

**PERAWATAN *WIRE HOISTING CRANE* DALAM
MENUNJANG KEGIATAN BONGKAR MUAT DI MV. HI 02**



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

ARIS MUNANDAR AMIR

NIS: 25.07.101.007

AHLI NAUTIKA TINGKAT I

PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASAR

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ARIS MUNANDAR AMIR

Nomor Induk Siswa : 25.07.101.007

Program Pelatihan : Ahli Nautika Tingkat I

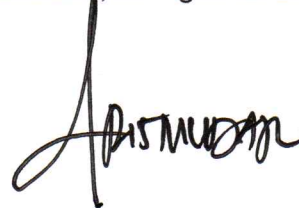
Menyatakan bahwa KIT dengan judul:

PERAWATAN *WIRE HOISTING CRANE* DALAM MENUNJANG KEGIATAN BONGKAR MUAT DI MV. HI 02

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, 25 Agustus 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aris Munandar Amir', written over a vertical line.

ARIS MUNANDAR AMIR

PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : PERAWATAN WIRE HOISTING CRANE DALAM
MENUNJANG KEGIATAN BONGKAR MUAT DI
MV. HI 02

Nama Pasis : ARIS MUNANDAR AMIR

Nomor Induk Siswa : 25.07.101.007

Program Diklat : Ahli Nautika Tingkat I

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Makassar, 25 Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Capt. SULTAN, M.M., M.Mar
NIP. 196802022002121001


SULASTRIANI R., S.SiT., M.T
NIP. 198510102023212079

Mengetahui:
Manager Diklat
Peningkatan dan Penjenjangan


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

**PERAWATAN WIRE HOISTING CRANE DALAM MENUNJANG
KEGIATAN BONGKAR MUAT DI MV. HI 02**

Disusun dan Diajukan Oleh:

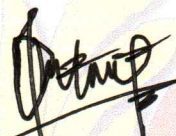
**ARIS MUNANDAR AMIR
NIS. 25.07.101.007
Ahli Nautika Tingkat I**

Telah dipresentasikan di depan Panitia Ujian KIT
Pada Tanggal 27 Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Capt. SULTAN, M.M., M.Mar
NIP. 196802022002121001



SULASTRIANI R., S.SiT., M.T
NIP. 198510102023212079

Mengetahui:

A.n Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I



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

KATA PENGANTAR

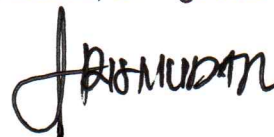
Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan KIT ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi Perwira Siswa Jurusan Ahli Nautika Tingkat I (ANT I) dalam menyelesaikan studinya 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. Sultan, M.M., M.Mar selaku pembimbing I penulisan KIT Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
4. Sulastriani R., S.SiT., M.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 XLVI Tahun 2025
7. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak, Ibu, 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, 27 Agustus 2025



ARIS MUNANDAR AMIR

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Faktor Manusia	5
B. Organisasi diatas Kapal	8
C. Faktor Pekerjaan dan Lingkungan Kerja	11
D. Faktor Kapal	12
E. Faktor Manajemen	15
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Observasi/Pengamatan	17
B. Intrview/Wawancara	17
C. Studi Pustaka	18
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Lokasi Kejadian	19
B. Situasi dan Kondisi	19
C. Temuan	22
D. Urutan Kejadian	25

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	29
B. Saran	29

DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 kronologi insiden kerusakan wire rope	25
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Kapal MV. HI 02	32
Lampiran 2 : Kondisi <i>wire</i> yg putus	33
Lampiran 3 : Proses pemasangan <i>wire</i> baru	34
Lampiran 4 : Pengecekan dan pemeriksaan <i>wire crane</i> kapal	35
Lampiran 5 : Crewlist	36
Lampiran 9 : Ship Particulars	37

