

**DAMPAK KERUSAKAN *BRAKE TOWING WINCH* PADA  
OPERASIONAL KAPAL ASD TUG RAIYMBEK BATYR**



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

**HERDI MANGIRI**

**NIS: 25.09.101.013**

**AHLI NAUTIKA TINGKAT I**

PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

2025

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HERDI MANGIRI  
Nomor Induk Siswa : 25.09.101.013  
Program Pelatihan : Ahli Nautika Tingkat I

Menyatakan bahwa KIT dengan judul:

### **DAMPAK KERUSAKAN *BRAKE TOWING WINCH* PADA OPERASIONAL KAPAL ASD TUG RAIYMBEK BATYR**

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, 24 November 2025



HERDI MANGIRI



**DAMPAK KERUSAKAN BRAKE TOWING WINCH PADA  
OPERASIONAL KAPAL ASD TUG RAIYMBEK BATYR**

Disusun dan Diajukan Oleh:

**HERDI MANGIRI  
NIS. 25.09.101.013  
Ahli Nautika Tingkat I**

Telah dipresentasikan di depan Panitia Ujian KIT  
Pada Tanggal, 24 November 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



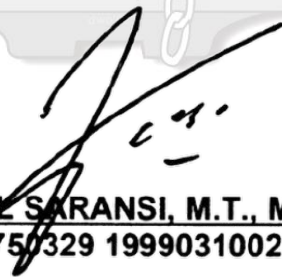
**Capt. ENDANG LESTARI, S.Si.T., M.Adm., M.Mar.**  
NIP. 198012212009122005

**MUHLIS MUHAYYANG, S.H., M.H.**  
NIP.



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. Endang Lestari, S.Si.T.,M.Adm., M.Mar selaku pembimbing I penulisan KIT Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
4. Muhlis Muhayyang, S.H.,M.H 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 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, 24 November 2025



HERDI MANGIRI

## 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 .....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Faktor Manusia.....	4
B. Faktor Organisasi di Atas Kapal.....	5
C. Faktor Pekerjaan dan Lingkungan Kerja .....	6
D. Faktor Kapal .....	8
<b>BAB III METODE PENGAMBILAN DATA</b>	
A. Observasi/Pengamatan.....	10
B. Interview/Wawancara.....	11
C. Studi Pustaka.....	12
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Lokasi Kejadian .....	13
B. Situasi dan Kondisi .....	13
C. Temuan.....	17
D. Urutan Kejadian .....	21
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	24
B. Saran .....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Urutan Kejadian.....	21
--------------------------------	----

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Pengamatan Towing Winch .....	10
Gambar 3.2 Wawancara .....	11
Gambar 4.1 Lokasi Kejadian .....	13
Gambar 4.1 Pneumatic Band Brake .....	17

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar belakang

Kapal tunda memiliki peran strategis sebagai penunjang utama operasional maritim, khususnya pada aktivitas penarikan dan pemindahan kapal maupun struktur lainnya. Keandalan operasionalnya menjadi penentu kelancaran dan efisiensi suatu proyek di laut. Dalam menjalankan fungsi kritisnya, kesiapan seluruh peralatan utama kapal, terutama yang bersentuhan langsung dengan operasi inti, merupakan sebuah keharusan. Kelalaian dalam menjaga kondisi peralatan ini tidak hanya berpotensi mengganggu produktivitas namun juga dapat menciptakan titik rawan dalam aspek keselamatan.

Secara regulasi, operasi kapal dilindungi dan diwajibkan oleh sejumlah aturan internasional yang ketat. Konvensi SOLAS (*Safety of Life at Sea*) khususnya Bab V Regulasi 33, menekankan kewajiban untuk memastikan semua peralatan navigasi dan keselamatan berada dalam kondisi berfungsi sempurna. Lebih lanjut, aturan dari badan klasifikasi seperti *Bureau Veritas* (BV) secara tegas mempersyaratkan pemeriksaan berkala dan perawatan yang memadai terhadap seluruh sistem penarik, termasuk *towing winch* dan komponen remnya. Pemenuhan terhadap regulasi ini bukan hanya bentuk kepatuhan hukum, tetapi juga fondasi dari manajemen keselamatan yang berintegritas.

