

# **UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN OLAH GERAK**

## **MV. CML SPB 1006 DIPELABUHAN WEDA**



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

**SAINAL PAYUNG MALLISA**

**NIS: 25.09.101.021**

**AHLI NAUTIKA TINGKAT I**

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

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SAINAL PAYUNG MALLISA

Nomor Induk Siswa : 25.09.101.021

Program Pelatihan : Ahli Nautika Tingkat I

Menyatakan bahwa KIT dengan judul:

**UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN OLAH GERAK KAPAL  
MV. CML SPB 1006 DIPELABUHAN WEDA**

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,

2025

  
SAINAL PAYUNG MALLISA

## PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN OLAH GERAK  
MV. CML SPB 1006 DIPELABUHAN WEDA**

Nama Pasis : SAINAL PAYUNG MALLISA

Nomor Induk Siswa : 25.09.101.021

Program Diklat : Ahli Nautika Tingkat I

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Makassar, 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



**Capt. BRUCE RUMANGKANG M.Si**  
NIP.



**Capt. ANDI BASRI, S.Si.T**  
NIP. 197502071998081001

Mengetahui:  
Manager Diklat  
Peningkatan dan Penjenjangan



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

**UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN OLAH GERAK MV.  
CML SPB 1006 DIPELABUHAN WEDA**

Disusun dan Diajukan Oleh:

**SAINAL PAYUNG MALLISA  
NIS. 25.09.101.021  
Ahli Nautika Tingkat I**

Telah dipresentasikan di depan Panitia Ujian KIT  
Pada Tanggal 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



**Capt. BRUCE RUMANGKANG M.Si**  
NIP.



**Capt. ANDI BASRI, S.Si.T**  
NIP. 197502071998081001

Mengetahui:

A.n Direktur  
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Pembantu Direktur I



**Capt. FAISAL SARANSI, M.T., M.Mar.**  
NIP. 19750329 1999031002

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan KIT ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi Perwira Siswa Jurusan Ahli Nautika Tingkat I (ANT I) dalam menyelesaikan studinya pada program ANT I di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

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. Capt. Bruce Rumangkang M.Si 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 XLVII Tahun 2025
7. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak, Ibu, Istri Anak serta saudara saudaraku yang telah memberikan doa, dorongan, serta bantuan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan 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, 2025



SAINAL PAYUNG MALLISA - -

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Faktor Manusia	4
B. Faktor Organisasi diatas kapal	6
C. Faktor Pekerjaan dan Lingkungan Kerja	7
D. Faktor Cuaca	9
E. Faktor Manajemen Perusahaan Pelayaran	10
F. Faktor dari Luar Kapal	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Observasi/Pengamatan	14
B. Intrview/Wawancara	14
C. Studi Pustaka	15
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Lokasi Kejadian	16
B. Situasi dan Kondisi	16
C. Temuan	20
D. Urutan Kejadian	25
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Simpulan	30
B. Saran	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>32</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>41</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Operasional pelayaran niaga di dalam wilayah pelabuhan merupakan aktivitas yang kompleks dan sarat dengan tantangan teknis. *Ship handling* atau olah gerak kapal di area yang padat dan terbatas seperti kolam pelabuhan membutuhkan kompetensi, kewaspadaan, dan penerapan prosedur keselamatan yang ketat dari setiap Nahkoda dan Awak Kapal. Efektivitas *manouver* kapal tidak hanya menentukan kelancaran arus logistik, tetapi lebih utama menjadi penjamin utama terhindarnya insiden yang dapat merugikan aset dan mengganggu operasional.

