

**KANDASNYA HARBOUR TUG WINNING HARMONY 12  
DI SUNGAI NUNEZ, GUINEA**



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

**ASDAR MIN**  
**NIS: 25.09.101.007**  
**AHLI NAUTIKA TINGKAT I**

PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASAR

2025

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ASDAR MIN  
Nomor Induk Siswa : 25.09.101.007  
Program Pelatihan : Ahli Nautika Tingkat I

Menyatakan bahwa KIT dengan judul:

**KANDASNYA HARBOUR TUG WINNING HARMONY 12 DI SUNGAI  
NUNEZ, GUINEA**

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



ASDAR MIN

**PERSETUJUAN SEMINAR  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **KANDASNYA HARBOUR TUG WINNING HARMONY 12  
DI SUNGAI NUNEZ, GUINEA**

Nama Pasis : **ASDAR MIN**

Nomor Induk Siswa : **25.09.101.007**

Program Diklat : **Ahli Nautika Tingkat I**

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Makassar, 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Capt. WELEM ADA', M.Pd**  
**NIP. 196705171997031001**

**IKA MUSTIKA, M.M**  
**NIP. 199208202023212059**

Mengetahui:  
Manager Diklat  
Peningkatan dan Penjenjangan

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

**KANDASNYA HARBOUR TUG WINNING HARMONY 12 DI SUNGAI  
NUNEZ, GUINEA**

Disusun dan Diajukan Oleh:

**ASDAR MIN  
NIS. 25.09.101.007  
Ahli Nautika Tingkat I**

Telah dipresentasikan di depan Panitia Ujian KIT  
Pada Tanggal 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Capt. WELEM ADA', M.Pd**  
NIP. 196705171997031001

**IKA MUSTIKA, M.M**  
NIP. 199208202023212059

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. Welem Ada', M.Pd selaku pembimbing I penulisan KIT Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
4. Ika Mustika, M.M 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, 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



ASDAR MIN

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian Kandas	7
B. Kapal Tunda Pelabuhan	8
C. Bridge Resource Management	14
D. Faktor Manusia	15
E. Faktor Pekerjaan dan Lingkungan Kerja	16
F. Faktor Kapal	17
G. Faktor Manajemen Perusahaan Pelayaran	18
H. Faktor Dari luar Kapal	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Observasi/Pengamatan	20
B. Studi Pustaka	20
C. Dokumentasi	21
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Lokasi Kejadian	25
B. Situasi dan Kondisi	25
C. Temuan	28
D. Urutan Kejadian	32
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan	34
B. Saran	34
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>35</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>36</b>

**DAFTAR TABLE**

4.1 urutan Kejadian	30
---------------------	----

**DAFTAR GAMBAR**

2.1 Convetional Tug	8
2.2 Azimuth Stern Driver Tug	9
2.3 Azimuth Tractor Tug	10
2.4 Voith Schneider Tug	11
2.5 Z-Peller Tug	12
2.6 Twin Screw Tug	13
2.7 Rotor Tug	14
4.1 Toolbox Meeting	21
4.2 Perjalanan Dari Jetty Dapilon – Jetty Henan	21
4.3 Proses sandar tongkang	22
4.4 Kapal Kandas	22
4.5 Tide Table Bulan Maret 2025	23

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar belakang**

Operasi bongkar muat di pelabuhan merupakan urat nadi perekonomian suatu wilayah, sangat bergantung pada kelancaran dan keamanan setiap kapal yang beroperasi. Pelabuhan tidak hanya berfungsi sebagai titik transit barang, tetapi juga sebagai pusat kegiatan ekonomi yang mempengaruhi banyak sektor, mulai dari perdagangan hingga industri. Dalam konteks ini, Sungai Nunez di Guinea menjadi salah satu lokasi vital untuk aktivitas pelayaran. Sungai ini tidak hanya mendukung industri pertambangan yang berkembang pesat, tetapi juga menjadi jalur utama bagi pengangkutan barang dan sumber daya. Namun, aktivitas pelayaran di wilayah ini tidak lepas dari risiko insiden maritim yang dapat mengganggu produktivitas dan menimbulkan kerugian yang signifikan. Salah satu risiko yang paling mengkhawatirkan adalah kapal yang kandas, sebuah kejadian yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kondisi cuaca, kedalaman perairan, dan manajemen navigasi yang tidak memadai.

