulasi internasional seperti *MARPOL Annex I Chapter 8*, *OCIMF STS Guidelines*, dan *SOLAS*.

2. Prosedur STS Transfer

Operasi *Ship to Ship* (STS) *Transfer* merupakan proses pemindahan muatan antara dua kapal yang berdekatan. Untuk memastikan keselamatan dan efisiensi, prosedur STS harus mengikuti standar keselamatan internasional yang telah ditetapkan oleh *International Maritime Organization* (IMO), *Oil Companies International Marine Forum* (OCIMF) dan *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals* (ISGOTT).

Menurut OCIMF (2020), STS *transfer* harus dilakukan dengan perencanaan yang matang, termasuk mempertimbangkan faktor cuaca, kesiapan teknis kapal, komunikasi yang efektif antara *crew*, serta penerapan prosedur darurat jika terjadi insiden. Berikut ini adalah tahapan utama dalam Prosedur STS *Transfer* berdasarkan standar internasional.

a. Persiapan

Persiapan merupakan tahap awal yang sangat penting dalam operasi STS. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh aspek teknis dan keselamatan telah dipersiapkan dengan baik sebelum kapal mulai melakukan pendekatan dan *transfer* muatan. Persiapan yang tidak optimal dapat meningkatkan risiko kecelakaan, seperti tubrukan kapal, tumpahan muatan, dan kegagalan operasi akibat peralatan yang tidak layak.

Beberapa aspek utama dalam persiapan operasi STS meliputi:

1) Evaluasi Kondisi Cuaca dan Laut

Sebelum operasi STS dimulai, perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi cuaca dan laut untuk memastikan bahwa proses *transfer* dapat berlangsung dengan aman. Faktor lingkungan seperti angin, gelombang, arus laut, serta visibilitas harus dipertimbangkan dengan cermat (Muqtadir Jafar, Aries Allolayuk, 2024).

a) Kecepatan Angin

Kecepatan angin yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kapal sulit untuk dikendalikan selama *Maneuver* pendekatan dan tambatan. Menurut Muda et al., (2025), kecepatan angin di atas 20 *knots* dapat meningkatkan risiko benturan antar kapal karena dapat mengganggu stabilitas kapal selama operasi STS berlangsung.

b) Ketinggian Gelombang

Gelombang laut yang tinggi dapat menyebabkan gerakan kapal yang tidak stabil, terutama selama proses *mooring* dan *transfer* muatan. Berdasarkan penelitian, gelombang dengan tinggi lebih dari 1,5 meter dapat meningkatkan risiko pergeseran kapal dan menyebabkan ketegangan berlebih pada *mooring lines* serta *Fender*.

c) Arah dan Kecepatan Arus Laut

Arus laut yang kuat dapat mengubah posisi kapal dan mempersulit proses pendekatan, terutama bagi *Daughter Vessel* yang sedang melakukan *Maneuver*. Arus yang terlalu deras dapat meningkatkan gaya tarik pada *mooring lines* dan mempercepat keausan pada *Fender*.

d) Visibilitas

Kondisi visibilitas yang buruk akibat kabut, hujan lebat, atau malam hari dapat menghambat komunikasi visual antara *crew*

kapal. Oleh karena itu, dalam kondisi visibilitas rendah, diperlukan pencahayaan tambahan dan koordinasi yang lebih intensif menggunakan *radio* komunikasi.

Jika kondisi cuaca dan laut tidak memungkinkan, operasi STS harus ditunda hingga keadaan lebih kondusif untuk memastikan keselamatan *crew* dan kapal yang terlibat.

2) Pemeriksaan Peralatan STS

Pemeriksaan peralatan merupakan langkah krusial untuk memastikan bahwa semua perangkat yang digunakan dalam operasi STS berfungsi dengan baik dan sesuai standar keselamatan.

a) *Fender* (Pelindung Kapal)

Fender berfungsi sebagai bantalan antara kedua kapal untuk menyerap energi benturan selama proses tambatan (*mooring*).

(1) *Fender* jenis *Yokohama Fender* lebih disarankan karena daya tahannya yang tinggi serta kemampuannya dalam menyerap energi benturan lebih baik dibandingkan *Fender* karet konvensional.

(2) *Fender* harus diperiksa dari kemungkinan kebocoran udara atau kerusakan struktural yang dapat mengurangi efektivitasnya.

b) *Mooring Lines* (Tali Tambat)

Mooring lines digunakan untuk menahan kapal agar tetap berada dalam posisi stabil selama *transfer* muatan berlangsung.

(1) Tali tambat harus memiliki daya regang yang cukup kuat untuk menahan gaya tarik akibat gerakan kapal di laut.

(2) Inspeksi dilakukan untuk mendeteksi keausan, kerusakan, atau potensi kelemahan yang dapat menyebabkan tali putus selama operasi.

c) Sistem Komunikasi

(1) *Radio* komunikasi VHF (*Very High Frequency*) harus dalam kondisi baik untuk memastikan komunikasi yang lancar antara *crew* kapal.

(2) *Hand signals* (isyarat tangan) juga perlu disiapkan sebagai metode komunikasi cadangan jika terjadi gangguan pada sistem *radio*.

3) *Briefing* Keselamatan (*Safety Briefing*)

Briefing keselamatan dilakukan sebelum operasi dimulai dan bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh *crew* memahami peran masing-masing serta langkah-langkah yang harus diambil dalam kondisi darurat.

a) Pembahasan Prosedur Operasi

Seluruh prosedur mulai dari pendekatan kapal, tambatan, *transfer* muatan, hingga pemisahan kapal harus dijelaskan dengan jelas kepada *crew* yang terlibat.

b) Metode Komunikasi:

(1) Menentukan kanal VHF *radio* yang akan digunakan.

(2) Menetapkan tanda-tanda isyarat tangan yang harus digunakan jika terjadi gangguan komunikasi.

c) Langkah Darurat (*Emergency Plan*):

(1) Tindakan yang harus diambil jika terjadi kebocoran muatan atau tumpahan minyak.

(2) Prosedur jika terjadi putusnya tali tambat atau kegagalan *Fender*.

(3) Evakuasi darurat jika terjadi kebakaran atau ledakan.

Menurut (Muliadi, 2024), pelaksanaan *briefing* keselamatan sebelum operasi STS dapat mengurangi potensi kesalahan komunikasi dan meningkatkan koordinasi antar *crew*, sehingga

meminimalkan risiko kecelakaan yang dapat terjadi selama proses berlangsung.

b. Pendekatan Kapal (*Maneuvering STS*)

Pendekatan kapal dalam operasi *Ship to Ship* (STS) merupakan tahap yang sangat krusial dan menuntut koordinasi yang baik antara kedua kapal. Kesalahan dalam *Maneuver* ini dapat menyebabkan tubrukan, kerusakan pada lambung kapal, atau bahkan tumpahan muatan yang berdampak buruk pada lingkungan.

