

**ANALISIS RISIKO PADA PENAMBATAN KAPAL DI
MT. PROGRESS 2**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Dan Pelatihan Pelaut (DP) Tingkat I

MATHIUS TANGKE

NIS: 25.07.101.020

AHLI NAUTIKA TINGKAT I

**PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASAR
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MATHIUS TANGKE

Nomor Induk Siswa : 25.07.101.020

Program Pelatihan : AHLI NAUTIKA TINGKAT I

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

ANALISIS RISIKO PADA PENAMBATAN KAPAL DI MT. PROGRESS 2.

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Poluteknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 29 Agustus 2025



MATHIUS TANGKE
NIS. 25.07.101.020

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISIS RISIKO PADA PENAMBATAN
KAPAL DI MT. PROGRESS 2**

Nama Pasis : **MATHIUS TANGKE**

Nomor Induk Siswa : **25.07.101.020**

Program Diklat : **AHLI NAUTIKA TINGKAT I**

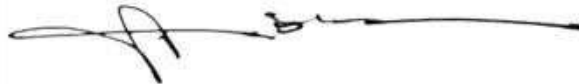
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Makassar, 29 Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Capt. HADI SETIAWAN, M.T., M.Mar
NIP. 197512241998081001



Dr. SUNARLIA LIMBONG, S.S., M.Pd.
NIP. 19800526 2009122000

Mengetahui:
Manager Diklat
Peningkatan dan Penjenjangan



Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E
NIP. 196805082002121002

ANALISIS RISIKO PADA PENAMBATAN KAPAL DI MT. PROGRESS 2

Disusun dan Diajukan oleh:

MATHIUS TANGKE

NIS. 25.07.101.020

Ahli Nautika Tingkat I

Telah dipresentasikan di depan Panitia Ujian KIT
Pada Tanggal, 29 Agustus 2025

Menyetujui



Pembimbing I

Pembimbing II

 Capt. HADI SETIAWAN, M.T., M.Mar
NIP. 197512241998081001

 Dr. SUNARLIA LIMBONG, S.S., M.Pd.
NIP. 19800526 2009122000

Mengetahui:

A.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I


Capt. FAISAL SARANSI, M.T., M.Mar.
NIP. 197503291999031002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala penyertaan dan karunia-Nya serta berkat yang dicurahkan-Nya kepada penulis, sehingga Karya Ilmiah Terapan yang berjudul : “ANALISIS

RISIKO PADA PENAMBATAN KAPAL DI MT. PROGRESS 2”. KIT ini merupakan suatu bagian penting untuk memenuhi kurikulum dan silabus Diklat Teknis Profesi Kepelautan Tingkat I pada Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Capt. Rudi Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, MT., M.Mar, selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E. selaku Manager Diklat Teknis Peningkatan dan Penjenjangan Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
4. Bapak Capt. Hadi Setiawan, M.T., M.Mar selaku dosen pembimbing I penulisan KIT ini.
5. Ibu Dr. Sunarlia Lembong, S.S., M.Pd. selaku pembimbing II KIT ini.
6. Para Dosen dan Staf Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
7. Untuk Orang Tua yang telah mendidik penulis semasa kecil sampai dapat berada pada proses saat ini.
8. Rekan-rekan Perwira Siswa Angkatan XLVI Tahun 2025 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu senantiasa melimpahkan Berkat Anugerah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.

Pada akhirnya penulis menyadari bahwa KIT ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu segala kritik dan sar yang dapat membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan.

Makassar, Agustus 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long, sweeping stroke that extends upwards and to the right.

MATHIUS TANGKE

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penulisan	5
E. Manfaat Penulisan	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Faktor Manusia	8
B. Pekerjaan dan Lingkungan Kerja	11
C. Faktor Kapal	15
 BAB III METODE PENGAMBILAN DATA	
A. Observasi / Pengamatan	18
B. Interview / Wawancara	19
C. Studi Pustaka	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Lokasi Kejadian	22
B. Situasi dan Kondisi	23
C. Temuan	24
D. Urutan Kejadian	25

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	27
B. Saran	27

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN****DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 4.1 Urutan Kejadian	25

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 3.1 MT. Progress 2 melaksanakan operasi Bunkering dengan STS dengan kapal lain.	18
Gambar 3.2 Wawancara penulis kepada Narasumber	19
Gambar 4.1 MT. Progress 2	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ship's Particular MT Progress 2

Lampiran 2. Crew List

Lampiran 3. Foto Crew Melaksanakan Safety Meeting Saat
Mengaktifkan Stop Work Policy