Kejadian semacam ini sering kali mengindikasikan adanya masalah mendasar yang perlu diidentifikasi dan ditangani untuk mencegah terulangnya insiden serupa di masa depan. Misalnya, dalam kasus kapal yang kandas, sering kali terdapat faktor-faktor seperti kurangnya pemahaman akan kondisi perairan, ketidakakuratan dalam peta navigasi, atau bahkan kesalahan manusia dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis mendalam terhadap setiap insiden yang terjadi, guna memahami akar permasalahan dan merumuskan solusi yang tepat. Hal ini juga melibatkan kolaborasi antara berbagai pihak, termasuk otoritas pelabuhan, perusahaan pelayaran, dan pihak terkait lainnya, untuk memastikan bahwa setiap langkah yang diambil tidak hanya bersifat

reaktif, tetapi juga proaktif dalam mencegah insiden di masa depan.

Dari perspektif regulasi, keselamatan pelayaran diatur secara ketat, termasuk dalam hal perencanaan dan pelaksanaan operasi. Peraturan internasional untuk mencegah tubrukan di laut (*COLREGs*) menekankan pentingnya kecepatan yang aman sehingga kapal dapat mengambil tindakan yang tepat untuk menghindari bahaya. Peraturan ini tidak hanya mengatur aspek teknis dari operasi pelayaran, tetapi juga menekankan pentingnya pelatihan dan pemahaman yang mendalam tentang prosedur keselamatan bagi seluruh awak kapal. Dalam konteks ini, setiap individu yang terlibat dalam operasi pelayaran memiliki peran yang krusial dalam menjaga keselamatan, mulai dari nakhoda hingga kru yang bertugas di geladak.

Kandasnya *Harbour Tug Winning Harmony 12* di dasar Sungai Nunez adalah sebuah peristiwa yang tidak hanya menyoroti risiko yang ada, tetapi juga mengungkapkan adanya disfungsi dalam sistem manajemen keselamatan operasi. Setelah kejadian, pemeriksaan darurat yang dilakukan secara menyeluruh membuktikan bahwa kapal tetap dalam kondisi aman tanpa adanya indikasi kerusakan struktural pada lambung maupun kebocoran yang membahayakan. Namun, hal ini tidak mengurangi dampak dari insiden tersebut, baik dari segi waktu yang hilang maupun potensi kerugian finansial yang dapat ditimbulkan. Insiden ini harus dipandang sebagai sebuah peringatan bahwa keselamatan pelayaran tidak boleh hanya menjadi beban dan tanggung jawab Nakhoda di atas geladak. Sebaliknya, keselamatan harus dibangun sebagai sebuah budaya yang dijalankan sejak dari tahap perencanaan paling awal oleh semua pemangku kepentingan.

Budaya keselamatan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari pelatihan yang berkelanjutan bagi awak kapal, penggunaan teknologi navigasi yang mutakhir, hingga kolaborasi yang efektif antara berbagai pihak yang terlibat dalam operasi pelayaran. Setiap kapal hanya ditugaskan pada kondisi yang secara teknis aman untuk beroperasi, dan

hal ini memerlukan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik perairan dan potensi risiko yang ada. Dengan demikian, setiap insiden dapat diminimalkan, dan keselamatan pelayaran dapat terjaga dengan baik.

Berdasarkan pengalaman penulis, insiden kandasnya *Harbour Tug Winning Harmony 12* terjadi pada 27 Maret 2025 di area Jetty Henan ( $10^{\circ}52.081'$  N/ $14^{\circ}31.066'$  W). Sekitar pukul 14:00 waktu setempat, kapal berlayar dari Jetty Dapilon menuju Jetty Henan untuk mengassist tongkang yang akan sandar atas instruksi otoritas pelabuhan dan kantor. Setelah pemeriksaan peralatan dilakukan dan kapal mulai mendekati ke tongkang, pada pukul 14:45 nakhoda menyadari kedalaman perairan berkurang akibat air surut, dan meskipun kecepatan telah dikurangi, pada pukul 14:50 kapal terjebak di dasar sungai. Upaya lepas dari kandas gagal hingga dilakukan pemeriksaan menyeluruh yang menunjukkan tidak ada kebocoran atau kerusakan. Karena kondisi perairan dangkal dan air surut terendah, *harbour tug* lain dengan draft lebih kecil, *Winning Harmony 5*, ditugaskan menggantikan peran assist. Setelah menunggu air pasang naik, pada pukul 15:40 kapal berhasil lepas dari kandas tanpa kerusakan dan melanjutkan operasional normal. Kejadian ini menunjukkan bahwa faktor manusia, organisasi, dan kondisi lingkungan berperan dalam terjadinya insiden tersebut.