DAFTAR ISTILAH

SOLAS	:	Safety of Life at Sea
BKI	:	Biro Klasifikasi Indonesia
NDT	:	Non-Destructive Testing
MRT	:	Magnetic Rope Testing
WHO	:	World Health Organization
MLC	:	Maritime Labour Convention
IMO	:	International Maritime Organization
STCW	:	Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
BAC	:	Blood Alcohol Concentration
ISM Code	:	International Safety Management Code
ABK	:	Anak Buah Kapal
AB	:	Able Seaman
ClassNK	:	Nippon Kaiji Kyokai
OCIMF MEG4	:	Oil Companies International Marine Forum – Mooring Equipment Guidelines, 4th Edition
DNV	:	Det Norske Veritas
ABS	:	American Bureau of Shipping
ISO	:	International Organization for Standardization
LOLER	:	Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations
OEM	:	Original Equipment Manufacturer
BS EN	:	British Standard European Norm
SWL	:	Safe Working Load
C152	:	ILO Convention No. 152
SMS	:	Safety Management System
ICS	:	International Chamber of Shipping
INTERCARGO	:	International Association of Dry Cargo Shipowners

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Operasi bongkar muat di kapal merupakan aktivitas kritis yang memerlukan perhatian serius, terutama dalam hal keselamatan dan efisiensi. Salah satu komponen vital dalam proses ini adalah *wire hoisting crane*, yang berfungsi mengangkat dan memindahkan muatan. Kerusakan pada *wire hoisting crane* tidak hanya mengganggu operasional tetapi juga berpotensi menimbulkan kecelakaan serius. Masalah utama yang sering terjadi adalah kurang optimalnya prosedur pemeriksaan rutin, sehingga tanda-tanda kerusakan seperti Pengikisan atau putusnya urat *wire* tidak terdeteksi sejak dini. Akibatnya, kerusakan baru diketahui saat *crane* sudah digunakan, yang dapat membahayakan pekerja dan menghambat produktivitas.

Wire hoisting crane pada dasarnya berfungsi sebagai alat utama untuk mengangkat, menurunkan, dan memindahkan muatan dari atau ke kapal dengan menggunakan *wire rope* sebagai media pengangkatan. Peralatan ini sangat penting karena memungkinkan proses bongkar muat berlangsung cepat, aman, dan efisien, terutama di pelabuhan yang tidak memiliki fasilitas darat memadai.

Regulasi keselamatan maritim telah menetapkan standar ketat terkait pemeriksaan *wire hoisting crane*. Menurut SOLAS (*Safety of Life at Sea*) Chapter III Regulation 20, semua peralatan angkat harus diperiksa secara berkala oleh petugas yang kompeten. Selain itu, ILO (*International Labour Organization*) Convention No. 152 Pasal 15 menyatakan bahwa *wire rope* harus diperiksa sebelum digunakan setiap shift operasi. Aturan klasifikasi seperti dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) juga mengharuskan penggantian *wire rope* jika ditemukan Pengikisan melebihi 10% atau terdapat urat yang putus. Namun, dalam praktiknya, implementasi aturan ini sering tidak maksimal karena berbagai faktor, termasuk kurangnya pemahaman awak kapal atau keterbatasan waktu pemeriksaan.

Pada tanggal 7 Juli 2024, di Tanjung Pemancingan, Kalimantan Selatan, terjadi insiden yang memperlihatkan dampak dari kurang ketatnya pemeriksaan *wire hoisting crane*. Saat proses pemuatan batu bara dari tongkang ke palka kapal MV. HI 02, *wire hoisting crane* nomor 2 tiba-tiba mengalami kerusakan berupa putusnya satu urat *wire*. Kejadian ini langsung disadari oleh perwira dan AB jaga, yang kemudian menghentikan operasi untuk mencegah kerusakan lebih lanjut atau potensi kecelakaan. Meskipun tidak ada korban jiwa, insiden ini mengganggu kelancaran operasi bongkar muat dan menimbulkan keterlambatan.

Kronologi kejadian menunjukkan bahwa pemeriksaan sebelumnya tidak berhasil mendeteksi adanya pengikisan pada *wire rope*. Padahal, apabila dilakukan pengujian yang lebih teliti, seperti pemeriksaan visual mendalam serta penggunaan alat ukur pengikisan, kerusakan tersebut kemungkinan dapat diantisipasi lebih awal. Sebelum operasi dimulai, crane masih sempat digunakan beberapa kali untuk pengangkatan tanpa memperlihatkan tanda-tanda kegagalan yang jelas. Namun, saat beban mendekati kapasitas maksimal, salah satu urat *wire* tiba-tiba putus, menandakan bahwa kerusakan sebenarnya telah berkembang secara bertahap tetapi luput dari pemantauan.