Lampiran 4. Aktivitas MT. Progress 2 Saat STS Dengan Kapal Lain

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Operasi Ship to Ship Transfer (STS) merupakan salah satu metode penting dalam industri pelayaran untuk memindahkan muatan dari satu kapal ke kapal lainnya secara langsung di laut atau di area anchorage. Salah satu bentuk operasi STS yang paling umum dilakukan adalah kegiatan bunkering, yaitu proses pengisian bahan bakar kapal dari kapal pemasok bahan bakar (bunker barge atau kapal tanker) ke kapal penerima. Proses ini menuntut koordinasi yang sangat baik antara kedua kapal, perencanaan yang matang, serta penerapan prosedur keselamatan yang ketat untuk mencegah terjadinya insiden yang dapat membahayakan kapal, awak, maupun lingkungan.

Berbeda dengan bunkering yang dilakukan di pelabuhan, bunkering di tengah laut melibatkan tantangan tambahan karena kedua kapal berada dalam kondisi terapung penuh. Stabilitas posisi kapal menjadi faktor kunci yang menentukan kelancaran dan keamanan proses transfer bahan bakar. Dalam hal ini, penambatan kapal atau mooring berperan penting untuk memastikan kedua kapal tetap berada pada posisi yang aman dan stabil selama operasi berlangsung. Penambatan yang efektif harus mempertimbangkan kekuatan tali mooring, konfigurasi penempatan tali, pengaruh angin, arus, dan gelombang, serta gerakan relatif antara kedua kapal.

Prosedur bunkering dalam operasi STS dimulai dari tahap persiapan yang mencakup pertemuan koordinasi antara perwira kedua kapal untuk membahas rencana operasi, durasi transfer, jenis bahan bakar, titik sambungan hose, kecepatan pompa, serta prosedur darurat yang harus diikuti. Kedua kapal juga melakukan pemeriksaan peralatan seperti hose, flange, gasket, dan sistem emergency

shutdown. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan penambatan, di mana tali mooring dipasang dan disesuaikan dengan kondisi cuaca dan arus. Selama proses transfer bahan bakar berlangsung, pengawasan ketat dilakukan terhadap tekanan pompa, kondisi hose, posisi kapal, serta tegangan tali penambatan. Jika terjadi perubahan kondisi cuaca atau timbul risiko yang dapat membahayakan operasi, prosedur penghentian kerja atau Stop Work Policy harus segera diberlakukan.

Dalam kegiatan ini, peran bunker barge dan kapal penerima sangat menentukan keberhasilan operasi. Bunker barge bertanggung jawab untuk menjaga kestabilan kapal dengan mengatur pompa dan sistem ballast, mengontrol kecepatan pengisian bahan bakar, serta memantau jarak aman dengan kapal penerima. Di sisi lain, kapal penerima harus memastikan semua sistem penerimaan bahan bakar dalam kondisi baik, menempatkan awak kapal di posisi strategis untuk memantau area transfer, dan mengatur distribusi muatan serta ballast agar kapal tetap stabil.

Keselamatan penambatan kapal selama operasi STS bunkering memiliki hubungan langsung dengan kelancaran transfer bahan bakar. Penambatan yang tidak tepat atau kurang diawasi dapat mengakibatkan pergeseran posisi kapal, ketegangan berlebih pada hose, atau bahkan putusnya tali mooring yang berpotensi menimbulkan kecelakaan serius. Oleh karena itu, pedoman internasional seperti ISGOTT dan OCIMF menekankan pentingnya penilaian risiko sebelum operasi dimulai, identifikasi zona bahaya seperti snap-back zone, pengawasan kondisi cuaca secara terus-menerus, serta pelatihan kru mengenai prosedur darurat. Kejadian yang dialami MT Progress 2 pada 5 Januari 2025 saat melaksanakan operasi STS bunkering di perairan Port Klang Anchorage menunjukkan bahwa meskipun persiapan awal telah dilakukan dengan baik, kondisi di lapangan dapat berubah secara cepat dan menuntut respons yang tepat. Dalam operasi tersebut, penambatan

kapal memainkan peran sentral untuk menjaga kestabilan kedua kapal selama proses transfer. Situasi ini menjadi pengingat bahwa keberhasilan operasi STS bunkering tidak hanya ditentukan oleh kelancaran proses transfer bahan bakar, tetapi juga oleh kekuatan prosedur penambatan kapal dan kemampuan kru dalam mengantisipasi serta menangani risiko yang muncul.