Berdasarkan pengalaman di atas, penulis tertarik untuk mengangkat masalah tersebut dan menuangkannya dalam bentuk Karya Ilmiah Terapan (KIT) dengan judul “**KANDASNYA HARBOUR TUG WINNING HARMONY 12 DI SUNGAI NUNEZ, GUINEA**”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan terkait insiden kandasnya *Harbour Tug Winning Harmony 12* di Sungai Nunez, Guinea, maka penulis merumuskan permasalahan yaitu:

Apa faktor penyebab kandasnya *Harbour Tug Winning Harmony*

12 di sungai Nunez, Guinea ?

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, batasan masalah dalam kajian ini difokuskan pada analisis faktor penyebab insiden kandas yang terjadi khusus pada *Harbour Tug Winning Harmony 12* selama melaksanakan operasi assist sandar di area jetty Henan, Sungai Nunez, Guinea, pada tanggal 27 Maret 2025.

### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab kandasnya *Harbour Tug Winning Harmony 12* di Sungai Nunez, Guinea saat pelaksanaan assist sandar di jetty Henan.

### **E. Manfaat Penelitian**

#### 1. Manfaat Teoritis

- a. Pengembangan Ilmu Kelautan: Studi ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman akademis mengenai faktor-faktor kritis yang menyebabkan insiden kandas di perairan terbatas dengan karakteristik pasang surut ekstrem, khususnya pada operasi kapal *harbour tug*.
- b. Memperkaya Literatur Maritim: Hasil penelitian dapat menjadi referensi tambahan dalam literatur keselamatan pelayaran mengenai implementasi regulasi *COLREGs* dan *SOLAS* dalam konteks operasional kapal pendukung di pelabuhan.
- c. Model Analisis Risiko: Dapat dikembangkan menjadi kerangka kerja analisis untuk mengevaluasi risiko operasional yang mengintegrasikan aspek teknis kapal (seperti draft), kondisi lingkungan (pasang surut, batimetri), dan faktor manusia dalam pengambilan keputusan.

#### 2. Manfaat Praktisnya

- a. Peningkatan Prosedur Operasi: Bagi perusahaan pelayaran,

hasil kajian ini dapat dijadikan dasar untuk menyusun prosedur operasional standar (SOP) yang lebih ketat

- b. Penyempurnaan Sistem Komunikasi: Bagi otoritas pelabuhan dan operator kapal, temuan ini dapat membantu meningkatkan sistem koordinasi dan komunikasi antara pihak di darat dan nakhoda di kapal, memastikan pertukaran informasi kondisi lingkungan yang akurat sebelum perintah operasi diberikan.
- c. Peningkatan Kompetensi Awak Kapal: Dapat digunakan sebagai bahan pelatihan dan pembinaan bagi nakhoda dan perwira kapal untuk memperkuat pemahaman dan keberanian dalam menerapkan kewenangan mereka untuk menolak perintah operasi yang dinilai tidak aman berdasarkan prinsip "*ordinary practice of seamen*".

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pengertian Kandas (*Grounding*)

Kandas atau *grounding* adalah kondisi di mana sebuah kapal terjebak atau terhalang pada dasar perairan, baik itu di sungai, laut, maupun danau. Menurut Stopford (2009:24), *grounding* dapat terjadi akibat berbagai faktor, termasuk kesalahan navigasi, kondisi cuaca yang buruk, atau kegagalan teknis pada sistem kapal. Insiden ini dapat menyebabkan kerusakan pada struktur kapal, pencemaran lingkungan, serta gangguan pada lalu lintas pelayaran. Dalam konteks pelayaran, *grounding* merupakan salah satu insiden yang paling serius dan dapat mengakibatkan konsekuensi hukum dan finansial yang signifikan bagi pemilik kapal.