Pada tahap ini:

- 1) *Mother Vessel* (kapal induk) tetap dalam posisi tetap atau bergerak dengan kecepatan rendah.
- 2) *Daughter Vessel* (kapal yang mendekati) melakukan *Maneuver* untuk berlabuh sejajar dengan kapal induk.

Menurut (Widyaraga, 2021), kecepatan pendekatan yang ideal dalam STS adalah 5-6 *knots* dengan sudut kemiringan 10-15 derajat terhadap kapal induk. Pendekatan yang terlalu cepat atau sudut yang tidak sesuai dapat meningkatkan risiko benturan akibat efek hidrodinamik yang terjadi saat dua kapal berdekatan.

Faktor-faktor yang memengaruhi pendekatan kapal dalam STS:

1) Efek Hidrodinamik

- a) Saat dua kapal berdekatan, terjadi daya hisap (*suction effect*) yang dapat menarik kapal mendekati *Mother Vessel* secara tiba-tiba.
- b) Semakin kecil jarak antar kapal, semakin besar gaya hisap yang terjadi.
- c) Selain itu, terdapat *bow cushion effect* (bagian depan kapal terdorong menjauh akibat tekanan air) dan *stern suction effect* (bagian belakang kapal tertarik mendekat).

2) Kondisi Cuaca

- a) Kecepatan angin di atas *20 knots* dan gelombang lebih tinggi dari 1,5 meter dapat mengganggu kestabilan kapal.
- b) Kondisi cuaca yang buruk dapat menyebabkan kapal sulit dikendalikan, sehingga pendekatan harus ditunda atau dilakukan dengan kecepatan lebih rendah.

3) *Human error*

- a) Menurut *International Maritime Organization* (IMO, 2020), lebih dari 70% kecelakaan maritim disebabkan oleh kesalahan manusia.
- b) Kurangnya komunikasi dan koordinasi antara kedua kapal menjadi penyebab utama.
- c) Penggunaan *radio* VHF untuk komunikasi sangat penting dalam menghindari kesalahpahaman selama pendekatan.

3. Bahaya Tubrukan dalam Operasi STS

Tubrukan dalam operasi *Ship to Ship* (STS) *Transfer* adalah salah satu risiko utama yang dapat mengancam keselamatan kapal, *crew*, serta lingkungan laut. Proses ini melibatkan dua kapal yang berdekatan dalam kondisi yang dinamis, sehingga koordinasi, komunikasi, dan keterampilan olah gerak kapal menjadi faktor kunci dalam mencegah insiden. Tubrukan dapat disebabkan oleh kombinasi berbagai faktor, baik teknis maupun non-teknis, yang dapat terjadi selama tahap pendekatan, *mooring*, pemindahan muatan, atau pemisahan kapal setelah *transfer* selesai.

Menurut (Sandi, 2021), risiko tubrukan dalam STS bukan hanya berasal dari kesalahan dalam *Maneuver* kapal, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor cuaca, kegagalan sistem *mooring*, komunikasi yang buruk, serta gangguan pada peralatan navigasi dan mesin. Dengan memahami penyebab utama tubrukan, langkah-langkah pencegahan yang lebih efektif dapat diterapkan untuk meningkatkan keselamatan selama operasi STS.

a. Kesalahan dalam *Maneuvering*

Salah satu penyebab utama tubrukan dalam STS adalah kesalahan dalam mengendalikan kapal saat pendekatan dan pemisahan. Proses pendekatan memerlukan perhitungan yang sangat presisi agar kapal dapat merapat tanpa menimbulkan benturan. Kecepatan pendekatan yang ideal adalah 5-6 *knots*, dengan sudut kemiringan 10-15 derajat terhadap *Mother Vessel*. Jika pendekatan dilakukan dengan kecepatan yang terlalu tinggi, kapal akan sulit untuk dikendalikan saat mendekati *Mother Vessel*, sehingga meningkatkan risiko benturan keras antar lambung kapal.

Selain itu, penggunaan *thruster* dan mesin utama harus dilakukan dengan hati-hati. Kesalahan dalam mengatur daya dorong dapat menyebabkan kapal bergerak secara tiba-tiba ke arah yang tidak diinginkan. (Nurqalbi, 2024) menyebutkan bahwa penggunaan *thruster* yang berlebihan saat pendekatan dapat menimbulkan gangguan hidrodinamik yang berisiko membuat kapal kehilangan kendali. Efek hisap (*suction effect*) juga menjadi tantangan utama dalam STS, di mana arus air yang dipengaruhi oleh pergerakan kedua kapal dapat menarik kapal lebih dekat secara tiba-tiba, sehingga menyebabkan benturan yang tidak diinginkan.

Efek hidrodinamik lainnya yang perlu diperhatikan adalah *bow cushion* dan *stern suction*. Saat dua kapal berdekatan, tekanan air di bagian haluan dan buritan berubah secara signifikan, yang dapat menyebabkan kapal bergerak tidak terduga. Jika tidak dikendalikan dengan baik, kapal yang mendekat dapat terdorong atau tersedot ke arah *Mother Vessel*, meningkatkan kemungkinan tubrukan. Oleh karena itu, keterampilan dalam olah gerak kapal sangat diperlukan untuk memastikan bahwa *Maneuver* pendekatan dilakukan dengan aman.

b. Gangguan Cuaca dan Kondisi Laut

Selain faktor manusia, kondisi cuaca dan laut juga memainkan peran besar dalam menyebabkan tubrukan selama *STS Transfer*. Cuaca buruk dapat memperburuk kontrol kapal, bahkan bagi *crew* yang sudah berpengalaman. Kecepatan angin di atas *20 knots* dan gelombang dengan ketinggian lebih dari 1.5 meter dapat membuat kapal sulit untuk tetap stabil selama pendekatan dan *mooring*.

Angin yang kencang, terutama jika bertiup dari arah samping, dapat mendorong kapal keluar dari jalur yang direncanakan. Jika kapten atau perwira yang bertanggung jawab tidak segera melakukan koreksi pada kemudi dan mesin utama, kapal dapat bergerak terlalu dekat atau terlalu jauh dari *Mother Vessel*, yang berisiko menyebabkan tubrukan. Selain itu, arus laut yang kuat juga bisa mempercepat atau memperlambat gerakan kapal secara tiba-tiba, membuat pendekatan semakin sulit untuk dikendalikan.