Penambatan kapal (mooring) merupakan salah satu kegiatan kritis dalam operasi pelayaran yang memiliki tingkat risiko tinggi terhadap keselamatan awak kapal, perlengkapan, dan lingkungan pelabuhan. Proses ini melibatkan interaksi antara kapal, peralatan mooring, serta kondisi eksternal seperti arus, angin, dan gelombang. Statistik dari International Maritime Organization (IMO) dan Marine Accident Investigation Branch (MAIB) menunjukkan bahwa sebagian besar kecelakaan fatal di kapal niaga terjadi saat operasi mooring, terutama akibat kelalaian prosedur, kondisi peralatan, serta lemahnya penerapan analisis risiko.

Kapal MT. Progress 2 sebagai kapal tanker yang rutin melakukan bongkar muat di pelabuhan Indonesia menghadapi tantangan serupa. Data awal dari laporan keselamatan internal perusahaan menunjukkan adanya beberapa near miss (kejadian hampir celaka) selama proses mooring, seperti tali mooring yang putus akibat beban berlebih, kesalahan komunikasi antar crew, serta keterbatasan penerapan risk assessment secara sistematis. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun prosedur operasi standar (SOP) telah tersedia, namun implementasi di lapangan masih menghadapi hambatan yang dapat berpotensi menimbulkan kecelakaan serius.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan mendesak untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan meminimalkan risiko pada prosedur mooring di MT. Progress 2, sehingga dapat memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan keselamatan awak kapal dan efektivitas operasi. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu menjadi rujukan dalam penerapan manajemen risiko pada kegiatan

mooring kapal tanker lainnya, sejalan dengan tuntutan regulasi internasional seperti ISM Code serta standar keselamatan dari OCIMF (Oil Companies International Marine Forum).

Berdasarkan observasi awal di MT Progress 2, ditemukan sejumlah kondisi yang menunjukkan kelemahan dalam penerapan prosedur mooring secara aman. Sebagian besar kru yang bertugas di dek belum pernah mengikuti pelatihan khusus mengenai risk assessment pada operasi penambatan, sehingga pemahaman mereka masih sebatas instruksi standar tanpa analisis bahaya yang lebih mendalam. Hal ini berdampak pada kurangnya kesadaran terhadap potensi risiko seperti snap-back zone, beban kejut pada tali, dan perubahan kondisi lingkungan secara tiba-tiba. Selain itu, tidak ditemukan penggunaan risk matrix sebagai alat bantu untuk menilai tingkat kemungkinan dan dampak risiko sebelum operasi dimulai. Tanpa adanya risk matrix, keputusan operasional lebih banyak didasarkan pada pengalaman individu, yang berpotensi menimbulkan perbedaan persepsi antar kru.

Dari sisi peralatan, beberapa komponen mooring memperlihatkan tanda-tanda keausan yang cukup signifikan. Tali mooring mengalami chafing (akibat gesekan) dan sebagian menunjukkan karat pada fitting besi seperti bollard dan fairlead. Kondisi ini meningkatkan kemungkinan putus tali saat menerima beban dinamis dari gerakan kapal atau cuaca buruk. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun Standard Operating Procedure (SOP) tersedia, implementasi di lapangan belum konsisten, khususnya pada aspek inspeksi preventif, penggunaan alat proteksi tali, serta kesiapan kru dalam mengantisipasi situasi darurat. Fakta-fakta ini memperkuat urgensi dilakukannya analisis risiko menyeluruh untuk meminimalkan potensi kecelakaan pada operasi mooring. Berdasarkan latar belakang tersebut, analisis terhadap penerapan prosedur penambatan kapal yang aman dalam operasi STS bunkering menjadi sangat penting. Kajian ini akan memberikan gambaran menyeluruh tentang

bagaimana standar keselamatan internasional dapat diimplementasikan secara efektif di lapangan, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasi serupa di masa depan. :**“ANALISIS RISIKO PADA PENAMBATAN KAPAL DI MT PROGRESS 2”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pengamatan serta fakta yang terjadi maka rumusan masalah KIT ini adalah "Bagaimana penerapan prosedur penambatan kapal saat bunkering STS MT. Progress 2 di Port Klang dengan MS. KITE?"

