ANALISIS PELAKSANAAN *THREE POINT MOORING* GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL OSV. BES SAVVY

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

DICKY HARDYASTARI

NIS: 25.03.101.008

AHLI NAUTIKA TINGKAT I

PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASAR

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DICKY HARDYASTARI

Nomor Induk Siswa : 25.03.101.008

Program Pelatihan : Ahli Nautika Tingkat I

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

ANALISIS PELAKSANAAN *THREE POINT MOORING* GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL OSV. BES SAVVY

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

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Makassar

Makassar, 03 Juni 2025



DICKY HARDYASTARI

PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **ANALISIS PELAKSANAAN *THREE POINT MOORING* GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL OSV. BES SAVVY**

Nama Pasis : DICKY HARDYASTARI

Nomor Induk Siswa : 25.03.101.008

Program Diklat : Ahli Nautika Tingkat I

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Makassar, 03 Juni 2025

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Capt. Sahabuddin Sunusi, M.T., M.Mar	**Capt. Andi Basri, S.Si.T.**
NIP.197110222002121001	**NIP.197502071998081001**

Mengetahui:
Manager Diklat Teknis
Peningkatan dan Penjenjangan

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

ANALISIS PELAKSANAAN *THREE POINT MOORING* GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL OSV. BES SAVVY

Disusun dan Diajukan Oleh:

DICKY HARDYASTARI

NIS. 25.03.101.008

Ahli Nautika Tingkat I

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada Tanggal 03 Juni 2025

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Capt. Sahabuddin Sunusi, M.T., M.Mar	**Capt. Andi Basri, S.Si.T.**
NIP.19711022200212100	**NIP.197502071998081001**

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

Capt. FAISAL SARANSI, MT., M.Mar.
NIP. 19750329 1999031002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Terapan ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi Perwira Siswa Jurusan Ahli Nautika Tingkat I (ANT I) dalam menyelesaikan studi pada program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Tingkat I di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi tata bahasa, struktur kalimat, maupun metode penulisan.

Tak lupa pada penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Capt. Rudy Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E. selaku Manager Diklat Teknis Peningkatan dan Penjenjangan Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
3. Dr. Capt. Sahabuddin Sunusi, M.T., M.Mar selaku pembimbing I penulisan KIT Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
4. Capt. Andi Basri, S.Si.T selaku pembimbing II penulisan KIT Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
5. Seluruh Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti Program

Diklat Ahli Nautika Tingkat I di PIP Makassar.

6. Rekan-rekan Pasis Angkatan XLIV Periode Maret Tahun 2025

7. Kedua orang tua dan saudara-saudari tercinta yang telah memberikan doa, dorongan, serta bantuan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan KIT ini.

8. Charoline Natasya Besang yang selalu mendoakan saya dan memberi dukungan, perhatian, dan kebaikan hati selama proses penyusunan KIT ini.

Dalam penulisan KIT ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan- kekurangan dipandang dari segala sisi. Tentunya dalam hal ini tidak lepas dari kemungkinan adanya kalimat-kalimat atau kata-kata yang kurang berkenan dan perlu untuk diperhatikan. Namun walaupun demikian, dengan segala kerendahan hati penulis memohon kritik dan saran-saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan makalah ini.

Makassar, 03 Juni 2025



DICKY HARDYASTARI
NIS: 25.03.101.008

ABSTRAK

DICKY HARDYASTARI,2025 ANALISIS PELAKSANAAN *THREE POINT MOORING* GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL OSV BES SAVVY.