Gelombang tinggi juga menjadi faktor yang memperburuk risiko tubrukan. (Krisna W., 2019) mencatat bahwa goyangan kapal akibat gelombang tinggi dapat menyebabkan pergerakan yang tidak terkendali, bahkan setelah *Fender* telah dipasang di antara kedua kapal. Jika pergerakan kapal terlalu besar, dampak benturan bisa semakin parah dan dapat menyebabkan kerusakan struktural pada lambung kapal. Oleh karena itu, pemantauan kondisi cuaca sebelum memulai *STS* sangat penting untuk memastikan keamanan operasi.

c. Kegagalan Sistem *Mooring*

Sistem *mooring* yang tidak memadai atau mengalami kegagalan juga dapat meningkatkan risiko tubrukan selama *STS Transfer*. Ketika dua kapal berlabuh berdampingan, tali *mooring* yang kuat diperlukan untuk menjaga posisi kapal tetap stabil selama *transfer* muatan berlangsung. Jika tali *mooring* mengalami keausan atau putus akibat

tekanan yang terlalu tinggi, kapal dapat bergerak secara tiba-tiba, menyebabkan benturan yang tidak diharapkan.

Menurut (Ramadhan, Ardhana, 2019), *mooring line* yang mengalami keausan lebih dari 30% harus segera diganti untuk menghindari kegagalan saat operasi. Jika tali *mooring* tidak mampu menahan gaya tarik yang terjadi akibat gerakan kapal, kapal dapat bergeser dari posisinya dan menyebabkan benturan keras dengan kapal lain. Selain itu, penggunaan *Fender* yang tidak sesuai ukuran atau kualitasnya buruk dapat memperparah dampak benturan, karena energi tumbukan tidak dapat diserap dengan baik. menekankan bahwa penggunaan *Yokohama Fender* sangat direkomendasikan dalam *STS Transfer* karena memiliki daya serap energi yang lebih tinggi dibandingkan *Fender* konvensional.

d. Komunikasi yang Buruk

Kurangnya komunikasi yang jelas antara nakhoda dan *crew* dari kedua kapal juga dapat menjadi penyebab utama tubrukan dalam *STS Transfer*. Operasi ini membutuhkan koordinasi yang ketat, dan jika komunikasi tidak berjalan dengan baik, kesalahpahaman dapat terjadi, yang bisa berujung pada keputusan yang salah atau keterlambatan dalam merespons situasi berbahaya.

Menurut (International Maritime Organization, 1978), lebih dari 30% kecelakaan *STS* terjadi akibat kesalahan komunikasi antara kapal yang terlibat. Penggunaan *radio VHF* yang tidak sesuai frekuensi, atau perbedaan bahasa antara *crew* kapal, dapat menyebabkan instruksi tidak tersampaikan dengan jelas. Kesalahan dalam memberikan perintah selama pendekatan atau pemisahan kapal dapat berakibat fatal jika kapal bergerak tidak sesuai dengan yang direncanakan.

Selain itu, keterlambatan dalam merespons situasi darurat juga menjadi faktor yang meningkatkan risiko tubrukan. Jika salah satu kapal mengalami gangguan teknis atau kehilangan kendali, *crew*

kapal lain harus segera mengetahui situasi tersebut agar dapat mengambil langkah pencegahan yang diperlukan. (Widyaraga, 2021) menekankan bahwa setiap operasi STS harus memiliki *officer in charge* (OIC) yang bertanggung jawab dalam komunikasi untuk memastikan bahwa semua instruksi dapat diterima dan dipahami dengan benar oleh seluruh *crew* yang terlibat.

e. Kegagalan Peralatan Navigasi dan Mesin

Faktor terakhir yang dapat menyebabkan tubrukan dalam STS *Transfer* adalah kegagalan pada sistem navigasi atau mesin utama. Jika peralatan navigasi tidak berfungsi dengan baik, kapal bisa kehilangan kendali saat melakukan pendekatan atau pemisahan.

Kerusakan pada sistem kemudi, misalnya, dapat menyebabkan kapal tidak dapat merespons perintah dengan cepat, yang berakibat pada kesulitan dalam mengarahkan kapal ke posisi yang aman. menemukan bahwa (Hardyanto, 2022) lebih dari 25% insiden STS melibatkan kegagalan sistem kemudi yang tidak terdeteksi sebelum operasi dimulai.

Selain itu, gangguan pada mesin utama juga dapat meningkatkan risiko tubrukan. Jika mesin utama mengalami kegagalan di tengah proses pendekatan, kapal bisa kehilangan tenaga dorong dan tidak dapat menghindari tubrukan dengan *Mother Vessel*. Oleh karena itu, pengecekan menyeluruh terhadap kondisi mesin dan peralatan navigasi sebelum memulai STS sangat penting untuk memastikan operasi berjalan dengan aman.

Dengan memahami faktor-faktor penyebab tubrukan dalam STS *Transfer*, langkah-langkah pencegahan yang lebih efektif dapat diterapkan untuk mengurangi risiko kecelakaan dan memastikan keberhasilan operasi.

4. Faktor Penyebab Tubrukan dalam Operasi STS

Dalam dunia pelayaran, keselamatan merupakan aspek yang tidak bisa ditawar. Operasi *Ship-to-Ship* (STS) *transfer*, yaitu proses

pemindahan muatan antar dua kapal di laut lepas, menjadi salah satu kegiatan yang memerlukan tingkat kehati-hatian dan koordinasi yang sangat tinggi (Arguelles et al., 2021). Dalam pelaksanaannya, terdapat banyak faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan dan keselamatan operasi tersebut, dua di antaranya yang paling krusial adalah kondisi cuaca dan kualitas komunikasi antar *crew* kapal. Insiden tubrukan antara MT. MARISA N dan MT. VICTORIA menjadi contoh nyata bagaimana kedua faktor ini dapat berkontribusi besar terhadap terjadinya kecelakaan di laut.

Faktor cuaca mencakup berbagai elemen alam seperti gelombang laut, kecepatan angin, arus laut, hingga visibilitas. Setiap unsur ini memiliki potensi untuk menimbulkan tantangan tambahan dalam mengontrol pergerakan kapal, terutama saat kapal dalam posisi sangat dekat seperti dalam operasi STS. Sementara itu, komunikasi yang efektif antar *crew* kapal, baik secara horizontal (antar *crew* dalam satu kapal) maupun vertikal (antar jabatan), menjadi jantung dari setiap keputusan yang diambil selama operasi. Tanpa komunikasi yang akurat dan tepat waktu, risiko kesalahan *Maneuver* dan miscalculasi jarak menjadi sangat tinggi.