C. Batasan Masalah

Penulisan KIT ini dibatasi hanya pada analisis risiko prosedur penambatan (mooring) dalam operasi Ship to Ship Transfer (STS) saat pelaksanaan bunkering antara MT. Progress 2 dan kapal MS. KITE di perairan Port Klang Anchorage pada tanggal 5 Januari 2025. Fokus pembahasan diarahkan pada aspek keselamatan penambatan yang meliputi persiapan, pelaksanaan, pengawasan, serta langkah penanganan risiko selama proses berlangsung.

D. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan KIT ini adalah untuk menguraikan dan mengevaluasi penerapan prosedur penambatan kapal yang aman pada operasi bunkering STS di MT Progress 2 sesuai dengan pedoman keselamatan internasional dan prosedur internal perusahaan. Penulisan ini bertujuan memberikan gambaran yang jelas mengenai langkah-langkah yang dilakukan mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, hingga pengawasan, serta memastikan bahwa prosedur yang diterapkan mampu menjaga kestabilan kapal, mencegah potensi bahaya, dan mendukung kelancaran transfer bahan bakar selama operasi berlangsung.

E. Manfaat Penulisan

1. Manfaat Teoritis :

Penulisan KIT ini dapat menjadi referensi bagi awak kapal, perwira, dan pihak terkait dalam memahami konsep serta prinsip prosedur penambatan kapal yang aman pada operasi bunkering STS. Penjelasan yang mengacu pada pedoman keselamatan internasional seperti ISGOTT, OCIMF, dan ketentuan IMO, diharapkan dapat memperkaya wawasan dan pemahaman tentang standar serta teknik penambatan yang efektif, sehingga dapat diaplikasikan pada situasi serupa di kapal lain.

2. Manfaat Praktisi :

Penulisan ini memberikan gambaran nyata mengenai penerapan prosedur penambatan kapal yang aman di MT Progress 2, mulai dari persiapan, pelaksanaan, hingga pengawasan selama proses bunkering STS berlangsung. Informasi yang disajikan dapat digunakan sebagai acuan bagi awak kapal dalam melaksanakan tugasnya, membantu perusahaan dalam mengevaluasi efektivitas prosedur keselamatan yang ada, serta mendukung upaya pencegahan terjadinya insiden yang dapat membahayakan kapal, awak, maupun lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka dilakukan untuk memperoleh landasan teori, standar internasional, serta informasi teknis yang menjadi acuan dalam menilai penerapan prosedur penambatan kapal yang aman pada operasi bunkering STS. Metode ini melibatkan pengumpulan dan penelaahan berbagai sumber tertulis yang relevan, baik dari dokumen resmi, buku panduan industri, publikasi akademik, maupun prosedur internal perusahaan. Sumber utama yang digunakan dalam tinjauan pustaka ini adalah dokumen-dokumen resmi dari organisasi internasional dan industri maritim, di antaranya:

- A. ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals) edisi ke-6, yang diterbitkan oleh ICS, OCIMF, dan IAPH, memberikan panduan lengkap mengenai keselamatan operasi kapal tanker, termasuk operasi STS dan prosedur penambatan.
- B. MEG4 (Mooring Equipment Guidelines, Fourth Edition) dari OCIMF, yang mengatur standar desain, pengoperasian, pemeliharaan, dan pengelolaan peralatan mooring dengan pendekatan human-centered.
- C. COSWP (Code of Safe Working Practices for Merchant Seafarers) yang diterbitkan oleh Maritime and Coastguard Agency (MCA) Inggris, yang berisi pedoman umum keselamatan kerja di kapal, termasuk penandaan snap-back zone, penggunaan APD, dan komunikasi aman.

- D. Regulasi IMO SOLAS Chapter II-1 Regulation 3-8 beserta MSC Circulars yang relevan, yang mengatur keselamatan peralatan mooring dan prosedur penggunaannya.

Selain sumber internasional, studi pustaka juga mencakup prosedur internal perusahaan tempat MT Progress 2 beroperasi, seperti Safety Management System (SMS) dan instruksi kerja terkait penambatan kapal. Prosedur ini menjadi tolok ukur langsung untuk membandingkan apakah pelaksanaan di lapangan sesuai dengan kebijakan perusahaan.

Proses studi pustaka melibatkan langkah-langkah berikut:

- A. Pengumpulan Dokumen – Mengumpulkan semua dokumen dan literatur yang relevan, baik dalam bentuk cetak maupun digital.
- B. Pemilihan Sumber yang Kredibel – Memastikan semua sumber berasal dari institusi resmi, organisasi industri yang diakui, atau publikasi ilmiah terpercaya.
- C. Analisis Isi – Mengidentifikasi bagian-bagian yang relevan dengan prosedur penambatan kapal, keselamatan kerja di dek, dan operasi STS.
- D. Perbandingan Standar dan Praktik Lapangan – Membandingkan teori dan standar dari literatur dengan data observasi dan hasil wawancara.