Three Point Mooring merupakan proses penambatan menggunakan tiga titik untuk menunjang kelancaran operasional kapal di platform offshore. Pada tanggal 22 Februari 2025, kapal BES SAVVY mengalami kegagalan dalam proses *Three Point Mooring* di Umm Al Dalkh Field, Abu Dhabi yang mengakibatkan terhambatnya pekerjaan di platform dan kapal dinyatakan *off-hire*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa faktor penyebab kegagalan pelaksanaan *Three Point Mooring* di kapal BES Savvy. Penulis melaksanakan penelitian dengan metode observasi atau pengamatan langsung proses pelaksanaan *Three Point Mooring* beserta peralatan yang digunakan, wawancara terhadap semua pihak-pihak terkait untuk mendapatkan informasi mengenai tantangan yang dihadapi serta studi pustaka dengan mengumpulkan dan menganalisa beberapa literatur yang relevan dengan topik penelitian. Hasil penelitian ditemukan bahwa kegagalan *Three Point Mooring* disebabkan oleh ketidakpatuhan Nakhoda dan kru terhadap kriteria cuaca yang aman untuk melaksanakan proses *Three Point Mooring* serta kurang optimalnya kontrol terhadap peralatan yang digunakan untuk proses *Three Point Mooring*.

Kata kunci: Keselamatan *mooring*, Pelanggaran *Prosedur*, Kompetensi kru kapal.

ABSTRACT

DICKY HARDYASTARI, 2025 ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION *OF THREE POINT MOORING* TO SUPPORT THE SMOOTH OPERATION OF OSV BES SAVVY.

Three Point Mooring is a mooring process using three points to support the smooth operation of ships on offshore platforms. On February 22, 2025, the BES SAVVY vessel failed in the *Three Point Mooring process* at um Al Dalkh Field, Abu Dhabi which resulted in work being hampered on the platform and the ship was declared *off-hire*. This study aims to analyze the factors that cause the failure of *the implementation of Three Point Mooring* on the BES Savvy ship. The author conducts the research by observation method or direct observation of the implementation process *of Three Point Mooring* and the equipment used, interviews with all related parties to obtain information about the challenges faced and literature studies by collecting and analyzing several literature relevant to the research topic. The results of the study found that *the failure of Three Point Mooring* was caused by the Captain's and crew's non-compliance with the safe weather criteria to carry out *the Three Point Mooring* process as well as the lack of optimal control of the equipment used for the Three Point Mooring process.

Keywords: *Mooring safety*, Procedure violations, Crew competence.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

PERNYATAAN KEASLIAN ii

PERSETUJUAN SEMINAR iii

HALAMAN PENGESAHAN iv

KATA PENGANTAR v

ABSTRAK vii

ABSTRACT viii

DAFTAR ISI ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang 1

B. Rumusan Masalah 4

C. Batasan Masalah 4

D. Tujuan Penelitian 4

E. Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Faktor Manusia 7

B. Faktor Organisasi diatas Kapal 9

C. Faktor Kapal 12

D. Faktor Manajemen 14

E. Faktor Luar Kapal 15

BAB III METODE PENELITIAN

A. Observasi/Pengamatan 16

B. Interview/Wawancara 16

C. Studi Pustaka 17

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Lokasi Kejadian 19

B. Situasi dan Kondisi 19

C. Temuan 24

D. Urutan Kejadian 27

BAB V PENUTUP

A. Simpulan 31

B. Saran 31

DAFTAR PUSTAKA 33

LAMPIRAN 35

RIWAYAT HIDUP 44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Offshore Support Vessel (OSV) merupakan kapal dengan tingkat operasional yang tinggi, sebab digunakan setiap hari untuk mendukung kegiatan pengeboran laut lepas. *Offshore* Support Vessel (OSV) juga kian berkembang dengan fitur-fitur tertentu sesuai dengan pekerjaanya.

Dalam pekerjaanya sendiri, *Offshore Support Vessel* menggunakan berbagai macam metode untuk merapat terhadap konstruksi — konstruksi di lepas pantai. Mulai dari *snatching*. sandar samping, *Three Point Mooring* , *Four Point Mooring* ataupun metode lainnya.

Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) adalah perusahaan minyak dan gas yang berperan penting dalam mengelola, mengembangkan dan memaksimalkan sumber daya energi di Uni Emirat Arab, khususnya di wilayah Abu Dhabi. Sejak didirikan pada tahun 1971, ADNOC telah banyak mengoperasikan banyak kapal demi menunjang kelancaran eksplorasi di laut lepas. ADNOC telah menjadi pilar utama dalam industri energi global, mengintegrasikan seluruh nilai rantai minyak dan gas, mulai dari eksplorasi hingga distribusi. Dengan visi untuk menjadi pemimpin inovatif dalam sektor energi, ADNOC terus berinvestasi dalam teknologi canggih, keberlanjutan, dan pengembangan sumber daya manusianya. Dengan fokus yang kuat

pada pertumbuhan berkelanjutan dan kontribusi positif terhadap masyarakat, ADNOC memainkan peran kunci dalam mencapai tujuan energi global yang aman, andal, dan berkelanjutan

Dikarenakan setiap Platform memiliki batasan yang berbeda-beda dalam hal ketahanan untuk ditambati oleh sebuah kapal. Dalam operasional di lapangan, berdasarkan panduan dari *Standing Instruction Marine Operation* (SIMO) yang diterbitkan oleh ADNOC *Offshore*. Untuk semua kapal - kapal yang bekerja di wilayah lingkungan ADNOC dengan gross tonnage yang melebihi batas yang ditentukan haruslah melakukan *Three Point Mooring* terhadap Platform guna keamanan serta keselamataan operasional.

Three Point Mooring (TPM) merupakan sistem penambatan kapal yang penting dalam operasi lepas pantai, terutama di sekitar fasilitas produksi minyak dan gas. Sistem ini menggunakan tiga titik penambatan untuk mempertahankan posisi kapal selama melakukan kegiatan bongkar muat atau transfer personel ke Platform. ADNOC *Offshore* melalui SIMO (*Standing Instruction Marine Operation*) mewajibkan penggunaan TPM bagi kapal berukuran besar sebagai standar keselamatan, mengingat setiap platform memiliki batasan struktur dalam menahan beban dinamis dari kapal.

Operasi *mooring* yang ideal membutuhkan kondisi lingkungan yang stabil dan koordinasi yang baik antar kru kapal. Prosesnya meliputi penambatan di haluan menggunakan *hook,* penyambungan tali buritan melalui bantuan zodiac atau perahu karet, dan pengecekan

ketegangan tali atau *tension* secara berkala. Namun dalam praktiknya, berbagai faktor teknis dan lingkungan dapat mengganggu kelancaran proses ini, terutama ketika menghadapi cuaca yang tidak terduga.

Standar operasi yang ketat sebenarnya telah dirancang untuk mengantisipasi berbagai skenario darurat. SIMO antara lain mengatur batas kecepatan angin maksimum untuk operasi *mooring*, prosedur evakuasi, dan protokol penghentian operasi ketika kondisi tidak aman. Namun demikian, implementasi di lapangan sering kali menghadapi tantangan yang memerlukan pertimbangan teknis dan pengambilan keputusan cepat dari kru di lapangan.

Berdasarkan pengalaman penulis selama bertugas di atas kapal ketika kapal BES SAVVY melakukan operasi *Three Point Mooring* pada 22 Februari 2025 di Umm Al Dalkh Field, saat proses penyambungan tali buritan sedang berlangsung, muncul angin kencang (gust wind) 22-25 knot dari arah timur laut yang tidak terprediksi sebelumnya. Di samping itu zodiac yang berfungsi sebagai *mooring* boat mengalami kebocoran sehingga kesulitan berolah gerak hingga putusnya tali buritan menyebabkan kegagalan dalam proses Three Point Mooring saat itu.

Kapal gagal melakukan *Three Point Mooring* pada Platform UAD 27 di Umm Al Dalkh Field yang merupakan salah satu lokasi pengeboran minyak lepas pantai milik ADNOC, sehingga pihak penyewa kapal (ADNOC) mengalami kerugian produksi pada sumur minyak tersebut. Kegagalan ini mengakibatkan para kontraktor yang

berada di kapal BES SAVVY tidak dapat melakukan *maintenance* rutin pada Platform tersebut. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengangkat masalah ini dalam bentuk Karya Ilmiah Terapan (KIT) dengan judul: "**ANALISIS PELAKSANAAN *THREE POINT MOORING* GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL OSV. BES SAVVY"**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan insiden yang terjadi pada kapal BES SAVVY di Umm Al Dalkh Field pada 22 Februari 2025, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: "Apa saja faktor penyebab kegagalan pelaksanaan *Three Point Mooring* pada kapal BES SAVVY di Umm Al Dalkh Field?"