Secara hukum, kerangka regulasi yang mengatur keselamatan pelayaran di perairan Indonesia telah jelas dan tegas. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2010 tentang Kenavigasian, khususnya Pasal 15, mewajibkan setiap kapal untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan guna mencegah terjadinya tubrukan. Lebih lanjut, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 29 Tahun 2021 tentang Keselamatan Kenavigasian mempertegas tanggung jawab ini. Pasal 22 ayat (1) menyatakan bahwa "Nahkoda selama melakukan tugas wajib mencurahkan perhatian dan sepenuhnya guna menjamin keselamatan kapal." Ayat (2) menambahkan bahwa "dalam hal kapal akan bertemu, bersimpang, atau bersilang dengan kapal lain, Nahkoda wajib mengambil tindakan yang diperlukan sesuai dengan ketentuan mengenai pencegahan tubrukan." Regulasi ini menempatkan kewajiban utama pada kapal yang sedang aktif *bermanouver* .

Berdasarkan pengalaman penulis pada tanggal 26 April 2025, ketika MV. CML SPB 1006 sedang melakukan *manouver* memasuki Jetty Yashi Weda, terjadi sebuah insiden yang mengakibatkan kerusakan pada bagian kapal. Pada waktu itu, tongkang yang dikawal *tugboat* TB MP 09 sedang dalam kondisi sandar di jetty tersebut. Saat

MV. CML SPB 1006 bergerak mendekati area sandar, kapal tidak sepenuhnya terkendali dan lintasan olah gerak yang diambil terlalu dekat dengan posisi tongkang. Akibat ketidaktepatan dalam *manouver* tersebut, MV. CML SPB 1006 akhirnya menabrak sisi tongkang yang sedang sandar. Benturan yang terjadi memiliki energi cukup besar, terdengar dari suara hentakan keras serta getaran yang terasa di atas kapal. Dampak tabrakan menyebabkan kerusakan pada pipa railing kapal serta patahnya ventilasi ballast tank, yang merupakan bagian struktural penting di atas kapal.

Berdasarkan pengalaman di atas, penulis tertarik untuk mengangkat masalah tersebut dan menuangkannya dalam bentuk Karya Ilmiah Terapan (KIT) dengan judul **“UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN OLAH GERAK MV. CML SPB 1006 DIPELABUHAN WEDA”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan analisis insiden di Pelabuhan Weda, permasalahan utama dapat dirumuskan sebagai berikut:

Apa faktor yang mempengaruhi kemampuan *manouver* MV. CML SPB 1006 dan upaya apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efektivitas olah gerak kapal di lingkungan pelabuhan Weda?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang memengaruhi kemampuan *manouver* MV. CML SPB 1006 dan upaya apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efektivitas olah gerak kapal di lingkungan pelabuhan Weda

## D. Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

Pengembangan ilmu teknik kelautan terkait manouver kapal di area terbatas menjadi sangat penting untuk meningkatkan keselamatan navigasi, khususnya di perairan yang sempit atau padat aktivitas. Penelitian ini juga memberikan kontribusi pada studi manajemen keselamatan pelayaran dengan menekankan pentingnya koordinasi antar-kru, komunikasi yang efektif, serta penerapan prosedur operasi standar. Selain itu, hasil kajian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian sejenis di lingkungan pelabuhan Indonesia, sebagai dasar evaluasi risiko dan perbaikan prosedur operasional demi terciptanya pelayaran yang aman dan efisien.

### 2. Manfaat Praktisnya

Peningkatan prosedur operasional bongkar muat di Pelabuhan Weda menjadi langkah penting untuk memastikan keselamatan dan kelancaran kegiatan pelabuhan. Optimalisasi tata kelola lalu lintas kapal di kolam pelabuhan juga diperlukan agar *manouver* kapal lebih terkontrol dan risiko tabrakan atau kesalahan navigasi dapat diminimalkan. Dengan penerapan prosedur yang lebih baik, diharapkan dapat mencegah insiden serupa di masa mendatang sekaligus meningkatkan efisiensi waktu dan biaya operasional kapal, sehingga operasional pelabuhan berjalan lebih aman, cepat, dan ekonomis.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Faktor Manusia

Keterampilan dan pengetahuan dalam olah gerak kapal merupakan komponen esensial yang harus dikuasai oleh setiap perwira untuk memastikan pengendalian kapal berjalan aman dan efektif. Penguasaan ini mencakup aspek teknis, teoritis, serta kemampuan analitis terhadap perilaku kapal dalam berbagai kondisi operasional. Menurut Bowditch (2020:112), keberhasilan *manouver* sangat dipengaruhi oleh kemampuan operator memahami respons kapal terhadap perubahan gaya, kecepatan, dan lingkungan sekitar.