A. Faktor Manusia

Faktor manusia (human element) merupakan salah satu komponen paling krusial dalam memastikan keselamatan dan keberhasilan operasi penambatan kapal pada kegiatan bunkering

STS. Dalam dunia pelayaran modern, peralatan yang canggih dan prosedur yang terstandar tidak akan memberikan hasil optimal tanpa adanya sumber daya manusia yang kompeten, terlatih, dan mampu mengambil keputusan tepat dalam situasi normal maupun darurat.

Organisasi Maritim Internasional (IMO) melalui dokumen MSC/Circ.953 dan MSC-MEPC.7/Circ.1 menegaskan bahwa human element adalah faktor integral dari sistem maritim yang terdiri atas individu, organisasi, prosedur, antarmuka manusia-mesin, dan lingkungan kerja. IMO memandang bahwa kesalahan manusia (human error) tidak semata-mata bersumber dari individu, tetapi dari interaksi kompleks antara individu dengan sistem yang mengelilinginya.

Selain itu, IMO melalui STCW Code mengatur secara rinci standar pelatihan, sertifikasi, dan jam kerja (hours of rest) untuk mencegah kelelahan (fatigue), yang menurut penelitian adalah salah satu penyebab dominan kecelakaan di laut. Dalam konteks operasi STS, kelelahan dapat mengurangi kewaspadaan kru, memperlambat respon terhadap tanda-tanda bahaya seperti ketegangan berlebih pada tali mooring atau perubahan kondisi cuaca.

OCIMF dalam publikasi Human Factors: A Guide for Oil Tankers, Terminals and Offshore Industry (2021) menjelaskan bahwa banyak insiden maritim yang melibatkan operasi mooring terjadi bukan karena pelanggaran prosedur yang disengaja, tetapi karena sistem kerja, tata letak dek, dan prosedur itu sendiri belum sepenuhnya ramah pengguna (human-centered design). OCIMF menggarisbawahi pentingnya lima pilar dalam mengelola faktor manusia:

1. Kompetensi – kemampuan teknis dan non-teknis yang harus dimiliki kru.

2. Kepemimpinan dan Budaya Keselamatan – membangun lingkungan kerja di mana setiap kru merasa memiliki otoritas untuk menghentikan pekerjaan yang berisiko (Stop Work Authority).
3. Komunikasi dan Koordinasi – memastikan alur informasi jelas antara kapal pemasok dan kapal penerima.
4. Lingkungan Kerja yang Mendukung – desain dek dan tata letak mooring yang meminimalkan risiko paparan snap-back zone.
5. Pembelajaran dari Insiden – melakukan debriefing setelah operasi untuk meningkatkan prosedur di masa depan.

Dalam kegiatan STS bunkering, penerapan human factors dapat dilihat mulai dari tahap perencanaan. Pre-transfer meeting yang dilakukan sebelum operasi bukan hanya membahas aspek teknis seperti kecepatan pompa atau posisi hose, tetapi juga mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin timbul selama penambatan. Awak kapal harus memahami zona bahaya (snap-back zone), penggunaan alat pelindung diri (APD), dan perintah darurat yang akan berlaku jika situasi memburuk.

Selama operasi berlangsung, keterampilan awak dalam memantau perubahan kondisi cuaca, mengatur tegangan tali, dan menjaga komunikasi dengan pihak kapal lain adalah cerminan dari pelatihan yang efektif. Safety meeting yang dipimpin oleh Chief Officer pada kasus MT Progress 2 merupakan contoh nyata penerapan human factors, di mana kru diberikan arahan jelas tentang langkah yang harus diambil, termasuk penggantian tali mooring yang putus dan penyesuaian hose agar operasi tetap aman.

ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals) edisi ke-6, yang diterbitkan bersama oleh ICS, OCIMF, dan IAPH, menekankan bahwa operasi mooring harus memperhatikan kesiapan fisik dan mental kru, distribusi tugas yang jelas, dan latihan darurat yang rutin. ISGOTT juga

mendorong penggunaan checklist yang disepakati bersama antara kapal dan terminal (atau kapal lain dalam operasi STS) untuk meminimalkan miskomunikasi.