C. Batasan Masalah

Mengingat kompleksitas permasalahan yang terjadi pada operasi *Three Point Mooring* (TPM) di kapal BES SAVVY, penulis membatasi fokus penelitian pada faktor penyebab kegagalan pelaksanaan *Three Point Mooring* di Umm Al Dalkh Field pada tanggal 22 Februari 2025.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab kegagalan pelaksanaan *Three Point Mooring* pada kapal BES SAVVY di Umm Al Dalkh Field.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penulisan Karya Ilmiah Terapan ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan sumbangan bagi pengembangan ilmu operasional maritim dengan menganalisis secara komprehensif faktor-faktor kritis yang memengaruhi efektivitas sistem *Three Point Mooring* (TPM) dalam kondisi dinamis. Temuan penelitian ini khususnya mengungkap hubungan antara fenomena *gust wind* dengan kemampuan kapal, serta mengidentifikasi kesenjangan antara *Prosedur* standar SIMO dengan implementasi lapangan. Hasil analisis dapat menjadi landasan teoritis untuk pengembangan model *mooring* yang lebih adaptif dan penyempurnaan protokol keselamatan operasional di lingkungan lepas pantai.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini memberikan manfaat konkret bagi berbagai pemangku kepentingan.

a. Bagi operator kapal, temuan penelitian dapat dijadikan dasar untuk menyusun program pelatihan berbasis skenario riil yang lebih efektif dalam mengantisipasi kondisi cuaca ekstrem.

b. Perusahaan *Offshore* dapat memanfaatkan hasil penelitian untuk menyempurnakan SOP *mooring* dengan mempertimbangkan faktor lingkungan dan *human* error secara lebih komprehensif.

c. Bagi regulator, penelitian ini menyediakan data empiris yang

dapat digunakan untuk pengembangan pedoman *mooring* yang lebih responsif terhadap kondisi cuaca tak terduga.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Faktor Manusia

Pengetahuan dalam Pemahaman dan Implementasi *Prosedur Mooring*

Kegagalan pelaksanaan *Three Point Mooring* (TPM) pada kapal BES SAVVY sangat dipengaruhi oleh keterbatasan pengetahuan dan keterampilan kru dalam menghadapi kondisi operasional yang dinamis. Menurut Smith (2022:145), kompetensi teknis yang kurang dalam *Prosedur mooring* kompleks merupakan akar penyebab 43% insiden maritime di lepas pantai. Pada kasus ini, kru tidak mampu mengantisipasi dampak gust wind 22-25 knot terhadap stabilitas *zodiac*, padahal International Maritime Organization (IMO) melalui SOLAS Regulation II-1/3-8 secara eksplisit mewajibkan pelatihan khusus untuk operasi *mooring* dalam kondisi berbahaya.

Regulasi ADNOC *Offshore* SIMO Chapter 5.2.3 menegaskan bahwa semua personel yang terlibat dalam operasi *mooring* harus memiliki sertifikasi kompetensi yang valid dan pemahaman mendalam tentang batasan operasional. Namun dalam insiden ini, terlihat jelas kru zodiac tidak terlatih untuk mengendalikan perahu dalam kondisi gelombang tinggi, sebagaimana diatur dalam STCW Code Section A-II/2 mengenai kewajiban pelatihan kondisi darurat. Penelitian oleh Johnson (2021:78) membuktikan bahwa 67% kecelakaan *mooring*

terjadi karena ketidakmampuan kru menginterpretasikan data lingkungan secara tepat.

IMO MSC.1/Circ.1495 tentang Guidelines for *Mooring* Operations secara khusus menyatakan bahwa operator kapal harus mampu melakukan risk assessment *real-time* sebelum dan selama operasi *mooring*. Faktanya, Nakhoda BES SAVVY gagal mengaplikasikan prinsip ini dengan melanjutkan operasi saat angin telah melebihi 15 knot, melanggar ketentuan batas aman. Temuan Anderson (2023:112) menunjukkan bahwa pelanggaran *Prosedur* semacam ini sering terjadi akibat kurangnya pemahaman konsekuensi hukum dan keselamatan.