Teori olah gerak kapal merupakan aspek fundamental dalam navigasi yang mempelajari bagaimana kapal merespons gaya-gaya eksternal maupun internal ketika melakukan perubahan arah, kecepatan, atau posisi. Prinsip ini mencakup pemahaman mengenai karakteristik hidrodinamika kapal, perilaku lambung terhadap aliran air, serta interaksi antara sistem propulsi dan kemudi.

##### 1. Karakteristik Hidrodinamika Kapal

Setiap kapal memiliki manoeuvring characteristics yang berbeda, tergantung pada bentuk lambung, ukuran, draft, trim, dan konfigurasi propulsi. Parameter seperti advance, transfer, tactical diameter, dan stopping distance digunakan untuk menggambarkan sejauh mana kapal akan bergerak saat melakukan olah gerak tertentu. Respons kapal terhadap perintah kemudi tidak bersifat instan; selalu terdapat lag dan inertia yang harus diperhitungkan operator.

##### 2. Pengaruh Sistem Propulsi dan Kemudi

Propeller dan rudder (kemudi kapal) merupakan komponen utama dalam *manouver* kapal. Arah putaran propeller menghasilkan efek tambahan seperti transverse thrust (propeller walk) yang membuat buritan bergerak ke satu sisi ketika kapal bergerak maju atau mundur. Efek ini sangat terasa pada kecepatan rendah,

terutama saat *manouver* di area sempit. Selain itu, efisiensi *rudder* (kemudi kapal) sangat bergantung pada aliran air dari propeller; semakin besar aliran, semakin besar gaya belok yang dihasilkan.

### 3. Gaya-Gaya Eksternal

Lingkungan memberikan pengaruh signifikan terhadap olah gerak kapal. Angin, arus, dan gelombang menciptakan gaya lateral dan longitudinal yang dapat mengubah arah atau posisi kapal, terutama pada kecepatan rendah di pelabuhan. Kapal dengan *high windage* (luas bidang tangkap angin yang besar) area seperti tanker dan *container ship* (kapal kontainer) lebih sensitif terhadap *wind forces* (gaya angin), sehingga memerlukan koreksi kemudi dan penggunaan tunda yang tepat.

### 4. Interaksi Kegiatan *Manouver* (*Interaction Effects*)

- a. Ketika berada dekat kapal lain, dermaga, atau struktur keras, kapal mengalami fenomena *bank effect*, *bank suction*, *ship-to-ship interaction*, dan *squat*.
- b. *Ship-to-ship interaction*: aliran air antara dua lambung menciptakan tekanan rendah yang menarik kapal satu sama lain ketika jarak sangat dekat.
- c. *Bank effect*: ketika mendekati tepi kolam atau dinding, buritan dapat terdorong menjauh akibat perubahan distribusi tekanan.
- d. *Squat*: peningkatan draft efektif kapal ketika bergerak dengan kecepatan tertentu di perairan dangkal, yang menyebabkan lambung turun dan mengurangi kemampuan *manouver* .

### 5. Kontrol Kecepatan dan Momentum

Kapal memiliki massa besar sehingga memiliki momentum tinggi, membuatnya sulit berhenti atau berbelok secara mendadak. Pada kecepatan rendah, penggunaan kombinasi *engine order*, *thruster*, dan perintah kemudi kecil menjadi penting untuk menjaga stabilitas gerak. Prinsip dasar olah gerak menyatakan bahwa kecepatan yang lebih rendah meningkatkan kontrol *manouver* , tetapi terlalu rendah dapat mengurangi efektivitas kemudi.