MEG4 (Mooring Equipment Guidelines, Fourth Edition) dari OCIMF juga menambahkan dimensi human factors dengan menganalisis bagaimana posisi winch, fairlead, dan bollard memengaruhi keselamatan operator di dek. MEG4 menekankan bahwa desain mooring harus mempertimbangkan jarak aman kru dari jalur tali dan meminimalkan potensi berada di snap-back zone.

Laporan investigasi oleh UK Marine Accident Investigation Branch (MAIB) dan Transport Safety Board of Canada (TSB) menunjukkan bahwa banyak kecelakaan mooring yang fatal disebabkan oleh kombinasi faktor manusia, seperti:

1. Kelelahan akibat jam kerja panjang sebelum operasi mooring.
2. Tidak adanya toolbox talk atau safety briefing yang memadai sebelum operasi.
3. Kru yang berdiri di jalur tali tanpa menyadari mereka berada di zona snap-back.
4. Tekanan operasional untuk segera menyelesaikan operasi meskipun kondisi cuaca tidak mendukung.

Referensi ini menggarisbawahi bahwa investasi pada pelatihan, kepemimpinan keselamatan, dan desain prosedur yang mempertimbangkan kemampuan manusia adalah langkah kunci dalam mengurangi risiko.

B. FAKTOR PEKERJAAN DAN LINGKUNGAN KERJA

1. Kondisi Lingkungan Kerja

Kondisi lingkungan kerja merupakan salah satu faktor yang paling menentukan dalam keberhasilan operasi mooring pada kegiatan bunkering STS. Lingkungan yang dimaksud mencakup aspek eksternal seperti cuaca, gelombang, arus laut, hujan tropis, hingga kualitas pencahayaan dan kondisi permukaan dek.

Berdasarkan pedoman ISGOTT edisi ke-6 dan COSWP, kondisi lingkungan harus dievaluasi sebelum operasi dimulai untuk memastikan batas aman (weather limits) terpenuhi. Jika kecepatan angin, tinggi gelombang, atau arus sudah melewati ambang batas, operasi wajib ditunda atau dihentikan sementara.

Kasus di MT Progress 2 pada 5 Januari 2025 memberikan gambaran nyata tentang bagaimana perubahan cuaca mendadak dapat memengaruhi keselamatan operasi. Pada awalnya kondisi tenang, namun satu jam kemudian angin bertiup kencang dan gelombang meningkat, sehingga tegangan pada spring line melonjak hingga akhirnya tali putus. Insiden ini menunjukkan bahwa monitoring cuaca secara berkelanjutan adalah keharusan, bukan sekadar formalitas. Selain itu, dek yang basah akibat percikan air laut atau tumpahan bahan bakar memperbesar risiko kru terpeleset, sehingga penggunaan alas anti-selip dan pembersihan area kerja menjadi sangat penting.

COSWP menekankan perlunya penerangan yang memadai, terutama pada operasi malam hari. Penerangan yang buruk akan mengurangi visibilitas kru dalam mengawasi posisi tali, selang transfer, maupun tanda snap-back zone. Integrasi dengan MEG4 dari OCIMF menambahkan bahwa tata letak dek harus dirancang ergonomis agar kru dapat bekerja dengan postur aman dan memiliki jalur evakuasi yang jelas.

Dengan demikian, kondisi lingkungan kerja bukan hanya faktor eksternal yang harus diterima apa adanya, tetapi perlu dikelola melalui perencanaan, pengawasan, serta kesiapan penghentian operasi (Stop Work Policy). Lingkungan yang aman dan terkendali akan meminimalkan risiko teknis maupun human error, sekaligus menjamin kelancaran transfer bahan bakar.

2. Ketersediaan dan Kesesuaian Alat Kerja

Ketersediaan dan kesesuaian alat kerja dalam operasi mooring adalah aspek vital yang diatur secara ketat oleh SOLAS

Regulation II-1/3-8 dan pedoman teknis MSC.1/Circ.1619–1620. Regulasi ini mewajibkan kapal untuk memiliki peralatan mooring yang tidak hanya lengkap, tetapi juga dalam kondisi layak dan aman digunakan. Peralatan utama meliputi tali mooring, winch, bollard, fairlead, chafing gear, serta fender sebagai pelindung lambung saat operasi STS.