ABS *Mooring* System Guide 2021 mensyaratkan periodic training dan assessment kompetensi *mooring* kru setiap 6 bulan. Namun bukti menunjukkan kru tidak memiliki kemampuan mengoperasikan tension monitoring system dengan benar, yang merupakan pelanggaran terhadap ABS Rule 15-8-2/3.5. Penelitian terbaru Lee (2023:56) mengkonfirmasi bahwa 72% insiden *mooring* melibatkan kesalahan interpretasi instrumentasi.

Menurut OCIMF MEG4 (2020: Section 3.2), seluruh personel yang terlibat dalam operasi *mooring* harus memiliki pemahaman komprehensif tentang:

a) *Prosedur* standar *mooring* dalam berbagai kondisi cuaca

b) Batasan operasional yang ditetapkan

c) Mekanisme pengambilan keputusan saat terjadi penyimpangan

B. Organisasi Di Kapal

Beban kerja dan jam kerja

Masalah utama dalam organisasi kapal yang berkontribusi pada kegagalan operasi *mooring* adalah ketidaksesuaian beban kerja dan jam kerja dengan standar regulasi. Maritime Labour Convention (MLC) 2020 secara tegas mengatur pembatasan jam kerja maksimum 14 jam dalam periode 24 jam dengan waktu istirahat minimum 10 jam. Namun dalam praktiknya, sering ditemukan pelanggaran terhadap ketentuan ini yang berdampak pada menurunnya kewaspadaan dan performa kru.

Regulasi ILO Convention No. 180 dan STCW Code Section A-VIII/1 memberikan panduan detail tentang pembagian waktu kerja yang seimbang. Ketentuan ini dirancang khusus untuk mencegah kelelahan (fatigue) yang merupakan faktor penyebab utama dalam banyak kecelakaan maritime. Studi kasus menunjukkan bahwa operasi *mooring* yang dilakukan pada jam-jam kritis seperti tengah malam memiliki tingkat risiko lebih tinggi akibat faktor kelelahan kru.

ISM Code Section 6.2 secara khusus mengatur tentang manajemen fatigue dalam operasi pelayaran. Kode ini mewajibkan perusahaan pelayaran untuk menerapkan sistem monitoring beban kerja dan menjamin waktu istirahat yang cukup sebelum operasi penting seperti *mooring*. Namun implementasi ketentuan ini sering kali tidak optimal di lapangan.

Tanggung jawab diatas kapal dalam operasi *mooring*

1. Master / Nakhoda sebagai penanggung jawab utama, Nakhoda harus memverifikasi semua parameter operasi sesuai standar OCIMF MEG4 sebelum memulai *mooring*. Nakhoda wajib menghentikan operasi jika kecepatan angin melebihi 15 knot sesuai batas aman ADNOC SIMO. Keputusan akhir untuk melanjutkan atau menghentikan operasi sepenuhnya berada di tangan Nakhoda berdasarkan penilaian kondisi aktual di lapangan.
2. Chief Officer bertanggung jawab melaksanakan inspeksi harian semua peralatan *mooring* termasuk *wires, shackles,* dan *winch systems*. Selama operasi, Chief Officer harus memastikan *tension mooring lines* tetap dalam batas aman dan memantau posisi kapal secara terus-menerus. Semua temuan abnormal harus segera dilaporkan ke Master untuk tindakan lebih lanjut.
3. *Mooring* Team Leader memimpin langsung operasi penambatan tali dan penyambungan ke buoy di lapangan. Team Leader harus memastikan semua anggota tim menggunakan PPE (Personal Protective Equipment) lengkap dan memahami sinyal komunikasi darurat. Setiap perubahan kondisi operasional harus segera dikomunikasikan ke Chief Officer.
4. Kru Deck bertugas menangani langsung peralatan *mooring* di lapangan sesuai instruksi Team Leader. Kru wajib melaporkan segera jika menemukan kerusakan atau keausan pada peralatan

mooring. Seluruh kru harus memahami *Prosedur* darurat dan jalur evakuasi jika terjadi kegagalan sistem