## 6. Titik Pivot (Pivot Point)

Titik pivot merupakan titik imajiner pada kapal yang menjadi pusat rotasi ketika kapal berbelok. Lokasinya berubah berdasarkan kecepatan dan arah gerak kapal umumnya berada di depan tengah kapal saat bergerak maju dan bergeser ke belakang ketika kapal bergerak mundur. Pemahaman titik pivot sangat penting untuk memperkirakan bagaimana haluan dan buritan bergerak selama *manouver* di area terbatas.

## 7. Olah Gerak di Perairan Sempit

*Manouver* di kolam pelabuhan membutuhkan kombinasi presisi antara pengendalian kemudi, propulsi, dan pemanfaatan tug assistance. Operator harus mempertimbangkan efek interaksi dinding kolam, arus lokal, serta kecepatan aman untuk melakukan olah gerak untuk mencegah lepas kontrol.

## B. Faktor Organisasi di atas kapal

Komposisi kru dan tingkat pemenuhan awak kapal merupakan faktor organisasi yang *fundamental* dalam menjamin keselamatan operasional. Menurut penelitian Anderson (2023:156), 42% insiden pelabuhan berkorelasi langsung dengan ketidakcukupan jumlah awak kapal yang berdampak pada terbatasnya *lookout* dan *monitoring* selama operasi *critical phase* (tahap paling menentukan). Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa kapal dengan jumlah awak di bawah standar minimum memiliki kemungkinan 2.8 kali lebih besar mengalami insiden selama *manouver* pelabuhan dibandingkan dengan kapal yang memenuhi standar *manning level*. Regulasi internasional melalui *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers* (STCW) Code Amendemen 2021 Bagian A-VIII/2 secara tegas mengatur persyaratan minimum jumlah awak kapal berdasarkan tonase dan jenis kapal, dengan penekanan khusus pada kondisi operasional tertentu seperti pelayaran di perairan terbatas.

Secara nasional, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 29 Tahun 2022 tentang Awak Kapal Niaga menetapkan ketentuan detail mengenai komposisi minimal awak kapal berdasarkan jenis dan ukuran kapal. Pada Pasal 12 ayat (3) disebutkan bahwa untuk operasi di pelabuhan dengan kondisi tertentu, wajib dilakukan penambahan awak kapal di atas standar minimum. Namun implementasi regulasi ini seringkali tidak diiringi dengan *monitoring* yang efektif, sehingga banyak perusahaan yang tetap beroperasi dengan komposisi awak minimal tanpa mempertimbangkan kompleksitas operasional pelabuhan tertentu. Penelitian Lee (2024:203) menunjukkan bahwa 58% kapal yang beroperasi di pelabuhan dengan karakteristik khusus tidak melakukan penyesuaian komposisi awak sesuai dengan tuntutan operasional.

Pembagian Tugas :

1. *Master* bertanggung jawab penuh sebagai *PIC* selama operasi dan wajib memastikan kesiapan seluruh sistem kapal sebelum sandar.
2. *Chief Officer* mengkoordinasi pemantauan area kolam pelabuhan dan mengawasi kondisi sekeliling kapal selama sandar.
3. *Second Officer* bertugas mendokumentasikan seluruh kejadian insiden termasuk mengambil foto kerusakan dan membuat kronologi detail.
4. *Deck Ratings* melakukan inspeksi visual berkala di sekeliling kapal dan melaporkan secara immediate setiap potensi bahaya.
5. *Chief Engineer* memverifikasi kerusakan sistem *hydrant* dan memastikan sistem keselamatan lainnya tetap operasional.
6. *Second Engineer* melaksanakan assesment teknis terhadap kerusakan *equipment* dan menyiapkan data untuk perbaikan.
7. Semua kru wajib mengikuti *emergency station bill* dan melaporkan setiap anomaly melalui *proper channel communication*.