Hasil observasi di MT Progress 2 menunjukkan adanya kelemahan pada faktor ini. Beberapa tali mooring memperlihatkan tanda-tanda chafing yang cukup parah, sementara fitting logam seperti bollard dan fairlead sudah mulai berkarat. Lebih jauh, perlindungan tali dengan chafing gear tidak menutup seluruh area gesekan, sehingga meningkatkan risiko tali putus. Insiden spring line yang putus pada saat operasi STS merupakan bukti nyata bahwa alat kerja yang tidak sepenuhnya sesuai standar dapat menimbulkan bahaya serius, meskipun prosedur lainnya telah dijalankan dengan baik.

Menurut MEG4 (Mooring Equipment Guidelines), setiap kapal wajib menyusun Mooring System Management Plan (MSMP) yang berisi filosofi desain, data teknis, riwayat penggunaan tali, dan strategi penggantian. MEG4 juga memperkenalkan istilah Line Design Break Force (LDBF) yang lebih realistis dibanding MBL (Minimum Breaking Load), karena mempertimbangkan degradasi tali akibat pemakaian, cuaca, dan gesekan. Jika prinsip ini diterapkan di MT Progress 2, maka keputusan untuk mengganti tali bisa dilakukan lebih proaktif sebelum mencapai titik kegagalan.

Selain peralatan utama, kesiapan alat bantu seperti APD (helm, sarung tangan, sepatu pelindung) juga harus dijaga agar kru dapat bekerja dengan aman. Alat yang sesuai standar akan mendukung efektivitas kerja, sedangkan peralatan yang aus atau tidak lengkap justru menjadi sumber risiko. Dengan memastikan ketersediaan dan kesesuaian alat kerja, operasi mooring dapat berlangsung lebih aman, efisien, dan sesuai standar internasional.

3. Ruang Santai/Istirahat dan Kesempatan Bersantai

Faktor manusia memiliki kontribusi signifikan terhadap keberhasilan maupun kegagalan operasi mooring. Salah satu aspek penting yang sering terabaikan adalah penyediaan ruang istirahat yang memadai serta kesempatan bagi kru untuk beristirahat sebelum menjalankan tugas berisiko tinggi. Berdasarkan STCW Code Section A-VIII/1, setiap pelaut berhak mendapatkan jam istirahat minimal 10 jam dalam periode 24 jam, yang dapat dibagi menjadi dua periode dengan salah satunya tidak kurang dari 6 jam. Ketentuan ini dibuat untuk mengurangi risiko kelelahan (fatigue).

Observasi di MT Progress 2 menunjukkan bahwa sebagian kru langsung melaksanakan operasi mooring setelah menyelesaikan tugas lain, tanpa waktu istirahat yang cukup. Akibatnya, kewaspadaan menurun, refleks melambat, dan potensi terjadinya human error meningkat. Dalam kondisi cuaca yang memburuk, kru yang lelah cenderung tidak cepat menyadari peningkatan tegangan tali atau tidak sigap mengambil posisi aman ketika terjadi risiko snap-back.

Penyediaan ruangan santai dan fasilitas istirahat yang nyaman, seperti ruang rekreasi dengan ventilasi baik, kursi yang ergonomis, serta kamar tidur yang bersih, dapat membantu kru memulihkan energi. Lebih jauh, budaya organisasi di kapal harus mendukung kesempatan bersantai dengan menjadwalkan kru secara adil agar tidak ada yang bekerja melebihi batas. Peran nakhoda dan perwira senior sangat penting dalam memastikan kru mendapat waktu istirahat cukup sebelum operasi kritis.

Aspek ini sejalan dengan temuan IMO dan OCIMF bahwa banyak kecelakaan mooring dipicu oleh faktor kelelahan, bukan hanya kegagalan teknis. Dengan menyediakan kesempatan istirahat yang cukup dan ruang santai yang layak, kapal tidak hanya memenuhi kewajiban regulasi, tetapi juga membangun

budaya keselamatan yang kuat. Kru yang bugar lebih waspada terhadap bahaya, lebih disiplin menggunakan APD, dan lebih mampu mengambil keputusan cepat dalam situasi darurat..

C. FAKTOR KAPAL

Faktor kapal mencakup seluruh aspek teknis dan fisik kapal yang memengaruhi keamanan dan efektivitas operasi penambatan pada kegiatan bunkering STS. Kondisi, desain, dan tata letak peralatan mooring, kualitas tali, serta sistem pendukung seperti winch, fairlead, bollard, dan fender berperan besar dalam memastikan bahwa penambatan dapat dilakukan dengan aman. Aspek ini tidak hanya berkaitan dengan kekuatan struktural peralatan, tetapi juga dengan bagaimana peralatan tersebut digunakan dan dipelihara sesuai dengan ketentuan keselamatan internasional.