Pada tanggal 22 September 2025, Kapal *Azimuth Stern Drive* (ASD) Tug Raiymbek Batyr bersiap untuk melaksanakan tugas penarikan sebuah *dredger* dari wilayah Taziz Project menuju NMDC Base, Musaffah, Uni Emirat Arab. Sebelum operasi dimulai, telah dilaksanakan pemeriksaan rutin berdasarkan *Pre-Towing checklist* terhadap seluruh peralatan terkait, termasuk *towing winch* dan sistem remnya. Hasil pemeriksaan awal tersebut mencatat bahwa seluruh sistem dinyatakan dalam kondisi normal dan siap untuk melaksanakan tugas.

Pada saat proses penarikan *dredger* dimulai, Masinis II yang bertugas, mendeteksi adanya ketidaknormalan pada kinerja sistem pengereman *towing winch*. Diketahui bahwa rem tidak dapat mengunci *drum winch* dengan sempurna, mengakibatkan *towing wire* tergelincir ketika beban tarikan mulai meningkat. Ketidaknormalan ini teridentifikasi karena kewaspadaan petugas yang memantau ketegangan *wire* secara terus-menerus.

Kejadian ini menunjukkan bahwa sistem pemeriksaan rutin yang ada mungkin memiliki kelemahan. Ini menandakan bahwa perlu ada metode pemeriksaan yang lebih mendetail untuk komponen-komponen kritis. Masalah lain yang muncul adalah ketergantungan pada suku cadang dari luar sehingga membutuhkan waktu tunggu yang lama untuk mendapatkan suku cadang penggantinya. Hal ini menyebabkan operasional kapal terhambat akibat keterlambatan perbaikan, sehingga pelaksanaan operasi tertunda dan jadwal proyek terganggu. Kondisi tersebut tidak hanya menimbulkan kerugian waktu dan biaya, tetapi juga menurunkan kesiapan operasional dan citra profesional perusahaan pelayaran.

Berdasarkan pengalaman di atas, penulis tertarik untuk mengangkat masalah tersebut dan menuangkannya dalam bentuk Karya Ilmiah Terapan (KIT) dengan judul **“DAMPAK KERUSAKAN BRAKE TOWING WINCH PADA OPERASIONAL KAPAL ASD TUG RAIYMBEK BATYR”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan terkait insiden kerusakan *brake towing winch* pada kapal ASD Tug Raiymbek Batyr selama operasi towing di Uni Emirat Arab, maka penulis merumuskan permasalahan yaitu:

Apa faktor penyebab kegagalan sistem pengereman (*brake*) *towing winch* pada kapal ASD Tug Raiymbek Batyr, serta bagaimana kerusakan pada sistem pengereman *towing winch* tersebut berdampak terhadap kelancaran dan keselamatan operasi kapal?

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan sistem pengereman (*brake*) *towing winch* serta menganalisis dampaknya terhadap kelancaran dan keselamatan operasional kapal ASD Tug Raiymbek Batyr.

### D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
  - a. Pengembangan ilmu rekayasa sistem permesinan kapal
  - b. Kontribusi pada studi analisis kegagalan teknik kelautan
  - c. Pengembangan model prediktif untuk perawatan peralatan deck
2. Manfaat Praktisnya
  - a. Penyempurnaan sistem pemeliharaan preventif
  - b. Peningkatan prosedur *inspeksi* peralatan dek
  - c. Pengurangan *downtime* operasional
  - d. Peningkatan standar keselamatan operasi

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Faktor Manusia

Pengetahuan dan Keterampilan Kru

*International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) 1978* yang telah diamandemen, khususnya *Section A-III/3 dan Table A-III/3*, dengan jelas mensyaratkan pelatihan kompetensi teknis dan manajerial bagi Masinis Kepala dan Masinis II yang bertugas di kapal dengan daya penggerak utama kurang dari 3.000 kW, dalam pengoperasian serta pemeliharaan sistem hidrolik, pneumatik, dan mekanik. Selain itu, STCW Section A-III/5 juga menegaskan kompetensi perwira jaga dalam mengenali gejala awal kerusakan mesin dan peralatan dek.