Kombinasi antara faktor lingkungan yang tidak mendukung dan komunikasi yang tidak efektif menciptakan kondisi berbahaya yang dapat menyebabkan tubrukan kapal, seperti yang terjadi pada kasus MT. MARISA N. Padahal, berbagai pedoman internasional seperti ISGOTT dan MARPOL telah mengatur standar keselamatan untuk mencegah kejadian seperti itu (MARPOL, 2015). Oleh karena itu, dalam bagian ini akan dibahas secara mendalam mengenai dua faktor utama tersebut, dimulai dari pengaruh cuaca dan kondisi lingkungan terhadap pelaksanaan operasi STS.

a. Faktor Cuaca dan Lingkungan dalam Operasi STS (*Ship to Ship Transfer*)

Operasi *Ship to Ship* (STS) merupakan kegiatan pemindahan muatan antar kapal di tengah laut yang membutuhkan ketelitian tinggi serta koordinasi yang matang dari seluruh pihak yang terlibat. Mengingat kompleksitas operasinya, keberhasilan STS sangat bergantung pada berbagai faktor eksternal, salah satunya adalah kondisi cuaca dan lingkungan perairan tempat kegiatan berlangsung. Setiap perubahan pada parameter lingkungan seperti angin, arus, gelombang, dan visibilitas dapat memengaruhi kestabilan kapal, presisi *Maneuver*, serta keselamatan pelaksanaan *transfer* muatan. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana faktor-faktor tersebut berkontribusi terhadap tingkat risiko dan efektivitas dalam pelaksanaan operasi STS.

Dalam dunia maritim, pengaruh lingkungan sering kali menjadi kendala yang tidak dapat sepenuhnya dikendalikan, namun dapat diantisipasi melalui perencanaan yang matang, evaluasi kondisi cuaca secara berkala, dan penggunaan peralatan pendukung yang sesuai standar. Beberapa kejadian kecelakaan dalam operasi STS yang tercatat secara internasional juga menunjukkan bahwa kegagalan dalam mempertimbangkan faktor cuaca dan lingkungan menjadi salah satu penyebab utama insiden (Sutryani et al., 2022). Oleh sebab itu, pembahasan mengenai faktor cuaca dan lingkungan dalam operasi STS menjadi hal yang sangat penting guna memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana parameter eksternal ini harus diperhatikan dalam setiap tahapan operasional di laut terbuka.

1) Kondisi Gelombang Laut

Kondisi gelombang laut memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap stabilitas kapal selama pelaksanaan operasi *Ship to Ship* (STS). Gelombang tinggi dapat menyebabkan gerakan kapal yang berlebihan seperti *rolling* (gerakan menggeling dari

sisi ke sisi) dan *pitching* (gerakan naik-turun bagian depan kapal), yang berdampak langsung pada kestabilan proses *transfer* kargo antara dua kapal. Dalam kondisi demikian, risiko terjadinya pergeseran *fender* atau bahkan tumbukan antar lambung kapal menjadi sangat tinggi. Oleh karena itu, pemilihan waktu operasi STS sangat bergantung pada prakiraan tinggi gelombang yang aman.

Lebih lanjut, kondisi gelombang laut yang buruk juga dapat menyebabkan fenomena cargo sloshing, yaitu gerakan fluida yang tidak terkontrol dalam tangki kargo yang dapat merusak struktur sistem kontainmen kapal, terutama pada kapal LNG (*Liquefied Natural Gas*). Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya keselamatan operasional yang terganggu, namun juga integritas struktur kapal bisa terancam. Oleh karena itu, dalam prosedur perencanaan operasi STS, diperlukan pengamatan kondisi gelombang secara cermat dan berkelanjutan agar dapat memutuskan apakah kondisi cukup aman untuk melanjutkan operasi.

2) Arah dan Kecepatan Arus Laut

Arus laut merupakan faktor yang sulit dikendalikan namun harus diperhitungkan dengan seksama dalam operasi STS. Arus yang kuat dapat menyebabkan kapal mengalami set and drift yang mengakibatkan penyimpangan dari jalur atau posisi yang telah direncanakan. Hal ini bisa sangat berbahaya terutama dalam fase pendekatan (*approaching phase*), di mana kedua kapal berada pada jarak yang sangat dekat. Perbedaan kecil dalam kecepatan dan arah arus dapat menyebabkan ketidaksejajaran posisi kapal, yang berpotensi mengarah pada insiden tubrukan.

(Sulastriani et al., 2025) menekankan bahwa kegagalan dalam mengelola arus laut, baik dari sisi prediksi maupun pemanfaatan data *oceanografi* yang akurat, dapat mengganggu koordinasi navigasi dan meningkatkan risiko kecelakaan laut. Oleh

karena itu, penggunaan sistem navigasi yang dilengkapi dengan informasi arus laut *real-time*, seperti *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS), menjadi sangat penting dalam mendukung pelaksanaan operasi STS secara aman.

3) Kecepatan Angin dan Visibilitas

Kecepatan angin yang tinggi dapat memberikan gaya dorong tambahan terhadap kapal, yang bisa mengganggu stabilitas posisi selama operasi STS. Terutama pada kapal dengan permukaan samping yang luas, seperti tanker atau *LNG carrier*, angin dapat menyebabkan kapal bergeser dari posisi yang telah ditetapkan oleh *tugboat* atau sistem *dynamic positioning*. Hal ini menyulitkan proses penyandaran yang memerlukan presisi tinggi. Selain itu, perubahan mendadak dalam arah angin juga dapat menyebabkan kebingungan dalam *Maneuver*.

Selain angin, visibilitas juga menjadi tantangan besar, terutama ketika STS dilakukan saat cuaca berkabut atau hujan deras. Dalam kondisi visibilitas rendah, pengamatan visual oleh *crew* kapal menjadi sangat terbatas. Koordinasi antar *crew* menjadi lebih sulit karena sulitnya memperkirakan jarak antar kapal. Situasi ini akan lebih kompleks bila operasi dilakukan di malam hari, karena keterbatasan pencahayaan alami menambah beban kerja dan stres psikologis *crew* kapal. Oleh sebab itu, penggunaan radar, kamera inframerah, dan sistem pencahayaan tambahan menjadi sangat krusial untuk menunjang operasi yang aman.

4) Waktu Operasi (Malam Hari)

Melakukan operasi STS pada malam hari membawa tantangan tersendiri yang tidak dapat dianggap remeh. Pencahayaan alami yang minim menurunkan kemampuan pengawasan visual, sehingga *crew* kapal harus lebih mengandalkan alat bantu navigasi dan komunikasi. Risiko kesalahan manusia atau *human error* juga cenderung meningkat

karena kelelahan, terutama jika operasi dilakukan setelah waktu kerja yang panjang.