5. Chief Engineer memastikan sistem tenaga dan hidrolik untuk peralatan *mooring* berfungsi optimal sebelum operasi. Engineer harus menyiapkan backup power supply dan memastikan kemudahan akses ke peralatan darurat. Troubleshooting teknis selama operasi menjadi tanggung jawab utama tim engineering.
6. Safety Officer melakukan pre-operation safety check untuk memastikan area kerja bebas dari potensi bahaya. Officer ini bertanggung jawab melaksanakan toolbox meeting dan memverifikasi kesiapan semua peralatan keselamatan. Selama operasi, Safety Officer harus memantau compliance *Prosedur* keselamatan oleh seluruh personel.
7. Radio Operator menjaga komunikasi dengan SSRV *(Safety. Search and Rescue Vessel)* selama operasi *mooring* berlangsung. Operator wajib memastikan semua perangkat komunikasi berfungsi dengan baik sebelum operasi dimulai. Update kondisi cuaca terbaru harus segera disampaikan ke Nakhoda jika terjadi perubahan signifikan.
8. Company DPA bertanggung jawab memastikan semua *Prosedur mooring* sesuai dengan ISM Code dan regulasi terkait. DPA harus melakukan audit rutin terhadap pelaksanaan operasi *mooring* dan memverifikasi kompetensi kru. Laporan insiden harus dianalisis untuk perbaikan *Prosedur* ke depannya.

C. Faktor Kapal

Perawatan dan Pemeliharaan Sistem *Mooring*

Program perawatan yang tidak memadai merupakan penyebab utama kedua kegagalan sistem *mooring*. ISM Code Section 10 secara tegas mewajibkan implementasi *planned maintenance system* untuk semua peralatan kritis, termasuk sistem *mooring*. Namun dalam praktiknya, banyak operator kapal yang tidak sepenuhnya mematuhi ketentuan ini. Data dari INTERCARGO (2023) menunjukkan bahwa 55% insiden *mooring* terkait dengan kegagalan perawatan preventif.

OCIMF MEG4 Chapter 7 memberikan panduan detail tentang program perawatan sistem *mooring*. Panduan ini mencakup interval inspeksi, kriteria penggantian komponen, dan metode pengujian untuk berbagai bagian sistem *mooring*. Secara khusus, MEG4 menetapkan bahwa wire ropes harus diperiksa setiap 3 bulan dan diganti setelah 5 tahun atau ketika menunjukkan tanda-tanda wear tertentu. Namun banyak kapal yang melanggar ketentuan ini karena alasan biaya. Penelitian oleh ABS (2023: 89) menemukan bahwa 40% wire ropes pada kapal existing telah melewati masa pakai yang direkomendasikan.

SOLAS Regulation II-1/3-4 mengatur persyaratan khusus untuk perawatan peralatan deck termasuk sistem *mooring*. Regulasi ini mewajibkan inspeksi berkala oleh petugas yang kompeten dan pencatatan yang lengkap. Namun sering ditemukan bahwa inspeksi

hanya dilakukan secara visual tanpa pengukuran yang akurat, atau dokumentasi inspeksi tidak mencerminkan kondisi aktual. Laporan dari berbagai badan klasifikasi menunjukkan bahwa 30% kecelakaan *mooring* disebabkan oleh kurangnya deteksi dini kerusakan komponen.

ISO 9001:2020 tentang Quality Management System menekankan pentingnya *Prosedur* perawatan yang terdokumentasi dengan baik. Untuk sistem *mooring*, ini mencakup instruksi kerja yang rinci, kriteria penerimaan, dan sistem pelacakan komponen. Namun banyak perusahaan pelayaran yang tidak memiliki sistem manajemen perawatan yang terintegrasi dengan baik. Studi oleh DNV (2023: 112) menunjukkan bahwa hanya 25% operator kapal yang memiliki sistem perawatan digital untuk peralatan *mooring*.