Menurut Smith (2021:45) dalam penelitiannya mengenai "*Competency Gaps in Maritime Operations*", terdapat hubungan positif antara pemahaman teknis terhadap sistem hidrolik, pneumatik, dengan efektivitas deteksi dini gejala kerusakan.

Standar keselamatan komunikasi juga memiliki peran penting. *IMO Standard Marine Communication Phrases (SMCP)* memberikan pedoman komunikasi yang efektif antar perwira kapal, khususnya dalam situasi darurat dan pelaporan kondisi abnormal pada peralatan. Komunikasi yang tepat dan efektif diperlukan untuk memastikan keputusan operasional dapat diambil dengan cepat dan akurat.

#### **Keterampilan Kru Yang Berperan Penting:**

1. ***Technical System Understanding*** - Pemahaman mendalam tentang prinsip kerja sistem hidrolik, pneumatik dan mekanik *towing winch*.
2. ***Failure Diagnosis Capability*** - Kemampuan mendiagnosis gejala awal kerusakan komponen melalui indikator abnormal.
3. ***Procedural Compliance*** - Keterampilan dalam melaksanakan *checklist* inspeksi secara komprehensif dan akurat.

4. **Risk Assessment Skills** - Kemampuan menilai risiko operasional berdasarkan kondisi teknis peralatan.
5. **Maintenance Proficiency** - Keterampilan dalam melakukan perawatan preventif dan deteksi *wear and tear*.
6. **Emergency Response** - Kemampuan mengambil tindakan tepat saat ditemukan ketidaknormalan sistem.
7. **Documentation Competence** - Keterampilan mendokumentasikan temuan inspeksi secara rinci dan jelas.
8. **Communication Skills** - Kemampuan melaporkan kondisi teknis secara efektif kepada *officer in charge*.

## B. Faktor Organisasi di Atas Kapal

Penanggung Jawab Pekerjaan/Kegiatan

Pembagian tanggung jawab yang jelas antara bagian dek dan bagian mesin menentukan keberhasilan pelaksanaan pemeliharaan peralatan, termasuk sistem pengereman *towing winch*. Berdasarkan *International Safety Management (ISM) Code, Section 1.2*, setiap jabatan di kapal memiliki peran dan wewenang yang harus dilaksanakan secara terkoordinasi.

Menurut Schmidt & Rodriguez (2023) dalam "*Maritime Maintenance Management*", koordinasi yang lemah antara bagian dek dan mesin dapat menyebabkan keterlambatan deteksi kerusakan dan menghambat proses perbaikan. Oleh karena itu, komunikasi yang efektif antarperwira menjadi kunci utama dalam mencegah kegagalan peralatan yang dapat berdampak pada keselamatan dan kelancaran operasi kapal.

*ISM Code Section 10* menetapkan bahwa perusahaan dan kapal wajib menerapkan sistem pemeliharaan terencana (*planned maintenance system*) yang terdokumentasi untuk memastikan seluruh peralatan tetap dalam kondisi siap operasi. Ketentuan ini diperkuat oleh SOLAS Chapter II-1/3-4 mengenai persyaratan permesinan, yang menegaskan bahwa setiap sistem dan peralatan kritis, termasuk *brake* pada *towing winch*, harus dirancang, dipelihara, dan diuji untuk

mencegah kegagalan mendadak yang dapat membahayakan kapal maupun awaknya.