Penelitian oleh (Krisna W, 2019) menyebutkan bahwa operasi malam hari membutuhkan standar keselamatan yang lebih ketat, termasuk pencahayaan buatan yang memadai di area kerja, peningkatan frekuensi komunikasi antar *crew*, serta kehadiran *crew* tambahan untuk memantau keselamatan. Dalam pelaksanaannya, pelatihan rutin dan simulasi operasi malam hari juga dianjurkan untuk meningkatkan kesiapan *crew* kapal terhadap potensi risiko yang lebih tinggi pada kondisi ini.

5) Kesesuaian Peralatan dan Prosedur

Keberhasilan dan keselamatan dalam pelaksanaan operasi STS juga sangat bergantung pada kelayakan dan kesesuaian peralatan yang digunakan. Penggunaan *fender*, *mooring line*, dan *hose transfer* yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan kegagalan mekanis yang berdampak langsung pada keselamatan kapal dan *crew*. Selain itu, SOP (*Standard Operating Procedure*) yang tidak diterapkan secara konsisten juga menjadi faktor utama penyebab kecelakaan.

dalam penelitiannya menegaskan bahwa penerapan prosedur yang tidak tepat serta peralatan yang tidak terkalibrasi atau tidak diuji kelayakannya sebelum digunakan menjadi penyebab utama kegagalan operasi STS di beberapa kasus. Oleh karena itu, inspeksi peralatan secara berkala, pengujian fungsi sebelum pelaksanaan, serta kepatuhan terhadap panduan dari OCIMF (*Oil Companies International Marine Forum*) sangat penting dalam menjamin operasi STS berjalan aman dan efisien.

b. Faktor Komunikasi dalam Operasi STS

Dalam pelaksanaan operasi *Ship to Ship* (STS), selain aspek teknis dan kondisi lingkungan, faktor komunikasi memegang peranan yang sangat penting dalam menjamin keselamatan dan kelancaran

seluruh proses. Komunikasi yang efektif antara *crew* kapal, baik secara internal dalam satu kapal maupun eksternal antara dua kapal yang terlibat dalam *transfer* muatan, menjadi dasar utama untuk menghindari kesalahan koordinasi yang dapat berujung pada kecelakaan laut (Krisna W, 2019). Mengingat operasi STS dilakukan dengan jarak yang sangat dekat antar kapal dan membutuhkan presisi tinggi, maka setiap perintah, konfirmasi, dan informasi harus disampaikan secara jelas, tepat, dan dipahami oleh semua pihak yang terlibat.

Permasalahan komunikasi yang buruk, seperti penggunaan istilah yang tidak standar, gangguan pada alat komunikasi, hingga kurangnya *briefing* keselamatan sebelum operasi, kerap kali menjadi penyebab utama terjadinya miscalculasi atau bahkan insiden fatal selama STS berlangsung. Di lingkungan kerja yang multi-nasional dan multi-budaya, risiko miskomunikasi pun menjadi semakin besar apabila tidak didukung dengan pelatihan yang memadai dalam penggunaan bahasa standar maritim seperti *Standard Marine Communication Phrases* (SMCP). Oleh karena itu, pembahasan terhadap berbagai aspek komunikasi dalam operasi STS menjadi sangat penting untuk memahami sejauh mana kesiapan dan kompetensi *crew* dalam mendukung terciptanya operasi yang aman dan efisien.

Dalam operasi *Ship-to-Ship* (STS), komunikasi memainkan peran sentral dalam memastikan keselamatan, efisiensi, dan kelancaran proses pemindahan muatan antar kapal. Karena operasi STS dilakukan di laut terbuka, biasanya dalam jarak yang sangat dekat dan kondisi lingkungan yang dinamis, maka setiap perintah, koordinasi, dan respon harus dilakukan dengan cepat dan tepat. Ketidaktepatan dalam komunikasi, baik secara lisan maupun tertulis, dapat menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan yang berujung pada kecelakaan, seperti yang terjadi dalam insiden

tabrakan antara MT. MARISA N dan MT. VICTORIA. Oleh karena itu, memahami setiap aspek komunikasi dalam operasi STS menjadi sangat penting untuk menghindari risiko yang tidak diinginkan.

1) Komunikasi antara Anjungan dan Haluan

Komunikasi antara anjungan (*bridge*) tempat kapten dan petugas navigasi berada dengan petugas yang berada di haluan (*forecastle*), biasanya *Chief Officer* atau AB, merupakan jalur koordinasi utama dalam pengawasan jarak antar kapal selama STS (Muda et al., 2025). Petugas di haluan bertindak sebagai mata utama kapal dalam memantau jarak dengan kapal lain secara visual, terutama saat kedua kapal mendekat satu sama lain. Informasi yang mereka sampaikan kepada kapten akan menentukan *Maneuver* yang dilakukan kapal, termasuk mempercepat, memperlambat, atau mengubah arah. Apabila terjadi miskomunikasi, baik karena informasi tidak lengkap, tidak akurat, atau lambat disampaikan, maka kesalahan dalam menentukan jarak aman sangat mungkin terjadi. Seperti dalam kasus MT. MARISA N, komunikasi yang tidak efektif menyebabkan kesalahan perhitungan jarak sehingga haluan kapal menabrak lambung kapal lain.

2) Penggunaan Bahasa Standar dan Istilah Nautika

Dalam dunia pelayaran internasional, penggunaan bahasa yang standar sangat penting untuk menghindari salah tafsir. Oleh karena itu, *International Maritime Organization* (IMO) telah menetapkan penggunaan *Standard Marine Communication Phrases* (SMCP) sebagai panduan komunikasi antarpelaut. SMCP menyediakan kosakata dan frasa standar yang wajib digunakan saat menyampaikan perintah atau informasi penting. Namun, dalam praktiknya, masih banyak *crew* yang menggunakan istilah lokal atau bahasa informal yang bisa menimbulkan kebingungan, terutama saat ada *crew* dari latar belakang kebangsaan yang

berbeda. Kesalahan dalam pemahaman istilah atau perintah bisa menyebabkan keterlambatan dalam respon atau eksekusi yang salah, sehingga berisiko pada keselamatan kapal selama proses STS.

3) Pemanfaatan Alat Komunikasi yang Andal

Selain bahasa dan isi komunikasi, sarana yang digunakan untuk berkomunikasi juga tidak kalah penting. Dalam operasi STS, alat komunikasi utama yang digunakan adalah HT (*handy talky*), *radio* VHF, atau interkom yang terhubung langsung antara anjungan dan posisi strategis lainnya di kapal. Kondisi alat komunikasi harus selalu dalam keadaan baik, baterai terisi penuh, dan frekuensi disesuaikan sebelum operasi dimulai. Gangguan sinyal, suara yang tidak jelas, atau kerusakan alat dapat menyebabkan informasi tidak tersampaikan dengan benar atau bahkan tidak terdengar sama sekali. Ketika alat komunikasi tidak andal, maka komunikasi verbal di lapangan bisa terganggu, yang dalam situasi kritis dapat menjadi pemicu kesalahan fatal seperti tabrakan kapal.