IMO melalui SOLAS Regulation II-1/3-8 menetapkan persyaratan bahwa kapal harus memiliki peralatan mooring yang memadai dan aman untuk digunakan, serta harus dioperasikan oleh awak kapal yang kompeten. IMO juga mengeluarkan pedoman teknis melalui MSC.1/Circ.1619 mengenai desain mooring arrangement dan pemilihan peralatan yang sesuai, serta MSC.1/Circ.1620 yang memberikan panduan inspeksi dan pemeliharaan rutin. Tujuannya adalah memastikan bahwa peralatan mooring tetap dalam kondisi optimal sepanjang umur kapal, sehingga risiko kegagalan peralatan dapat diminimalkan.

OCIMF dalam Mooring Equipment Guidelines edisi keempat (MEG4) memperluas standar ini dengan menekankan konsep Mooring System Management Plan (MSMP). MSMP mengatur filosofi desain sistem mooring, data teknis peralatan, prosedur inspeksi, strategi penggantian tali, dan analisis risiko operasional. MEG4 memperkenalkan istilah Line Design Break Force (LDBF) untuk menggantikan MBL (Minimum Breaking Load) dalam

spesifikasi tali, yang lebih mencerminkan kekuatan tali pada kondisi penggunaan nyata. Hal ini penting karena LDBF mempertimbangkan degradasi tali akibat pemakaian, paparan cuaca, dan gesekan selama operasi.

Dalam operasi bunkering STS, desain dan konfigurasi peralatan mooring pada kapal sangat memengaruhi kemampuan untuk menjaga posisi relatif kedua kapal. Penempatan fairlead dan bollard harus memungkinkan tali ditempatkan pada sudut yang meminimalkan gesekan dengan struktur kapal, seperti bulwark, yang berpotensi merusak serat tali. Selain itu, sistem winch harus memiliki kendali yang halus agar tegangan tali dapat diatur secara presisi mengikuti gerakan kapal akibat gelombang atau arus.

ISGOTT edisi keenam menegaskan pentingnya integrasi antara faktor kapal dan faktor manusia. Desain dek yang ergonomis akan mengurangi paparan kru terhadap risiko, seperti berdiri di jalur tali yang tegang atau bekerja terlalu dekat dengan peralatan berputar. Letak kontrol winch harus memungkinkan operator memiliki pandangan jelas ke tali yang sedang dioperasikan, atau jika tidak memungkinkan, harus ada komunikasi visual atau radio yang efektif dengan pengawas dek.

Selain peralatan mooring, faktor kapal juga mencakup kondisi umum lambung dan sistem pendukung lainnya. Misalnya, fender yang digunakan untuk memisahkan lambung kapal selama STS harus memiliki ukuran, bentuk, dan kapasitas energi yang sesuai dengan ukuran dan displacement kapal. Fasilitas chafing gear pada titik gesekan tali sangat membantu memperpanjang umur tali dan mencegah kerusakan mendadak.

Pemeliharaan preventif adalah bagian penting dari faktor kapal. Inspeksi rutin pada tali, fairlead, bollard, dan winch harus dilakukan untuk mendeteksi tanda-tanda keausan, korosi, atau kerusakan mekanis. MEG4 menganjurkan pencatatan riwayat penggunaan tali, termasuk jumlah siklus operasi, beban

maksimum yang pernah diterima, dan kondisi penyimpanan. Data ini menjadi dasar dalam menentukan kapan tali harus dipindahkan dari posisi utama atau diganti seluruhnya.

Faktor kapal juga berkaitan dengan sertifikasi dan pemenuhan persyaratan kelas kapal. Badan klasifikasi, seperti Lloyd's Register atau DNV, mensyaratkan bahwa peralatan mooring memenuhi standar teknis tertentu dan lolos uji kelayakan. Inspeksi kelas biasanya mencakup pengujian beban pada bollard dan fairlead, pemeriksaan kondisi drum winch, serta verifikasi kekuatan tali sesuai sertifikat pabrik. Dalam konteks MT Progress 2, faktor kapal menjadi kunci dalam memastikan operasi bunkering STS berjalan aman dan lancar. Penempatan peralatan mooring yang tepat, pemilihan jenis tali yang sesuai dengan kondisi operasi, serta kesiapan fender dan hose arrangement yang mendukung akan mengurangi risiko kerusakan dan meningkatkan stabilitas kapal selama transfer bahan bakar.