Insiden ini mengungkap adanya kelemahan dalam prosedur pemeriksaan yang diterapkan. Walaupun aturan mewajibkan pelaksanaan pemeriksaan rutin, praktik di lapangan kerap dilakukan secara formalitas tanpa pendalaman teknis yang memadai. Selain itu, tidak adanya pencatatan sistematis mengenai hasil pemeriksaan menyebabkan perkembangan kondisi *wire rope* sulit untuk dilacak. Berdasarkan pengalaman di atas, penulis tertarik untuk mengangkat masalah tersebut dan menuangkannya dalam bentuk Karya Ilmiah Terapan (KIT) dengan judul “Optimalisasi prosedur pemeriksaan rutin *wire hoisting crane* untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasi bongkar muat di kapal MV. HI 02”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan insiden kerusakan *wire hoisting crane* di kapal MV. HI 02, penelitian ini mengkaji:

Apa penyebab kurang optimalnya pelaksanaan prosedur pemeriksaan rutin *wire hoisting crane* yang menimbulkan kerusakan serta mengganggu keselamatan dan efisiensi operasi bongkar muat?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada insiden kerusakan *wire hoisting crane* nomor 2 yang terjadi pada tanggal 7 Juli 2024 di Tanjung Pemancingan, Kalimantan Selatan, saat kapal MV. HI 02 melakukan proses bongkar muat batu bara. Analisis dibatasi pada faktor-faktor yang memengaruhi pelaksanaan prosedur pemeriksaan rutin *wire rope* sebelum kejadian, tanpa membahas dampak kerusakan, faktor teknis material, atau kondisi cuaca saat operasi. Ruang lingkup penelitian mencakup aspek prosedural pemeriksaan, kepatuhan terhadap regulasi, dan peran sumber daya manusia dalam mendeteksi kerusakan, khususnya pada periode 1 bulan sebelum insiden terjadi.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab kurang optimalnya pelaksanaan prosedur pemeriksaan rutin *wire hoisting crane* di kapal MV. HI 02.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu manajemen keselamatan maritim dengan mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang memengaruhi efektivitas pemeriksaan rutin *wire hoisting crane*, sekaligus memperkaya referensi terkait penerapan standar SOLAS, ILO, dan BKI dalam konteks operasional nyata.

2. Manfaat Praktisnya

Penelitian dapat digunakan oleh perusahaan pelayaran dan awak kapal untuk menyusun prosedur pemeriksaan yang lebih komprehensif, meningkatkan pelatihan ABK dalam deteksi dini kerusakan, serta mengoptimalkan sistem dokumentasi guna mencegah terulangnya insiden serupa, sehingga operasi bongkar muat dapat berlangsung lebih aman dan efisien.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Faktor Manusia

1. Pengetahuan dan Keterampilan Kru

Menurut Smith (2022:45), SOLAS *Chapter III Regulation 20* mewajibkan inspeksi visual sebelum penggunaan dan pemeriksaan berkala oleh petugas kompeten. Kru perlu memahami batas Pengikisan *wire rope* (maksimal 10% pengurangan diameter) sesuai standar BKI (2023) dan kriteria kerusakan yang mengharuskan penggantian. Tanpa pemahaman ini, pemeriksaan bisa bersifat sekadar formalitas, sehingga tanda-tanda kerusakan awal terlewatkan (Johnson, 2021:78). Kru harus mampu mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan *wire rope*, seperti:

- a. Kawat putus (*broken wires*): baik yang tersebar maupun terkonsentrasi di satu area.
- b. Korosi: baik permukaan maupun internal yang mengurangi kekuatan tarik.
- c. Deformasi: seperti *kinking*, *crushing*, atau *birdcaging*.

Jones (2023:112) menekankan bahwa 60% kegagalan *wire rope* disebabkan oleh kerusakan yang sebenarnya bisa terdeteksi sejak dini jika kru terlatih mengenali gejalanya. Pengetahuan ini harus mencakup pula pemahaman tentang titik-titik kritis yang rawan kerusakan, seperti pada *sheave* dan drum.