4) Pelaksanaan *Safety Briefing* sebelum Operasi

Salah satu langkah preventif terpenting dalam menjamin keberhasilan operasi STS adalah pelaksanaan *Safety Briefing*. *Briefing* ini merupakan forum resmi sebelum pelaksanaan kegiatan, di mana semua pihak yang terlibat berkumpul untuk membahas skenario operasi secara menyeluruh. Dalam *briefing*, dijelaskan rencana *Maneuver*, siapa yang bertanggung jawab di setiap posisi, tindakan yang harus dilakukan dalam situasi darurat, dan prosedur komunikasi yang akan digunakan. Tanpa *briefing* yang memadai, *crew* dapat kehilangan pemahaman bersama mengenai rencana operasi, dan ini akan memperbesar kemungkinan terjadi miskomunikasi saat pelaksanaan. *Safety Briefing* juga berfungsi

untuk menyamakan persepsi dan memperjelas struktur komando dalam situasi yang menuntut pengambilan keputusan cepat.

5) *Human error* dan Kelelahan *Crew*

Kualitas komunikasi sangat dipengaruhi oleh kondisi manusia yang melakukannya. *Human error* masih menjadi penyebab utama kecelakaan di laut, dan salah satu pemicu terbesarnya adalah kelelahan *crew* (*Crew fatigue*). Operasi STS sering kali dilakukan pada jam-jam tidak biasa seperti malam hari atau dini hari, sehingga risiko kelelahan meningkat (A.P, 2021). *Crew* yang lelah cenderung menurunkan kewaspadaan, konsentrasi, dan kemampuan mendengar serta memahami perintah dengan benar. Bahkan, dalam kondisi kelelahan, informasi yang diterima bisa direspon secara lambat atau salah interpretasi, yang berbahaya dalam situasi mendesak. Oleh karena itu, manajemen *crew* dan pengaturan shift kerja yang baik merupakan bagian penting dari sistem komunikasi efektif.

5. Upaya Pencegahan Bahaya Tubrukan dalam Operasi STS

Kegiatan *Ship to Ship* (STS) *Transfer* merupakan salah satu metode pemindahan muatan antar kapal yang memerlukan tingkat koordinasi dan keselamatan tinggi. Dalam pelaksanaannya, risiko tubrukan menjadi ancaman serius yang dapat mengakibatkan kerusakan kapal, tumpahan muatan, hingga gangguan operasional. Oleh karena itu, diperlukan upaya pencegahan yang komprehensif guna meminimalkan potensi bahaya tubrukan dalam STS *Transfer*. Langkah-langkah preventif mencakup pengendalian *Maneuver* kapal, penerapan prosedur *mooring* yang aman, peningkatan komunikasi antar kapal, serta pemanfaatan teknologi navigasi modern untuk mendukung keselamatan selama operasi berlangsung (Arguelles et al., 2021). Dengan menerapkan strategi yang tepat, risiko kecelakaan dapat ditekan

sehingga STS *Transfer* dapat berjalan dengan aman, efisien, dan sesuai dengan standar keselamatan maritim internasional.

Untuk mencegah tubrukan dalam operasi STS, ada beberapa upaya yang bisa dilakukan yaitu:

a. Pengendalian *Maneuver* Kapal

Untuk mencegah tubrukan dalam operasi *Ship to Ship* (STS) *Transfer*, pengendalian *Maneuver* kapal harus dilakukan dengan sangat hati-hati dan sesuai dengan standar keselamatan. *Maneuver* yang tidak tepat dapat menyebabkan benturan yang berisiko menimbulkan kerusakan pada lambung kapal, menghambat operasi *transfer*, dan dalam kondisi tertentu, dapat mengakibatkan tumpahan muatan yang berdampak buruk pada lingkungan laut. Oleh karena itu, perencanaan yang matang sebelum pelaksanaan STS serta eksekusi yang tepat saat pendekatan dan pemisahan kapal sangat diperlukan.

1) Kecepatan dan Heading Kapal

Salah satu faktor utama dalam pengendalian kapal selama STS *Transfer* adalah menjaga kecepatan dan heading kapal agar tetap dalam kondisi yang dapat dikontrol dengan baik. Kecepatan pendekatan kapal tidak boleh melebihi 6 *knots*, karena kecepatan yang lebih tinggi akan menyulitkan kapal untuk melakukan penyesuaian dalam jarak pendek. (Samudera et al., 2024) menyatakan bahwa kecepatan optimal dalam pendekatan STS adalah antara 5 hingga 6 *knots*, dengan perhitungan sudut pendekatan 10-15 derajat terhadap *Mother Vessel*.

Mother Vessel dalam operasi STS harus mempertahankan constant heading, artinya kapal tidak boleh mengubah arah secara tiba-tiba selama proses pendekatan. Hal ini bertujuan untuk memberikan kestabilan bagi kapal yang melakukan pendekatan, sehingga nakhoda dapat menyesuaikan *Maneuver* dengan lebih presisi. Kapal yang melakukan pendekatan akan menyesuaikan kecepatannya secara bertahap hingga mencapai kondisi parallel

motion, yaitu kondisi di mana kedua kapal bergerak sejajar dengan kecepatan yang hampir sama sebelum *mooring* dilakukan.

Selain itu, faktor seperti *draft* kapal, arus laut, dan kecepatan angin juga harus diperhitungkan dalam menentukan kecepatan pendekatan. Dalam kondisi cuaca buruk, kecepatan kapal harus dikurangi lebih lanjut untuk menghindari risiko kehilangan kendali.

2) Penggunaan *Thruster* dan *Tugboat*

Dalam situasi tertentu, kapal dapat menggunakan *bow thruster* untuk membantu *Maneuvering* dengan lebih presisi. *Thruster* adalah sistem propulsi tambahan yang dipasang di bagian haluan atau buritan kapal untuk memberikan gaya dorong lateral. Penggunaan *bow thruster* sangat berguna ketika kapal harus melakukan penyesuaian kecil pada posisi tanpa harus mengandalkan kemudi utama.

Namun, penggunaan *thruster* harus dilakukan dengan hati-hati, karena daya dorong yang terlalu besar dapat menyebabkan kapal bergeser terlalu cepat dan meningkatkan risiko benturan. Dalam beberapa kasus, efek hidrodinamik dari *thruster* juga dapat mempengaruhi pergerakan kapal yang berdekatan, sehingga koordinasi yang baik antara nakhoda dan tim *mooring* sangat penting.