Statistik yang dikeluarkan oleh MAIB (2021) menunjukkan bahwa *grounding* menyumbang sekitar 15% dari total insiden maritim yang dilaporkan setiap tahunnya. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya pemahaman yang mendalam mengenai penyebab dan dampak dari *grounding*. Di Guinea, insiden *grounding* sering terjadi di sungai-sungai yang memiliki arus kuat dan kedalaman yang bervariasi, sehingga mengharuskan kapal untuk beroperasi dengan hati-hati. Dengan memahami definisi dan implikasi dari *grounding*, kita dapat lebih siap untuk mencegah insiden serupa terjadi di masa depan.

Dalam banyak kasus, *grounding* dapat dihindari dengan perencanaan yang baik dan penggunaan teknologi navigasi modern. Misalnya, penggunaan sistem GPS dan RADAR dapat membantu kru kapal untuk mengidentifikasi posisi kapal secara akurat dan menghindari area berbahaya. Namun, meskipun teknologi telah berkembang pesat, faktor manusia tetap menjadi penyebab utama dari banyak insiden

*grounding*. Oleh karena itu, pelatihan dan pendidikan yang tepat bagi awak kapal sangat penting untuk mengurangi risiko terjadinya *grounding*.

## **B. Kapal Tunda Pelabuhan (*Harbour Tug*)**

*Harbour tug* adalah kapal tunda yang dirancang khusus untuk membantu kapal besar dalam manuver di pelabuhan, termasuk saat berlabuh dan berangkat. Menurut *Winning International Group* (2023), kapal tunda ini dilengkapi dengan tenaga mesin yang kuat dan kemampuan manuver yang tinggi, sehingga dapat dengan mudah mengendalikan kapal besar di area yang sempit. Fungsi utama dari *harbour tug* adalah untuk memberikan bantuan dalam situasi yang membutuhkan presisi tinggi, seperti saat kapal berlayar di perairan yang dangkal atau berkerumun. Adapun jenis-jenis *harbour tug* yaitu :

### **1. Tug Kapal Tunda Konvensional (*Conventional Tug*)**

#### a. Ciri-ciri:

1. Menggunakan propeller tetap (*Fixed Pitch Propeller*) dan *rudder* (kemudi) di buritan.
2. Daya dorong berasal dari mesin utama yang dihubungkan langsung ke poros baling-baling.
3. Dapat menarik atau mendorong, tetapi manuver terbatas.

#### b. Kelebihan:

1. Desain sederhana, mudah dioperasikan dan dirawat.
2. Biaya pembelian dan perawatan relatif murah.

c. Kekurangan: Tidak cocok untuk pelabuhan dengan arus kuat atau kapal besar karena manuver terbatas.

d. Penggunaan: Pelabuhan kecil atau operasi ringan.

Gambar : 2.1 *Conventional Tug*



Sumber : ChatGPT (2025)

## 2. ASD Tug (*Azimuth Stern Drive Tug*)

### a. Ciri-ciri:

1. Menggunakan dua *azimuth thruster* di buritan.
2. *Propeller* dapat berputar 360°, sehingga kapal dapat bergerak ke segala arah.
3. Umumnya menarik dari buritan dan mendorong dari haluan.

### b. Kelebihan:

1. Kemampuan manuver sangat tinggi.
2. Mampu berputar di tempat.
3. Aman dan efisien untuk operasi di pelabuhan besar.

c. Kekurangan: memerlukan Biaya tinggi dan memerlukan operator berpengalaman.

d. Penggunaan : Terminal peti kemas, tanker, dan pelabuhan besar.

Gambar : 2.2 *Azimuth Stern Driver Tug* (ASD Tug)



Sumber : [www.damen.com](http://www.damen.com) (2022)

### 3. *Tractor Tug / Azimuth Tractor Driver (ATD)*

#### a. Ciri-ciri:

1. *Thruster* atau *propeller* ditempatkan di dekat haluan atau di tengah kapal.
2. Dapat berupa *azimuth thruster* atau *Voith Schneider Propeller*.
3. Dirancang untuk memberikan kontrol maksimal saat menarik kapal.