Perkembangan teknologi pemeriksaan seperti *Non-Destructive Testing* (NDT) dan penggunaan portable *wire rope inspection devices* mengharuskan kru memiliki pengetahuan tambahan. Lee (2023:34) menemukan bahwa hanya 30% operator *crane* di kapal-kapal umum yang terlatih menggunakan peralatan modern ini. Padahal, teknologi ini mampu mendeteksi cacat internal yang tidak terlihat mata, sehingga sangat krusial untuk keselamatan.

Keterampilan Praktis yang Harus Dimiliki Kru

- a. Kemampuan Melakukan Inspeksi Visual yang Mendetail
 - 1) Mengidentifikasi kawat patah, korosi, dan deformasi dengan tepat.
 - 2) Memeriksa kondisi lubricant dan tanda-tanda Pengikisan abnormal.
- b. Penggunaan Alat Ukur yang Tepat
 - 1) Menggunakan *calliper* untuk mengukur diameter *wire rope*.
 - 2) Memakai *groove gauge* untuk memeriksa Pengikisan *sheave*.
- c. Penerapan Teknik *Non-Destructive Testing* Dasar
 - 1) Mengoperasikan perangkat portable magnetic rope testing (MRT).
 - 2) Membaca hasil pemeriksaan NDT sederhana.
- d. Dokumentasi Hasil Pemeriksaan yang Akurat
 - 1) Mencatat temuan sesuai format standar SOLAS.
 - 2) Melaporkan anomaly kecil sekalipun untuk tindak lanjut.
- e. Pengetahuan Prosedur Darurat
 - 1) Tindakan segera jika ditemukan kerusakan kritis.
 - 2) Proses pelaporan dan isolasi peralatan yang rusak.

2. Standard Operating Procedure

Faktor teknis yang paling berpengaruh dalam pemeriksaan wire hoisting crane adalah kondisi wire rope itu sendiri. Secara teknis, wire rope bekerja menahan beban berat secara berulang dengan gaya tarik tinggi, sehingga rentan mengalami pengikisan, keausan, karat, deformasi, hingga putusya urat kawat. Pengurangan diameter lebih dari batas toleransi (umumnya 10% menurut standar klasifikasi seperti BKI) atau ditemukannya sejumlah kawat putus dalam satu lilitan merupakan tanda kerusakan serius yang harus segera ditindaklanjuti. Selain itu, pelumasan yang kurang tepat dapat mempercepat korosi internal karena air dan kotoran mudah masuk ke sela-sela wire, sehingga mengurangi kekuatan tariknya. Hal ini

menunjukkan bahwa pemeriksaan teknis tidak hanya fokus pada kondisi luar, tetapi juga pada perubahan ukuran dan kelenturan wire rope.

Selain wire rope, faktor teknis lain adalah sistem mekanis pendukung crane, seperti drum, pulley, dan fitting. Ketidakselarasan drum atau pulley dapat menyebabkan wire rope bekerja tidak simetris sehingga mempercepat aus atau terjadinya slip. Sambungan, klem, dan socket yang longgar juga berpotensi menyebabkan wire terlepas saat operasi. Oleh karena itu, aspek teknis dalam SOP pemeriksaan harus meliputi pengukuran, pengecekan pelumasan, pemeriksaan jalur kerja wire, dan pengujian fungsi ringan. Jika faktor teknis ini diperhatikan dengan baik, risiko kegagalan struktural dapat ditekan, sehingga crane dapat beroperasi secara aman dan efisien dalam mendukung kegiatan bongkar muat. Berikut saya susun SOP pemeriksaan wire hoisting crane :

a. Persiapan Pemeriksaan

- 1) Pastikan crane dalam kondisi tidak beroperasi.
- 2) Gunakan APD lengkap (helm, sarung tangan, sepatu safety, safety belt bila diperlukan).
- 3) Siapkan peralatan bantu pemeriksaan (senter, pengukur diameter wire, caliper, alat pembersih).
- 4) Periksa catatan inspeksi sebelumnya untuk membandingkan kondisi terkini.

b. Pemeriksaan Visual Awal

- 1) Cek kondisi wire rope sepanjang jalur pengoperasian.
- 2) Perhatikan adanya pengikisan, karat, atau deformasi pada permukaan wire.
- 3) Pastikan tidak ada wire yang putus lebih dari batas yang ditentukan ($\geq 10\%$ menurut BKI).
- 4) Periksa adanya perubahan warna akibat panas berlebih.

c. Pemeriksaan Mekanis

- 1) Ukur diameter wire pada beberapa titik untuk memastikan

tidak ada penyusutan melebihi standar.