Dalam kondisi cuaca yang sulit, seperti angin kencang atau arus laut yang kuat, *tugboat* dapat digunakan untuk membantu menstabilkan posisi kapal selama pendekatan dan pemisahan. (Krisna W, 2019) mencatat bahwa penggunaan *tugboat* dalam STS *Transfer* dapat mengurangi risiko tubrukan hingga 40%, terutama dalam kondisi cuaca yang kurang mendukung.

3) Jarak Aman Saat Pendekatan

Menentukan jarak aman sebelum *mooring* adalah langkah penting dalam operasi STS *Transfer*. Jarak ini bervariasi tergantung pada ukuran kapal, *draft* kapal, kondisi cuaca, serta kecepatan

pendekatan. Sebelum mendekat, nakhoda harus memperhitungkan jarak minimum untuk menghentikan kapal dengan aman tanpa risiko benturan.

Penggunaan radar dan alat bantu navigasi lainnya sangat diperlukan untuk memantau pergerakan kapal selama pendekatan. AIS (*Automatic Identification System*) juga dapat digunakan untuk melacak posisi dan kecepatan kapal lain di sekitar area operasi. Dengan data ini, nakhoda dapat mengambil keputusan yang lebih akurat untuk menghindari potensi tubrukan.

b. Peningkatan Keselamatan *Mooring*

Setelah kapal berhasil mendekat, langkah berikutnya adalah proses *mooring*, yaitu pengikatan kapal dengan tali tambat agar tetap stabil selama *transfer* muatan berlangsung. Proses ini harus dilakukan dengan benar untuk mencegah pergeseran kapal yang dapat menyebabkan tubrukan.

1) Penggunaan *Fender* yang Memadai

Fender adalah alat pelindung yang digunakan untuk menyerap energi benturan antar kapal. Penggunaan *Fender* yang memiliki kapasitas daya serap energi yang cukup sangat penting untuk mengurangi dampak benturan kecil yang mungkin terjadi selama proses *mooring* atau akibat pergerakan kapal akibat gelombang laut.

Fender harus ditempatkan pada titik-titik strategis di sepanjang lambung kapal, terutama di area yang paling rentan terhadap benturan. *Fender Yokohama*, yang terbuat dari karet bertekanan tinggi, sering digunakan dalam STS *Transfer* karena kemampuannya dalam menyerap energi tumbukan dengan baik.

Sebelum operasi dimulai, pemeriksaan kondisi *Fender* harus dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada kebocoran udara atau kerusakan struktural yang dapat mengurangi efektivitasnya.

2) Pemeriksaan dan Pemeliharaan *Mooring Line*

Mooring line harus dalam kondisi baik dan bebas dari keausan sebelum digunakan dalam *STS Transfer*. Tali yang sudah aus atau memiliki kerusakan harus segera diganti untuk menghindari risiko putusnya tali selama operasi berlangsung.

Selain itu, penggunaan *mooring winch* harus dikontrol dengan hati-hati agar tidak terjadi tegangan berlebih yang dapat menyebabkan kejutan mendadak pada tali tambat. (Jonathan Lengkoan, Wahyu Wibowo, 2022) menyarankan penggunaan *automatic tension winch*, yang dapat menyesuaikan ketegangan tali secara otomatis sesuai dengan pergerakan kapal, sehingga mengurangi risiko kegagalan *mooring*.

c. Peningkatan Komunikasi Antar Kapal

Komunikasi yang buruk adalah salah satu penyebab utama tubrukan dalam *STS Transfer*. Oleh karena itu, peningkatan komunikasi antara kapal sangat penting untuk memastikan koordinasi yang baik selama seluruh proses operasi.

1) Penggunaan Standar Komunikasi *VHF Radio*

Sebelum operasi dimulai, kanal komunikasi harus disepakati oleh kedua kapal untuk memastikan bahwa tidak ada gangguan dalam pertukaran informasi. Penggunaan *radio VHF* pada kanal yang telah ditentukan oleh IMO adalah standar dalam *STS Transfer*.

Instruksi harus diberikan dengan jelas dan singkat untuk menghindari kesalahpahaman. Nakhoda dan petugas di anjungan harus selalu terhubung selama operasi berlangsung, sehingga jika terjadi perubahan kondisi atau keadaan darurat, komunikasi dapat dilakukan dengan cepat.

2) *Briefing* Keselamatan Sebelum Operasi

Sebelum operasi dimulai, *briefing* keselamatan harus dilakukan untuk memastikan bahwa semua *crew* memahami peran dan tanggung jawab masing-masing. *Briefing* ini mencakup:

- a) Jalur pendekatan kapal
- b) Prosedur *mooring*
- c) Tindakan darurat jika terjadi gangguan teknis atau cuaca buruk

Simulasi keadaan darurat juga dapat dilakukan untuk meningkatkan kesiapsiagaan *crew* dalam menghadapi situasi yang tidak terduga.

d. Implementasi Teknologi Navigasi

Teknologi navigasi modern dapat digunakan untuk meningkatkan keselamatan dalam STS *Transfer*.

1) Penggunaan *Radar* dan *AIS*

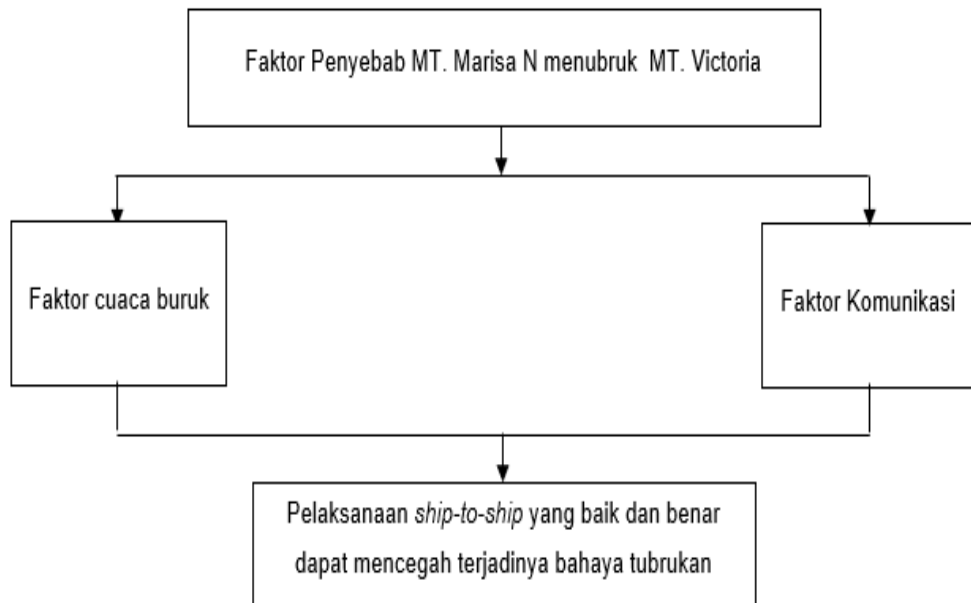
Radar digunakan untuk memantau pergerakan kapal secara *real-time*, membantu dalam menentukan jarak aman selama pendekatan. Sementara itu, *AIS (Automatic Identification System)* membantu dalam mengidentifikasi posisi, kecepatan, dan arah kapal lain di sekitar area operasi.