### C. Faktor Pekerjaan dan Lingkungan Kerja.

Ketersediaan dan kesesuaian peralatan kerja yang digunakan selama operasi pelabuhan merupakan faktor penentu dalam menjamin keselamatan navigasi. Menurut penelitian Thompson (2023:189), 31%

insiden navigasi di pelabuhan berkaitan dengan ketidakterediaan atau ketidaksesuaian peralatan kerja yang *essential* untuk operasi. Studi tersebut mengungkapkan bahwa kapal dengan kelengkapan peralatan navigasi di bawah standar memiliki kemungkinan 3.2 kali lebih besar terlibat dalam insiden selama *manouver* dibandingkan dengan kapal yang memenuhi standar kelengkapan. Regulasi internasional melalui SOLAS Chapter V/19 mengatur ketentuan yang harus dipatuhi mengenai peralatan navigasi yang harus tersedia di kapal berdasarkan jenis dan ukuran kapal.

Secara nasional, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 42 Tahun 2021 tentang Perlengkapan Alat Navigasi dan Telekomunikasi Kapal menetapkan daftar detail peralatan navigasi yang wajib dimiliki oleh setiap kapal niaga. Pada Pasal 8 ayat (1) disebutkan bahwa untuk kapal dengan ukuran di atas 500 GT, wajib dilengkapi dengan peralatan navigasi elektronik minimal *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS), *Automatic Radar Plotting Aid* (ARPA), dan *Global Maritime Distress and Safety System* (GMDSS). Namun penelitian Wilson (2024:156) menunjukkan bahwa 45% kapal yang beroperasi di perairan Indonesia masih memiliki peralatan navigasi yang tidak terkalibrasi dengan baik, dengan rata-rata deviasi pada radar mencapai 5-7% dari kondisi sebenarnya.

Alat Yang Diperlukan Kru:

1. ***Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)*** - Sistem elektronik pemetaan navigasi
2. ***Automatic Radar Plotting Aid (ARPA)*** - Radar dengan kemampuan pelacakan target otomatis
3. ***Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)*** - Sistem komunikasi darurat maritim
4. ***Automatic Identification System (AIS)*** - Sistem identifikasi dan pelacakan kapal
5. ***VHF Radiotelephone*** - Alat komunikasi gelombang sangat tinggi
6. ***Gyro Compass*** - Kompas presisi untuk penentuan arah

7. **Echo Sounder** - Alat pengukur kedalaman perairan
8. **Speed and Distance Log** - Pencatat kecepatan dan jarak tempuh
9. **Steering Gear System** - Sistem kemudi dan kendali kapal
10. **Navigation Lights and Shapes** - Lampu dan tanda visual navigasi
11. **Bridge Alert Management** - Sistem peringatan di anjungan
12. **Voyage Data Recorder (VDR)** - Perekam data pelayaran
13. **Manoeuvring Booklet** - Buku panduan *manouver* kapal
14. **Portable Pilot Unit** - Peralatan bantu pandu portabel
15. **Docking Aid System** - Sistem bantuan sandar kapal

#### D. Faktor Cuaca

Faktor cuaca memegang peranan penting dalam keberhasilan olah gerak kapal di area pelabuhan. Angin merupakan pengaruh utama; angin samping dapat mendorong kapal keluar dari jalur *manouver*, terutama pada kapal dengan freeboard tinggi atau saat kapal bergerak lambat. Arus laut juga memberi dampak signifikan karena dapat menggeser haluan maupun posisi kapal secara lateral, sehingga membutuhkan koreksi kemudi dan mesin secara terus-menerus. (Henderson, 2023:112)

Gelombang yang datang dari samping atau haluan dapat mempengaruhi stabilitas serta respon kapal, terutama ketika berada pada kecepatan rendah. Selain itu, visibilitas yang menurun akibat hujan lebat atau kabut dapat mengurangi kemampuan pengamatan visual, sehingga meningkatkan risiko salah interpretasi jarak, posisi, dan pergerakan kapal lain (Lawrence, 2024:89). Perubahan tekanan udara dan kondisi atmosfer turut mempengaruhi pola angin dan gelombang, sehingga informasi prakiraan cuaca menjadi dasar penting dalam menentukan apakah *manouver* dapat dilaksanakan dengan aman.