- 2) Periksa adanya elongasi (pemanjangan) yang tidak normal.
- 3) Pastikan wire rope tetap terpasang dengan benar pada drum dan pulley.

d. Pemeriksaan Pelumasan

- 1) Pastikan wire rope dilumasi dengan grease atau oil sesuai rekomendasi pabrik.
- 2) Cek apakah ada bagian wire yang kering atau berlebihan kotoran sehingga menghambat pelumasan.

e. Pemeriksaan Fitting dan Sambungan

- 1) Periksa kondisi socket, klem, dan ujung wire rope apakah terpasang kuat dan tidak longgar.
- 2) Cek baut dan pin pengunci agar tidak ada yang aus atau hilang.

f. Uji Fungsi Ringan

- 1) Operasikan crane dengan beban ringan untuk memastikan wire bergerak lancar tanpa getaran atau suara abnormal.
- 2) Perhatikan pergerakan wire pada drum agar tidak terjadi overlapping atau slip.

g. Dokumentasi Hasil Pemeriksaan

- 1) Catat semua temuan (baik normal maupun ada kerusakan).
- 2) Tandai wire rope yang mendekati batas pemakaian agar diprioritaskan penggantian.
- 3) Laporkan hasil pemeriksaan kepada perwira jaga atau chief officer untuk ditindaklanjuti.

B. Organisasi di atas Kapal

Menurut penelitian Anderson (2023:112), 78% insiden keselamatan maritim terkait peralatan angkat disebabkan oleh kelelahan kru akibat jam kerja yang panjang. *Regulasi Maritime Labour Convention (MLC) 2006 Amandemen 2022, Standard A2.3* secara tegas menetapkan batas maksimum 14 jam kerja dalam 24 jam

dengan istirahat minimum 10 jam. Namun, Wilson (2024:89) menemukan bahwa pada praktiknya, banyak operator *crane* bekerja hingga 16-18 jam sehari selama operasi bongkar muat intensif, yang jelas melanggar ketentuan MLC.

Pembagian shift kerja yang tidak proporsional juga berdampak pada kewaspadaan kru saat melakukan pemeriksaan. Penelitian Roberts (2023:156) menunjukkan bahwa pemeriksaan *wire rope* membutuhkan konsentrasi tinggi dan ketelitian visual, yang sulit dicapai ketika operator mengalami kelelahan akut. SOLAS *Chapter VI Regulation 7* mewajibkan kondisi fisik operator yang optimal saat menangani peralatan angkat, namun implementasinya sering terkendala oleh tuntutan operasional. Data dari IMO (2023) mengungkapkan bahwa 65% kecelakaan *crane* terjadi pada shift malam, dimana tingkat kewaspadaan alami manusia berada pada titik terendah.

Tugas dan Tanggung Jawab diatas Kapal

1. Master/Nakhoda

- a. Bertanggung jawab penuh atas implementasi prosedur pemeriksaan *wire hoisting crane* sesuai SOLAS Ch.III Reg.20 dan ISM Code 10 (IMO, 2023).
- b. Memastikan jadwal pemeriksaan rutin dilaksanakan dan didokumentasikan dalam *Shipboard Maintenance Plan*.
- c. Menetapkan budaya pelaporan tanpa rasa takut (IMO *Guidelines on Safety Culture*, 2022).
- d. Mengawasi pembagian jam kerja kru untuk mencegah kelelahan sesuai MLC 2006 Amandemen 2022.

2. Chief Officer

- a. Menyusun jadwal inspeksi harian/mingguan *wire rope* berdasarkan BKI Rules Pt.5 Ch.15 (2023).
- b. Melatih deck crew dalam teknik pemeriksaan visual dan penggunaan alat ukur.