#### b. Kelebihan:

1. Stabilitas tinggi saat menarik kapal besar.
2. Mampu bergerak cepat di ruang sempit.

#### c. Kekurangan: Biaya konstruksi dan operasional tinggi.

#### d. Penggunaan: Terminal LNG, pelabuhan dengan arus kuat, atau tempat manuver sulit.

Gambar : 2.3 *Azimuth Tractor Driver Tug (ATD)*



Sumber : [www.renderhub.com](http://www.renderhub.com) (2022)

#### 4. *Voith Schneider Tug (VSP Tug)*

##### a. Ciri-ciri:

1. Menggunakan *Voith Schneider Propeller (VSP)*, yaitu baling-baling vertikal yang dapat mengubah arah gaya dorong secara cepat tanpa memutar propeller.
2. Sistem propulsi biasanya berada di haluan.

##### b. Kelebihan:

1. Respons cepat terhadap perubahan arah.
2. Sangat presisi dan aman untuk operasi di area padat.

c. Kekurangan : Struktur rumit dan mahal dalam perawatan.

d. Penggunaan : Terminal LNG, kapal penarik kapal tanker besar, dan pelabuhan modern.

Gambar : 2.4 *Voith Schneider Tug (VSP Tug)*



Sumber : [ral.com](http://ral.com) (2021)

## 5. *Z-Peller Tug (Z-Drive Tug)*

### a. Ciri-ciri:

1. Menggunakan *Z-drive thruster* yang dapat berputar 360°.
2. Sistem penggeraknya membentuk pola "Z" dari mesin ke propeller.
3. Bisa ditempatkan di buritan atau tengah kapal.

### b. Kelebihan:

1. Daya dorong kuat dan efisien.
2. Fleksibel dalam manuver dan arah dorong.

### c. Kekurangan: Harga dan perawatan tinggi.

### d. Penggunaan: Terminal besar dan kapal tunda modern.

Gambar : 2.5 . *Z-Peller Tug (Z-Drive Tug)*



Sumber : [www.shipseller](http://www.shipseller) (2025)

## 6. *Twin Screw Tug*

### a. Ciri-ciri:

1. Dilengkapi dua baling-baling (*twin propeller*) di buritan.
2. Biasanya memiliki dua kemudi (*rudder ganda*).
3. Dapat dikontrol secara terpisah untuk meningkatkan kemampuan manuver.

### b. Kelebihan:

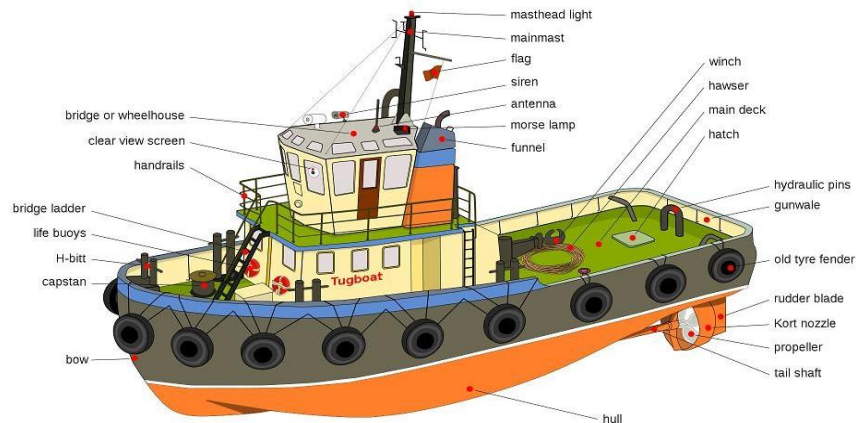
1. Lebih stabil daripada kapal tunda tunggal.
2. Mudah dikontrol saat menarik atau mendorong kapal.

### c. Kekurangan: Tidak seefisien ASD atau *Tractor Tug* dalam ruang

sempit.

d. Penggunaan : Operasi pelabuhan umum dan towing jarak pendek.