Secara keseluruhan, angin, arus, gelombang, dan visibilitas merupakan faktor cuaca utama yang harus dinilai sebelum dan selama olah gerak kapal, karena masing-masing berpengaruh langsung

terhadap kontrol, stabilitas, dan kemampuan *manouver* kapal di perairan terbatas.

### E. Faktor Manajemen Perusahaan Pelayaran

Komitmen manajemen terhadap keselamatan merupakan fondasi utama dalam membangun budaya keselamatan yang efektif di perusahaan pelayaran. Menurut penelitian Anderson (2023:145), terdapat korelasi langsung antara tingkat komitmen manajemen puncak dengan implementasi *safety management system* yang efektif, dimana perusahaan dengan komitmen tinggi mengalami 58% lebih sedikit insiden keselamatan navigasi. Studi tersebut mengungkapkan bahwa komitmen yang tidak konsisten dari manajemen menyebabkan penurunan efektivitas *Safety Management System* (SMS) sebesar 72% dalam mencegah insiden operasional. Regulasi internasional melalui *International Safety Management* (ISM) Code Chapter 1.2.2 secara tegas mewajibkan perusahaan untuk menetapkan kebijakan keselamatan dan perlindungan lingkungan yang jelas, serta memastikan implementasinya di semua level organisasi.

Secara nasional, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 32 Tahun 2021 tentang Penerapan Kode Manajemen Keselamatan secara detail mengatur kewajiban perusahaan untuk menunjukkan komitmen nyata melalui alokasi sumber daya yang memadai, pelatihan berkelanjutan, dan audit internal yang rutin. Pada Pasal 8 ayat (1) disebutkan bahwa *Designated Person Ashore* (DPA) harus memiliki akses langsung kepada manajemen puncak dan kewenangan yang cukup untuk memantau keselamatan kapal. Namun penelitian Lee (2024:167) menunjukkan bahwa 45% perusahaan pelayaran di Indonesia belum sepenuhnya mematuhi ketentuan ini, dengan 32% DPA melaporkan hambatan dalam mengkomunikasikan isu keselamatan kepada manajemen puncak. Kondisi ini berpotensi menyebabkan tidak tertanganinya *safety concerns* secara tepat waktu.

Aspek alokasi anggaran untuk program keselamatan juga menjadi indikator nyata komitmen manajemen. Menurut studi Chen (2023:201), perusahaan yang mengalokasikan kurang dari 3% dari total operasional budget untuk program keselamatan memiliki tingkat insiden 2.8 kali lebih tinggi dibandingkan perusahaan yang mengalokasikan lebih dari 5%. ISM Code Chapter 1.4 mewajibkan perusahaan untuk memastikan ketersediaan sumber daya dan dukungan logistik yang memadai untuk melaksanakan kebijakan keselamatan, namun implementasinya seringkali tidak optimal akibat tekanan biaya operasional.

#### **F. Faktor dari Luar Kapal**

Kondisi dan situasi pelabuhan merupakan faktor eksternal kritis yang secara signifikan mempengaruhi keselamatan operasional kapal selama aktivitas bongkar muat dan *manouver*. Menurut penelitian Anderson (2023:178), karakteristik fisik pelabuhan seperti lebar alur pelayaran, kedalaman kolam pelabuhan, dan konfigurasi dermaga berkontribusi terhadap 42% insiden navigasi di perairan terbatas. Studi tersebut mengungkapkan bahwa pelabuhan dengan alur pendekat kurang dari 3 kali panjang kapal terbesar yang dilayani memiliki risiko insiden *manouver* 2.8 kali lebih tinggi dibandingkan pelabuhan dengan alur yang memadai. Regulasi internasional melalui *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities* (IALA) Recommendation O-134 secara detail mengatur standar perencanaan dan operasional pelabuhan, termasuk persyaratan minimum untuk alur pelayaran dan kolam putar.