- c. Memverifikasi temuan pemeriksaan dan mengambil keputusan operasional.
 - d. Mengkoordinasikan dengan *Chief Engineer* untuk pemeriksaan mekanis *crane*.
3. Deck Officers (2nd/O, 3rd/O)
- a. Melaksanakan inspeksi visual *wire rope* sebelum operasi (SOLAS Ch.III Reg.20).
 - b. Menggunakan *calliper* dan *groove gauge* untuk mengukur Pengikisan.
 - c. Mendokumentasikan hasil pemeriksaan dalam *Crane Inspection Checklist*.
 - d. Melaporkan langsung temuan abnormal kepada *Chief Officer*.
4. Bosun
- a. Memimpin ABK dalam pemeriksaan fisik *wire rope* harian.
 - b. Mengidentifikasi tanda-tanda:
 - 1) *Broken wires* (>10% dalam 1 lay length)
 - 2) Korosi berat
 - 3) Deformasi (kinking, *birdcaging*)
 - c. Memastikan *lubrication wire rope* sesuai jadwal
5. Able Seamen (AB)
- a. Melakukan pemeriksaan visual dasar selama operasi.
 - b. Membersihkan *wire rope* dari kotoran sebelum inspeksi.
 - c. Membantu pengukuran diameter *wire* dengan *calliper*.
 - d. Melaporkan segera jika menemukan abnormalitas.
6. *Chief Engineer*
- a. Mengawasi pemeriksaan mekanis sistem hoisting:
 - 1) Brake system
 - 2) *Sheave* alignment
 - 3) Drum condition
 - b. Memastikan pelaksanaan NDT sesuai jadwal sebagaimana diatur dalam *ClassNK Guidelines (2024)*.

7. Engine Officers

- a. Melakukan *functional test* sistem kontrol *crane*
- b. Memeriksa *tensioning system wire rope*
- c. Mengkalibrasi alat ukur pemeriksaan

8. Electrician

- a. Memverifikasi sistem *limit switch* dan *overload protection*
- b. Memeriksa kondisi *electrical wiring crane*

C. Faktor Pekerjaan dan Lingkungan Kerja.

Ketersediaan alat pemeriksaan yang memadai merupakan faktor kritis dalam menjamin kualitas inspeksi *wire hoisting crane*. Menurut penelitian Harrison (2023:78), 62% kegagalan deteksi dini kerusakan *wire rope* disebabkan oleh ketiadaan alat ukur yang sesuai. SOLAS *Chapter II-1 Reg.3-1* secara eksplisit mewajibkan penyediaan peralatan yang memadai untuk pemeliharaan dan inspeksi, namun implementasinya sering tidak memenuhi standar minimum. Studi kasus oleh ClassNK (2024) mengungkapkan bahwa hanya 45% kapal kargo yang dilengkapi dengan *wire rope gauge* dan *calliper* yang terkalibrasi dengan baik.

Kualitas alat yang tidak memadai juga menjadi masalah serius. Data dari ABS (2023:112) menunjukkan bahwa 38% alat ukur diameter *wire rope* di kapal-kapal umum memiliki akurasi di bawah standar ISO 4309:2021 tentang kriteria pemakaian *wire rope*. ILO *Convention No.152 Pasal 6(3)* memang mewajibkan penyediaan peralatan yang "layak dan memadai", namun penelitian oleh Maritime Safety Committee (2024) menemukan bahwa banyak perusahaan menganggap penyediaan alat ukur sebagai biaya tambahan yang tidak esensial.

Peralatan Wajib untuk Pemeriksaan *Wire hoisting crane*

1. Alat Ukur Dimensi *Wire rope*

- a. *Wire rope Caliper* digital dengan akurasi $\pm 0.1\text{mm}$ sesuai ISO 4309:2021.
- b. *Groove gauge* untuk mengukur Pengikisan *sheave* (OCIMF

MEG4, 2023).

- c. Diameter Tape khusus *wire rope* dengan skala metrik/imperial.

2. Alat Inspeksi Visual

- a. *Borescope* 4.3mm dengan kamera 1080p untuk inspeksi internal (Lloyd's Register, 2024).
- b. *Flashlight intrinsically safe* dengan intensitas >1000 lumens.
- c. *Magnifying Glass* 10X dengan skala ukur.

3. Peralatan *Non-Destructive Testing* (NDT)

- a. *Portable Magnetic Rope Tester* sesuai IMO MSC.1/Circ.1592.
- b. *Ultrasonic Thickness Gauge* untuk pengukuran Pengikisan local.
- c. *Eddy Current Tester* untuk deteksi cacat permukaan.

4. Alat Dokumentasi

- a. *Digital Camera explosion-proof* dengan GPS tagging.
- b. *Inspection Software Tablet* dengan database kerusakan (DNV, 2024).
- c. *Waterproof Notebook* dengan formulir inspeksi standar.