Gambar : 2.6 *Twin Screw Tug*



Sumber :

[www.kapaldanlogistik.com](http://www.kapaldanlogistik.com) (2023)

## 7. Rotor Tug

a. Ciri-ciri:

1. Memiliki tiga *azimuth thruster* (dua di buritan, satu di haluan).
2. Memberikan gaya dorong simetris dari tiga arah berbeda.
3. Dikenal dengan stabilitas luar biasa.

b. Kelebihan:

1. Dapat bermanuver dengan sangat halus dan aman.
2. Cocok untuk menangani kapal raksasa seperti LNG Carrier dan Cruise Ship.

c. Kekurangan: Sangat mahal dan sistemnya kompleks.

d. Penggunaan: Pelabuhan besar dan terminal modern dengan kebutuhan keamanan tinggi.

Gambar : 2.7 *Rotor Tug*



Sumber : ral.ca (2012)

Penggunaan *harbour tug* sangat penting, terutama di pelabuhan-pelabuhan yang memiliki arus kuat atau kondisi cuaca yang tidak menentu. Dalam banyak kasus, keberadaan *harbour tug* dapat mencegah terjadinya insiden seperti *grounding*. Data menunjukkan bahwa pelabuhan yang menggunakan kapal tunda secara konsisten memiliki tingkat kecelakaan yang lebih rendah dibandingkan dengan pelabuhan yang tidak menggunakannya. Hal ini menggarisbawahi pentingnya investasi dalam armada kapal tunda yang memadai untuk meningkatkan keselamatan pelayaran.

Selain itu, faktor efisiensi operasional juga menjadi pertimbangan dalam penggunaan *harbour tug*. Dengan adanya kapal tunda, waktu yang dibutuhkan untuk manuver kapal besar dapat diminimalkan, sehingga meningkatkan efisiensi pelabuhan secara keseluruhan. Namun, penggunaan *harbour tug* juga memerlukan koordinasi yang baik antara kru kapal tunda dan kru kapal yang ditarik. Kesalahan komunikasi atau kurangnya pemahaman tentang prosedur dapat menyebabkan masalah yang serius, termasuk potensi *grounding*.

Dalam konteks insiden yang terjadi pada *Harbour Tug Winning Harmony 12*, penting untuk menganalisis bagaimana faktor-faktor operasional dan teknis berkontribusi terhadap insiden tersebut. Dengan memahami peran *harbour tug* dalam operasi pelabuhan, kita dapat

mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan untuk mencegah terulangnya insiden yang sama di masa mendatang.

### C. **Bridge Resource Management (BRM)**

*Bridge Resource Management (BRM)* adalah pendekatan manajerial yang digunakan di atas kapal untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional dengan memanfaatkan seluruh sumber daya yang tersedia, termasuk kru, peralatan, dan informasi. Menurut IMO (2010), BRM berfokus pada komunikasi yang efektif, pengambilan keputusan yang tepat, dan manajemen risiko yang baik. Dengan menerapkan prinsip-prinsip BRM, diharapkan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan manusia yang dapat berujung pada insiden seperti grounding.

Penerapan BRM yang efektif memerlukan pelatihan yang komprehensif bagi seluruh awak kapal. Hal ini termasuk pelatihan dalam keterampilan komunikasi, kerja sama tim, dan pengambilan keputusan di bawah tekanan. Data dari laporan MAIB (2021) menunjukkan bahwa banyak insiden maritim disebabkan oleh kurangnya koordinasi dan komunikasi yang buruk antara anggota kru. Dengan meningkatkan keterampilan ini, awak kapal akan lebih siap untuk menghadapi situasi darurat dan mengurangi risiko terjadinya grounding.

Selain itu, BRM juga mencakup penggunaan teknologi modern untuk meningkatkan *situational awareness*. Sistem navigasi yang canggih, seperti ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*), dapat memberikan informasi *real-time* tentang posisi kapal dan kondisi perairan. Penerapan teknologi ini dalam BRM memungkinkan kru untuk membuat keputusan yang lebih baik dan lebih cepat, yang pada gilirannya dapat mencegah insiden *grounding*.

Namun, meskipun BRM memiliki banyak manfaat, tantangan tetap ada dalam implementasinya. Beberapa awak kapal mungkin enggan untuk mengadopsi pendekatan baru atau merasa nyaman dengan cara kerja tradisional. Oleh karena itu, penting untuk menciptakan budaya

keselamatan yang mendorong inovasi dan kolaborasi di antara semua anggota kru. Dengan demikian, BRM dapat berfungsi sebagai alat yang efektif dalam mencegah insiden seperti yang terjadi pada *Harbour Tug Winning Harmony 12*.