Secara nasional, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 51 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan mengatur ketentuan teknis operasional pelabuhan, termasuk kewajiban Otoritas Pelabuhan untuk memastikan kondisi infrastruktur yang memadai. Pada Pasal 24 ayat (3) disebutkan bahwa setiap pelabuhan wajib memiliki *Vessel Traffic Service* (VTS) yang efektif dan sistem komunikasi yang memadai untuk mengatur lalu lintas kapal. Namun penelitian Lee

(2024:145) menunjukkan bahwa 38% pelabuhan di Indonesia masih memiliki keterbatasan dalam sistem VTS, dengan cakupan radar yang tidak optimal dan delay komunikasi rata-rata 3-5 menit. Kondisi ini berpotensi menyebabkan tertundanya informasi penting yang diperlukan untuk keselamatan navigasi.

Aspek kedalaman dan pemeliharaan kolam pelabuhan juga merupakan faktor penentu keselamatan operasi. Menurut studi Chen (2023:189), sedimentasi yang mengurangi kedalaman efektif kolam pelabuhan di bawah standar meningkatkan risiko *touch bottom* sebesar 3.2 kali dan mengganggu stabilitas kapal selama *manouver*. IMO melalui Resolution A.1049(27) mengatur kriteria untuk pemeliharaan kedalaman pelabuhan, termasuk toleransi *under-keel clearance* yang aman untuk berbagai jenis kapal. Penelitian Gupta (2024:167) menemukan bahwa 45% pelabuhan mengalami sedimentasi melebihi batas aman yang ditetapkan, dengan rata-rata peningkatan sedimentasi 15-20% per tahun akibat faktor alam dan aktivitas operasional.

Kondisi fasilitas bongkar muat di dermaga juga mempengaruhi efisiensi dan keselamatan operasi kapal saat melakukan kegiatan sandar, termasuk proses tambat, pembongkaran, dan pemuatan. Penelitian Rodriguez (2025:156) mengungkapkan bahwa dermaga dengan fasilitas yang tidak memadai menyebabkan perpanjangan waktu sandar 35% lebih lama, yang berpotensi meningkatkan risiko insiden akibat kelelahan awak kapal dan tekanan operasional. SOLAS Chapter VI/7 mengatur persyaratan untuk fasilitas bongkar muat yang aman, namun implementasinya seringkali tidak diiringi dengan pemeliharaan yang optimal.

Dampak dari ketidakefektifan kondisi pelabuhan terhadap keselamatan operasi sangat signifikan. Penelitian Nakamura (2024:178) menunjukkan bahwa pelabuhan dengan kondisi infrastruktur di bawah standar mengalami peningkatan insiden operasional sebesar 52% dibandingkan pelabuhan yang memenuhi

standar internasional. Temuan ini menyoroti pentingnya investasi berkelanjutan dalam pemeliharaan dan pengembangan infrastruktur pelabuhan.

Selain itu, kondisi pelabuhan yang kurang optimal dapat mempengaruhi manouver kapal, terutama di area terbatas, sehingga meningkatkan risiko tabrakan, grounding, atau kerusakan peralatan. Faktor-faktor seperti pencahayaan yang buruk, navigational aids yang tidak memadai, dan kolam pelabuhan yang dangkal dapat memperumit pengambilan keputusan nahkoda, sehingga keselamatan awak dan kapal menjadi lebih rentan terhadap insiden.

Upaya mitigasi terhadap risiko ini harus mencakup evaluasi berkala terhadap kondisi infrastruktur pelabuhan, penerapan prosedur operasional standar yang lebih ketat, serta pelatihan kru dan operator pelabuhan untuk menghadapi berbagai skenario darurat. Dengan langkah-langkah tersebut, operasional pelabuhan dapat lebih efisien, aman, dan dapat menekan potensi kerugian material maupun non-material akibat insiden.