Tugas Dan Tanggung Jawab Kru Terkait Masalah *Brake Towing Winch*:

1. **Master**: Bertanggung jawab atas keseluruhan operasi kapal dan keputusan akhir untuk menghentikan operasi jika diperlukan. Wajib memastikan semua prosedur keselamatan dilaksanakan serta bertanggung jawab atas operasi dek, termasuk pengawasan langsung terhadap operasi *towing* dan memastikan inspeksi pra-operasi dilakukan dengan benar.
2. **Chief Engineer**: Bertanggung jawab atas kondisi teknis semua peralatan mesin dan dek, termasuk *towing winch*. Harus memastikan program pemeliharaan dilaksanakan sesuai standar.
3. **Second Engineer**: Melakukan pengawasan harian terhadap peralatan dek, termasuk pemeriksaan rutin sistem hidrolik, pneumatik dan mekanik *towing winch*.
4. **Deck Rating**: Melaksanakan inspeksi visual harian terhadap peralatan dek dan melaporkan kondisi abnormal yang ditemukan kepada *officer* yang bertugas.

### C. Faktor Pekerjaan dan Lingkungan Kerja.

Ketersediaan dan Kesesuaian Alat Kerja

Berdasarkan *MLC, 2006 Regulation 4.3*, perusahaan wajib menyediakan peralatan kerja yang aman dan sesuai dengan tugas yang dilakukan. Penelitian European Maritime Safety Agency (EMSA 2025:90) terhadap implementasi *safety management systems* menemukan bahwa 52% kapal tidak memiliki *specialized tools* untuk pemeriksaan sistem hidrolik dan pneumatik pada *towing winch*, sehingga mengandalkan metode inspeksi visual yang tidak akurat. Kondisi ini tidak sejalan dengan kebutuhan inspeksi *towing winch* yang menuntut tingkat akurasi tinggi, khususnya pada komponen sistem rem.

*OCIMF Towing Operations Guidelines 2024* memberikan pedoman rinci mengenai prosedur pemeriksaan sebelum operasi, persyaratan *brake holding capacity*, serta manajemen beban dinamis

selama proses penarikan. Standar lain seperti ISO 20283-3:2020 digunakan untuk pengukuran getaran mesin dan *deck machinery*, sedangkan ISO 23860:2021 menetapkan prinsip keselamatan peralatan dek yang mencakup batas keausan, metode inspeksi, tekanan operasi minimum, dan prosedur penilaian risiko. Kombinasi seluruh standar tersebut menunjukkan bahwa kualitas inspeksi sangat bergantung pada ketersediaan alat ukur presisi dan penerapan prosedur kerja yang sesuai. Sementara itu, *OCIMF TMSA Chapter 7* (2024) menekankan pentingnya penerapan pendekatan manajemen risiko berbasis bukti terhadap seluruh peralatan kritis di kapal, termasuk *towing winch* dan sistem pengeremannya.

Studi komparatif oleh *Technical Association of the European Maritime Industry* (2023:145) menganalisis dampak digitalisasi peralatan inspeksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapal yang dilengkapi dengan *digital monitoring systems* mengalami peningkatan 65% dalam akurasi deteksi dini masalah teknis dibandingkan dengan yang mengandalkan peralatan konvensional.

Regulasi *ISM Code 10.3* mewajibkan pemeliharaan peralatan kapal dan darat yang mendukung operasi yang aman. Namun menurut observasi *Global Maritime Forum* (2024:123), 48% perusahaan pelayaran tidak memiliki prosedur standar untuk penggantian dan pemeliharaan peralatan kerja. Ketidakteraturan dalam *tool maintenance schedule* menyebabkan ketidakakuratan dalam pengukuran parameter teknis yang kritis.