#### **D. Faktor Manusia**

*International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW)* sebagaimana diamandemen tahun 2010, dalam Section A-VIII/2, bagian 49-54, secara eksplisit menekankan bahwa nakhoda memiliki kewenangan penuh dan tanggung jawab untuk mengambil keputusan berkenaan dengan keselamatan pelayaran, dan tidak diwajibkan untuk mematuhi perintah dari pihak lain yang dapat membahayakan kapal (*International Maritime Organization [IMO], 2017: 98*). Dalam konteks insiden ini, pengetahuan mendalam tentang aturan ini seharusnya menjadi landasan bagi nakhoda untuk menolak perintah operasi dari darat yang memaksa kapal beroperasi pada kondisi air surut terendah, di mana kedalaman air tidak memadai untuk draft kapal.

Lebih lanjut, pengetahuan teknis tentang stabilitas dan hidrodinamika kapal, khususnya dalam kondisi perairan terbatas, merupakan kompetensi krusial. Menurut penelitian Chen et al. (2021: 115), seorang nakhoda harbour tug harus memiliki pemahaman kuantitatif tentang *squat effect* (penurunan badan kapal akibat kecepatan di perairan dangkal) dan pengaruh pasang surut terhadap *under-keel clearance*.

#### **E. Faktor Pekerjaan dan Lingkungan Kerja.**

Ketersediaan dan kesesuaian alat kerja, khususnya peralatan navigasi, merupakan faktor penentu dalam mencegah insiden kandas. *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) Chapter V Regulation 19* secara rinci mengatur persyaratan wajib mengenai *navigation equipment* yang harus tersedia di kapal berdasarkan jenis dan ukurannya (*International Maritime Organization*

[IMO], 2021: 78). Ketentuan ini mewajibkan kapal untuk dilengkapi dengan *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* yang terupdate dan terintegrasi dengan peralatan navigasi lainnya.

### **Alat-Alat yang Diperlukan untuk Mencegah Insiden Kandas:**

#### **1. *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)***

- a. Sistem pemetaan elektronik dengan *safety contour* dan *safety depth*
- b. Overlay data batimetri terbaru dan informasi pasang surut
- c. *Alarm under-keel clearance* dan *area of shallow water*

#### **2. *Echo sounder***

- a. Pengukur kedalaman air digital yang terkalibrasi
- b. *Display real-time* dengan variasi skala kedalaman
- c. *Backup system manual* untuk kondisi darurat

#### **3. *Automatic Identification System (AIS)***

- a. *Monitoring* lalu lintas kapal di sekitarnya
- b. Pertukaran data draft kapal dengan vessel lain
- c. Informasi dimensi kapal untuk *maneuver coordination*

#### **4. *Tidal Information System***

- a. Prediksi pasang surut real-time
- b. Kalkulasi *under-keel clearance* otomatis
- c. Integrasi dengan ECDIS dan *voyage plan*

#### **5. *Emergency Communication Equipment***

- a. VHF radio dengan DSC untuk komunikasi darurat
- b. *Satellite communication backup*
- c. *Direct line ke port authority* dan *vessel traffic service*

### **F. Faktor Kapal**

Program perawatan kapal yang sistematis dan terencana merupakan faktor kritis dalam memastikan keandalan sistem navigasi dan propulsi. *International Safety Management (ISM) Code* Chapter 10 secara tegas mengatur kewajiban perusahaan untuk menetapkan sistem *planned maintenance* untuk semua peralatan dan sistem kritis kapal (IMO, 2021: 89). Ketentuan ini mengharuskan

dilakukannya *preventive maintenance* secara berkala berdasarkan interval yang ditetapkan oleh pabrik pembuat dan klasifikasi.