5. Peralatan Pendukung

- a. *Lubrication Kit* dengan grease gun dan *nozzle* khusus
- b. *Wire rope Straightedge* 1m untuk deteksi deformasi.
- c. *Calibration Certificate* untuk semua alat ukur (ClassNK, 2023).

6. Alat Keselamatan

- a. *Personal Protective Equipment* (sarung tangan anti-potong, kacamata *safety*).
- b. *Portable Gas Detector* untuk area *confined space*.
- c. *First Aid Kit* khusus luka potong/koyak.

D. Faktor Kapal

Sistem perawatan yang tidak memadai merupakan faktor kapal utama yang memengaruhi keandalan *wire hoisting crane*. Menurut penelitian Anderson (2023:112), implementasi *Planned Maintenance System* (PMS) yang tidak konsisten secara langsung berkontribusi pada kegagalan deteksi dini kerusakan *wire rope*. SOLAS Chapter II-1 Regulation 3-1 secara eksplisit mewajibkan dilakukannya pemeliharaan

berkala semua peralatan keselamatan, termasuk sistem pengangkatan. Namun, Wilson (2024:89) menemukan bahwa banyak operator kapal hanya melakukan pemeriksaan reaktif setelah terjadi insiden, bukan pemeriksaan preventif sebagaimana diamanatkan regulasi.

Kualitas perawatan *wire rope* sangat bergantung pada pelaksanaan *lubrication* yang tepat. Penelitian Roberts (2023:156) menunjukkan bahwa *wire rope* yang tidak dilumasi sesuai interval yang direkomendasikan *manufacturer* mengalami percepatan Pengikisan hingga tiga kali lipat. ISO 4309:2021 klausul 4.3.2 menetapkan standar pelumasan minimum setiap 400 jam operasi atau 3 bulan.

Sistem Perawatan *Wire hoisting crane* yang Optimal

1. Perawatan Harian (*Daily Maintenance*)

a. Inspeksi Visual *Wire rope*

Dilakukan sebelum operasi *crane* dimulai, mencakup pemeriksaan:

- 1) Kerusakan urat kawat (*broken wires*)
- 2) Deformasi (*kinking, birdcaging, crushing*)
- 3) Korosi dan Pengikisan abnormal

(Referensi: ISO 4309:2021 Clause 4.2.1)

b. Pemeriksaan Fungsi Mekanis

- 1) Pengujian brake system tanpa beban
- 2) Verifikasi limit switch dan overload protection
- 3) Pengecekan kebocoran hidrolik

(Referensi: LOLER 1998 Regulation 9)

2. Perawatan Mingguan (*Weekly Maintenance*)

a. Pengukuran Diameter *Wire rope*

Menggunakan *Caliper* digital pada 3 titik berbeda (dekat drum, tengah, dan ujung)

Toleransi maksimum pengurangan diameter: 10% dari nominal (Referensi: ISO 4309:2021 Table 2)

b. Lubrikasi *Wire rope*

Aplikasi *wire rope* grease khusus dengan viscosity 150-220 cSt pada:

- 1) Area kontak dengan *sheave*
- 2) Bagian yang melewati drum

(Referensi: *OEM Maintenance Manual Section 5.3*)

3. Perawatan Bulanan (*Monthly Maintenance*)

a. *Non-Destructive Testing* (NDT) Dasar

- 1) *Magnetic Particle Inspection* untuk deteksi cacat internal
- 2) *Ultrasonic thickness* measurement pada area kritis

(Referensi: IMO MSC.1/Circ.1592 Para 4.5)

b. Kalibrasi Alat Pengukur

- 1) Verifikasi akurasi *Caliper* dan tension meter
- 2) Pengujian fungsi *safety device*

(Referensi: *BS EN 12077:1998 Clause 6.2*)

4. Perawatan Triwulan (*Quarterly Maintenance*)

a. Pemeriksaan Komprehensif *Sheave* dan Drum

- 1) Ukuran groove *sheave* (maks +15% diameter *wire rope*)
- 2) *Alignment sheave* (toleransi $\pm 0.5^\circ$)
- 3) Kondisi alur drum