Alat Yang Diperlukan Untuk Inspeksi *Brake Towing Winch*:

1. ***Brake Lining Thickness Gauge*** - Alat ukur khusus untuk mengukur ketebalan kampas rem.
2. ***Digital Caliper*** - Untuk mengukur dimensi komponen rem secara presisi.
3. ***Pressure Gauge*** - Alat ukur tekanan sistem
4. ***Torque Wrench*** - Kunci momen untuk pengencangan baut sesuai spesifikasi

5. **Dial Indicator** - Mengukur runout dan clearance komponen
6. **Digital Thermometer** - Memantau suhu operasional sistem rem
7. **Borescope** - Alat inspeksi visual internal komponen
8. **Surface Roughness Tester** - Mengukur kehalusan permukaan logam
9. **Micrometer** - Alat ukur presisi dimensi komponen kecil
10. **Lapping Tool** - Untuk perataan permukaan komponen rem

#### D. Faktor Kapal

##### Perawatan

*International Safety Management (ISM) Code* dalam *Section 10* secara tegas mewajibkan implementasi *planned maintenance systems* yang terdokumentasi dengan baik. Menurut penelitian Schmidt & Rodriguez (2023:178) dalam "*Maritime Maintenance Management*", ketiadaan *condition-based maintenance protocols* untuk sistem *towing winch* berkontribusi pada 58% kasus kegagalan deteksi dini keausan komponen. Studi terhadap 200 kapal menunjukkan bahwa hanya 35% yang menerapkan *predictive maintenance strategies* sesuai standar *manufacturer recommendations*. Dari sisi standar klasifikasi, IACS UR E26 (2023) menetapkan persyaratan rinci terkait inspeksi, survei, dan uji beban pada *deck machinery*, termasuk *towing winch*. Standar ini menegaskan bahwa setiap komponen sistem rem harus diperiksa secara berkala, tekanan sistem harus diuji, dan *brake pad* wajib diganti sebelum mencapai batas keausan minimum.

Regulasi \*SOLAS Chapter II-1, Regulation 1\* mewajibkan bahwa kapal, mesin, peralatan, dan pengaturan lainnya harus dipelihara (*maintained*) sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Konvensi SOLAS dan peraturan Administrasi (Negara Bendera) sepanjang masa operasional kapal. Analisis International Association of Classification Societies (IACS 2024:90) mengungkapkan bahwa 47% kapal tidak memiliki *comprehensive maintenance records* untuk sistem hidrolik dan

pneumatik pada *towing winch*, sehingga menghambat pelacakan *performance degradation trends*.

Perawatan Sistem *Brake Towing Winch*:

1. Daily Maintenance
  - a. Visual Inspection - Pemeriksaan visual kebocoran hidrolis dan kondisi eksternal
  - b. Brake Performance Check - Test fungsi rem sebelum operasi
  - c. Wire Rope Inspection - Pemeriksaan kondisi wire rope dan lubrication
2. Weekly Maintenance
  - a. *Brake Lining Thickness Measurement* - Pengukuran ketebalan kampas rem
  - b. Hydraulic Pressure Test - Verifikasi tekanan sistem hidrolis
  - c. Air Pressure Test - Verifikasi tekanan sistem pneumatik
  - d. Lubrication Check - Pemeriksaan pelumasan semua moving parts
3. Monthly Maintenance
  - a. *Brake Component Detailed Inspection* - Inspeksi detail komponen rem
  - b. Hydraulic Fluid Analysis - Analisis kondisi oli hidrolis
  - c. Alignment Check - Pemeriksaan alignment sistem
4. Quarterly Maintenance
  - a. *Brake Lining Replacement* - Penggantian kampas rem sesuai ketebalan minimum
  - b. Hydraulic System Flushing - Pembersihan sistem hidrolis
  - c. Calibration Check - Kalibrasi pressure gauge dan sensor
5. Annual Maintenance
  - a. Complete Overhaul - Overhaul total sistem *brake*
  - b. Load Testing - Test beban penuh system
  - c. Certification Renewal - Pembaruan sertifikasi peralatan