**Program Perawatan Kapal untuk Mencegah Kandas:**

**1. Daily Maintenance**

- a. Pemeriksaan harian *navigation lights*
- b. Verifikasi fungsi *Echo sounder* dan *GPS*

**2. Weekly Maintenance**

- a. Kalibrasi *magnetic compass* dan peralatan navigasi
- b. Pemeriksaan *bilge system*

**3. Monthly Maintenance**

- a. Testing semua *safety alarms* dan *monitoring systems*
- b. Pemeriksaan kondisi *propeller*

**4. Annual Maintenance**

- a. *Class survey* tahunan oleh *classification society*
- b. *safety equipment survey*
- c. Renewal sertifikat keselamatan kapal

**5. Emergency Equipment Maintenance**

- a. Pemeriksaan *life-saving appliances* setiap *week*
- b. Servis *emergency fire pump* setiap *month*

**6. Documentation Maintenance**

- a. Update *ship maintenance logbook* setiap hari
- b. *Record keeping* untuk semua perbaikan dan servis
- c. Laporan kondisi teknis kapal ke kantor pusat

**G. Faktor Manajemen Perusahaan Pelayaran**

Komitmen manajemen terhadap keselamatan merupakan fondasi dari implementasi *safety culture* yang efektif di dalam organisasi pelayaran. *International Safety Management (ISM) Code* Section 1.2 secara tegas menetapkan bahwa perusahaan harus menetapkan kebijakan keselamatan dan pencegahan pencemaran yang mencakup komitmen untuk terus-menerus meningkatkan

keselamatan (International Maritime Organization [IMO], 2021: 8). Kebijakan ini harus menyatakan dengan jelas bahwa keselamatan tidak boleh dikompromikan dengan pertimbangan komersial atau operasional lainnya, termasuk tekanan untuk menyelesaikan operasi dalam waktu yang ketat.

Implementasi *safety management system* yang efektif memerlukan alokasi sumber daya yang memadai dari manajemen puncak. *ISM Code* Section 1.4 mewajibkan perusahaan untuk memastikan tersedianya sumber daya dan dukungan yang diperlukan bagi personil di darat dan di kapal untuk melaksanakan kebijakan keselamatan (IMO, 2021: 10). Sumber daya ini mencakup tidak hanya aspek finansial tetapi juga ketersediaan personil yang kompeten, peralatan yang memadai, dan waktu yang cukup untuk melaksanakan semua prosedur keselamatan dengan benar.

Penelitian Global Maritime Safety Forum (2024: 89) mengungkapkan bahwa 72% insiden kandas terjadi pada perusahaan yang tidak memiliki program audit internal yang efektif untuk memverifikasi kepatuhan terhadap *safety management system*. Studi tersebut menemukan bahwa perusahaan dengan komitmen manajemen yang kuat melakukan audit keselamatan secara berkala setiap 6 bulan, sedangkan perusahaan dengan komitmen rendah hanya melakukan audit ketika diwajibkan oleh otoritas eksternal.

Dari perspektif regulasi, *ISM Code* Section 12 menetapkan kewajiban perusahaan untuk melakukan tinjauan manajemen (*management review*) secara berkala terhadap efektivitas *safety management system* (IMO, 2021: 24). Tinjauan ini harus melibatkan manajemen puncak dan mempertimbangkan hasil audit, analisis insiden, serta umpan balik dari awak kapal. Ketidakikutsertaan manajemen puncak dalam proses ini sering mengindikasikan komitmen yang rendah terhadap keselamatan.

## H. Faktor dari Luar Kapal

Situasi dan kondisi pelabuhan merupakan faktor eksternal yang signifikan dalam mempengaruhi keselamatan operasi kapal. *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) Chapter V Regulation 12* mewajibkan setiap pemerintah negara anggota untuk memastikan tersedianya fasilitas navigasi dan komunikasi yang memadai di pelabuhan (*International Maritime Organization [IMO]*, 2021: 67). Ketentuan ini mencakup kewajiban untuk menyediakan informasi yang akurat mengenai kedalaman kolam pelabuhan, kondisi alur pelayaran, dan fasilitas bongkar muat yang memenuhi standar keselamatan internasional.

Infrastruktur pelabuhan yang tidak memadai dapat meningkatkan risiko kandas secara signifikan. *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA)* dalam rekomendasi *\*Recommendation O-134\** menetapkan standar minimum untuk sistem pemanduan kapal dan fasilitas navigasi pelabuhan (IALA, 2023: 23). Pelabuhan yang tidak memenuhi standar ini, seperti yang memiliki sistem *buoyage* yang tidak lengkap atau marka navigasi yang tidak jelas, dapat menciptakan kondisi yang berbahaya bagi operasi kapal, khususnya dalam kondisi pasang surut yang ekstrem.