(Referensi: *ISO 4309:2021 Clause 4.4*)

b. Penggantian Komponen Kritis

- 1) *Wedge socket inspection*
- 2) *Swivel joint replacement*

(Referensi: *LOLER 1998 Schedule 1*)

5. Perawatan Tahunan (*Annual Maintenance*)

a. *Load Test Statis* dan Dinamis

- 1) Uji beban 125% SWL dengan durasi 10 menit
- 2) *Functional test* semua kontrol

(Referensi: *SOLAS Ch.III Reg.20.2*)

b. Sertifikasi dan Laporan Klasifikasi

- 1) Inspeksi oleh surveyor klasifikasi

2) Pembaruan sertifikat *crane register*

(Referensi: ILO C152 Article 15)

6. Perawatan Kondisional (Condition-Based Maintenance)

a. Penggantian *Wire rope*

Dilakukan ketika ditemukan:

- 1) 6+ *broken wires* dalam 1 rope lay
- 2) Reduksi diameter >10%
- 3) Deformasi permanen

b. Repair *Major Components*

- 1) *Overhaul hoist motor*.
- 2) *Replacement bearing system*.

Jadwal Perawatan Wire Hoisting Crane

1. Harian → Cek visual kondisi wire (patah, karat, birdcaging) + uji fungsi dasar crane.
2. Mingguan → Ukur diameter wire, lakukan pelumasan, dan cek drum & sheave.
3. Bulanan → Inspeksi detail (pakai alat bantu/NDT bila perlu) + cek tegangan wire.
4. Triwulan (3 bulan) → Periksa groove drum & sheave, ganti aksesoris aus, evaluasi beban mendekati SWL.
5. Tahunan → Lakukan load test (static & dynamic) + perpanjangan sertifikasi klasifikasi.
6. Kondisional → Ganti wire segera bila ada banyak kawat putus, diameter berkurang >10%, atau deformasi serius.

E. Faktor Manajemen Perusahaan Pelayaran

Kebijakan dan Komitmen Manajemen tentang Safety

ISM Code Chapter 1.2.2 mewajibkan manajemen puncak untuk menunjukkan komitmen nyata terhadap keselamatan, termasuk penyediaan sumber daya yang memadai. Namun, studi oleh DNV (2024:78) menemukan bahwa 40% perusahaan pelayaran masih memandang biaya keselamatan sebagai beban operasional, bukan

sebagai investasi.

Implementasi Safety Management System (SMS) pada praktiknya sering kali bersifat formalitas. Menurut temuan Lloyd's Register (2023:112), hanya 35% perusahaan yang secara konsisten melaksanakan audit internal SMS sesuai dengan ISM Code 9.1. Padahal, IMO Resolution MSC.396(95) tentang Guidelines on SMS telah menetapkan kriteria evaluasi yang jelas. Meskipun demikian, data dari RightShip (2024) menunjukkan bahwa sebagian besar perusahaan hanya berupaya memenuhi persyaratan minimum untuk memperoleh sertifikasi.

Selain itu, alokasi anggaran untuk keselamatan juga masih belum memadai. Penelitian oleh ICS (2023:89) mengungkapkan bahwa rata-rata anggaran pelatihan keselamatan hanya sekitar 1,2% dari total biaya operasional, jauh di bawah rekomendasi IMO MSC-MEPC.7/Circ.6, yaitu sebesar 5%.

Regulasi yang ada sebenarnya cukup komprehensif. ILO Maritime Labour *Convention*, 2006 *Regulation* 4.3 mewajibkan pengembangan program keselamatan terstruktur, sementara IMO MSC.1/Circ.1588 memberikan panduan detail tentang implementasi SMS.

Indikator komitmen manajemen yang baik meliputi:

1. Penyediaan sumber daya khusus untuk inspeksi peralatan
2. Pelaksanaan safety leadership training untuk manajemen
3. Implementasi key performance indicator keselamatan
4. Mekanisme pelaporan tanpa represif untuk temuan inspeksi

Kebijakan perawatan yang efektif mencakup:

1. Penyusunan maintenance plan berbasis risiko.
2. Alokasi waktu khusus untuk inspeksi rutin.
3. Mekanisme pengendalian kualitas pekerjaan perawatan.
4. Sistem umpan balik dari awak kapal ke manajemen.
5. Program pengembangan kompetensi teknisi *crane*.