2) Penerapan *ECDIS*

ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) adalah sistem navigasi elektronik yang dapat membantu nakhoda dalam memprediksi jalur pendekatan terbaik. Sistem ini juga dapat memberikan peringatan dini jika kapal berada terlalu dekat dengan kapal lain, sehingga dapat mengurangi risiko tubrukan.

Dengan menerapkan langkah-langkah pencegahan ini, risiko tubrukan dalam STS *Transfer* dapat diminimalkan, sehingga operasi dapat berlangsung dengan aman dan efisien.

B. Kerangka Pikir



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

Pelaksanaan operasi *Ship-to-Ship* yang baik dan benar sangat bergantung pada kedisiplinan dalam menjalankan prosedur keselamatan yang telah ditetapkan, serta efektivitas dalam komunikasi antar *crew* kapal. Dalam hal ini, meskipun prosedur sudah ada, faktor-faktor eksternal seperti cuaca ekstrem dan kesalahan komunikasi membuat operasi tersebut rentan terhadap kesalahan. Oleh karena itu, penerapan standar komunikasi yang jelas dan pengawasan yang lebih ketat terhadap kondisi cuaca sangat penting untuk mencegah terjadinya tubrukan. Pengelolaan yang baik atas kedua faktor ini akan memastikan kelancaran operasi STS dan mengurangi potensi kecelakaan di masa depan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus, yang bertujuan untuk menganalisis secara mendalam insiden tubrukan kapal MT. MARISA N dengan MT. VICTORIA pada 13 April 2023 saat melakukan *Ship-to-Ship (STS) transfer*. Penelitian ini berfokus pada faktor penyebab kecelakaan, terutama dalam aspek komunikasi dan kondisi lingkungan, serta bagaimana kesalahan komunikasi antara *crew* kapal berkontribusi terhadap insiden tersebut.

Pendekatan studi kasus dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali informasi lebih mendalam terkait peristiwa yang terjadi secara spesifik. Dengan metode ini, penelitian akan mengkaji kronologi kejadian, faktor penyebab, serta solusi untuk mencegah kejadian serupa di masa depan.

B. Definisi Operasional Variabel

Untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai konsep yang diteliti, berikut adalah definisi operasional dari variabel yang digunakan:

1. Kesalahan Komunikasi
 - a. Kesalahan dalam penyampaian informasi antara *crew* kapal, terutama antara kapten di anjungan dan *Chief Officer* di haluan, yang menyebabkan miskomunikasi mengenai jarak antar kapal.
 - b. Kurangnya koordinasi dalam menyampaikan instruksi selama *Maneuver STS*.
2. Kondisi Lingkungan
 - a. Faktor eksternal seperti ombak, arus, angin, dan visibilitas yang mempengaruhi stabilitas kapal selama proses *STS transfer*.
 - b. Pengaruh kondisi laut yang berombak terhadap kemampuan *crew* dalam mengendalikan kapal saat mendekati kapal lain.

3. Prosedur *Ship-to-Ship* (STS) *Transfer*

- a. Standar operasional yang diterapkan dalam STS, termasuk metode komunikasi, navigasi, serta *Maneuver* kapal untuk memastikan keselamatan operasi.
- b. Kepatuhan *crew* terhadap prosedur keselamatan dan mitigasi risiko selama proses STS berlangsung.

C. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang akurat dan relevan, penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi Langsung

- a. Peneliti mengalami langsung kejadian tubrukan kapal saat bertugas di haluan MT. MARISA N, sehingga dapat memberikan deskripsi mendetail tentang kondisi kapal, komunikasi *crew*, dan faktor lingkungan saat kejadian.
- b. Observasi ini juga mencakup analisis terhadap tindakan yang diambil oleh *crew* sebelum dan sesudah insiden terjadi.

2. Wawancara

- a. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan sumber data yang langsung setelah kejadian untuk mengelola dan mendapatkan informasi lebih dalam mengenai insiden tubrukan yang dialami penulis di kapal MT. MARISA N.
- b. Pengumpulan data dengan wawancara dilakukan kepada *crew* kapal yaitu Kapten yang bertugas di anjungan dan Mualim 1 (*Chief Officer*) yang bertugas di haluan bersama cadet.
- c. Pertanyaan penelitian yang diajukan oleh penulis kepada narasumber di kapal yaitu

Tabel 3. 1 Pertanyaan Wawancara

Inisial/nama :
Jabatan :
Usia :

| Pertanyaan |
|--|
| Menurut anda, apa faktor penyebab terjadinya tubrukan dengan kapal MT. Victoria tadi subuh pada saat <i>ship to ship</i> ? |
| Menurut anda, apa dampak yang di timbulkan akibat tubrukan tersebut? |
| Saran yang harusnya dilakukan agar kejadian tersebut tidak terulang lagi bagaimana? |

3. Dokumentasi

- a. Mengumpulkan data dari *logbook* kapal, laporan insiden, serta prosedur standar STS yang digunakan saat kejadian.
- b. Dokumentasi ini digunakan sebagai bukti pendukung dalam menganalisis kronologi dan faktor penyebab tubrukan.

D. Teknik Analisis Data

Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, yang terdiri dari beberapa tahapan berikut:

1. Reduksi Data

- a. Menyaring dan memilih data yang relevan dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk menghindari informasi yang tidak terkait dengan fokus penelitian.
- b. Mengelompokkan data berdasarkan faktor penyebab kecelakaan, seperti kesalahan komunikasi, kondisi lingkungan, dan prosedur STS.

2. Penyajian Data

- a. Menyusun hasil penelitian dalam bentuk narasi deskriptif yang menggambarkan kronologi kejadian, faktor penyebab, serta dampak dari kecelakaan.

b. Menampilkan kutipan dari hasil wawancara sebagai bukti pendukung dalam analisis.

3. Penarikan Kesimpulan

a. Menganalisis pola yang muncul dari hasil observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi penyebab utama kecelakaan.

b. Merumuskan rekomendasi untuk meningkatkan keselamatan operasi STS, terutama dalam hal komunikasi dan prosedur *Maneuver* kapal.

Melalui teknik analisis ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai faktor penyebab tubrukan kapal dilaut dan menawarkan solusi untuk mencegah kejadian serupa di masa depan.