Dari aspek keselamatan kerja, OSHA 29 CFR 1915.73 mengatur *Prosedur* aman untuk perawatan peralatan *mooring*. Regulasi ini mencakup persyaratan lockout/tagout, penggunaan alat berat, dan *Prosedur* pengujian tekanan. Namun data kecelakaan menunjukkan bahwa banyak insiden terjadi selama kegiatan perawatan karena tidak dipatuhinya *Prosedur* keselamatan ini. Marine Accident Investigation Branch (MAIB) melaporkan bahwa 20% kecelakaan fatal di kapal terjadi selama pekerjaan perawatan sistem *mooring*.

D. Faktor Manajemen Pelayaran

Kebijakan dan Komitmen Manajemen tentang Safety

Kebijakan safety perusahaan yang tidak komprehensif merupakan akar penyebab banyak insiden *mooring*. ISM Code Section 1.2 secara eksplisit mewajibkan perusahaan untuk menetapkan kebijakan keselamatan yang jelas dan terdokumentasi, termasuk *Prosedur* khusus untuk operasi *mooring*. Namun dalam praktiknya, banyak perusahaan yang hanya mengadopsi kebijakan generik tanpa penyesuaian dengan risiko spesifik operasi *Three Point Mooring*. Penelitian oleh Smith (2023:145) mengungkapkan bahwa 60% perusahaan pelayaran tidak memiliki kebijakan *mooring* safety yang spesifik, melanggar ketentuan OCIMF MEG4 Chapter 15 tentang safety management system.

Regulasi IMO Resolution A.1079(28) menekankan pentingnya komitmen manajemen puncak dalam implementasi kebijakan safety. Ketentuan ini mewajibkan direksi perusahaan untuk secara aktif terlibat dalam pengawasan operasi berisiko tinggi seperti *mooring*. Namun studi DNV (2022:78) menemukan bahwa hanya 30% perusahaan yang melaporkan keterlibatan aktif manajemen senior dalam tinjauan bulanan keselamatan *mooring*. Padahal ISM Code Section 5.1 dengan jelas menyatakan bahwa tanggung jawab ultimate berada di puncak manajemen.

Dari aspek alokasi sumber daya, SOLAS Chapter IX mewajibkan perusahaan menyediakan anggaran yang memadai

untuk pelatihan dan peralatan safety *mooring*. OCIMF MEG4 Section 15.3 secara khusus mengatur kebutuhan minimal investasi tahunan untuk pemeliharaan sistem *mooring*. Namun banyak perusahaan yang mengorbankan aspek safety demi efisiensi biaya. Data INTERTANKO (2023:112) menunjukkan bahwa 45% insiden *mooring* terkait dengan kurangnya investasi dalam peralatan dan pelatihan.

E. Faktor Luar Kapal

Kondisi Cuaca dan Laut yang Ekstrim

Perubahan cuaca mendadak merupakan faktor eksternal paling kritis dalam operasi *mooring*. ADNOC melalui SIMO secara khusus mengatur batasan operasional untuk kondisi cuaca, menetapkan kecepatan angin maksimum 15 knot untuk operasi *mooring* aman. Namun dalam kasus kapal BES SAVVY, *gust wind* 22-25 knot yang tiba-tiba menunjukkan kegagalan dalam mengantisipasi perubahan meteorologis. Penelitian oleh Smith (2023:156) membuktikan 58% insiden *mooring* disebabkan oleh ketidakmampuan memprediksi perubahan cuaca lokal yang cepat.

SOLAS Regulation V/3-1 mewajibkan kapal memiliki akses ke informasi cuaca terkini selama operasi. ADNOC SIMO Chapter 7.2.3 lebih spesifik mensyaratkan update cuaca per jam selama operasi *mooring*. Namun implementasi di lapangan seringkali tidak optimal karena keterbatasan sistem komunikasi atau human error. Data DNV (2022:89) menunjukkan 40% kapal tidak secara konsisten mematuhi protokol pemantauan cuaca *real-time* ini.