KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS EFEKTIVITAS PERAWATAN *CARGO WATER INGRESS SENSOR* DI MV. HL BRAZIL GUNA MENJAGA KONDISI MUATAN

Oleh :

FLANKER KARTORY KALALEMBANG BUKIT

NRP. 364210917

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JURUSAN NAUTIKA

JAKARTA

2025

Dipindai dengan CamScanner

KEMENTRIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



ANALISIS EFEKTIVITAS PERAWATAN *CARGO WATER INGRESS SENSOR* DI MV. HL BRAZIL GUNA MENJAGA KONDISI MUATAN

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian program pendidikan diploma IV

Oleh :

FLANKER KARTORY KALALEMBANG BUKIT
NRP. 364210917

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
JURUSAN NAUTIKA
JAKARTA
2025

Dipindai dengan CamScanner

KEMENTRIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	:	**FLANKER KARTORY KALALEMBANG BUKIT**
NRP	:	**364210917**
Program Pendidikan	:	**DIPLOMA IV**
Jurusan	:	**NAUTIKA**
Judul	:	**ANALISIS EFEKTIVITAS PERAWATAN *CARGO WATER INGRESS SENSOR* DI MV. HL BRAZIL GUNA MENJAGA KONDISI MUATAN**

Jakarta, 2025
Penulis

METERAI TEMPEL

Flanker Kartory Kalalaembang Bukit

Dipindai dengan CamScanner

KEMENTRIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	:	FLANKER KARTORY KALALEMBANG BUKIT
NRP	:	364210917
Program Pendidikan	:	DIPLOMA IV
Jurusan	:	NAUTIKA
Judul	:	ANALISIS EFEKTIVITAS PERAWATAN *CARGO WA1 INGRESS SENSOR* DI MV. HL BRAZIL GUNA MENJAGA KONDISI MUATAN

Jakarta, 2025

Pembimbing Utama

Capt. Bhima Siswo Putro.S.Si.T.,M.M
Pembina Tk. 1 (III/d)
NIP. 197305262008121001

Pembimbing Pendamping

Imam Fahcruddin, M.Sc
Penata Tk. 1 (III/d)
NIP. 198811202015031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Nautika

Dr. Meilinasari Nurhasanah H., S.SI.T., M. M.Tr.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19810503 200212 2 001

Dipindai dengan CamScanner

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

STIP
JAKARTA

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	:	FLANKER KARTORY KALALEMBANG BUKIT
NRP	:	364210917
Program Pendidikan	:	DIPLOMA IV
Jurusan	:	NAUTIKA
Judul	:	ANALISIS EFEKTIVITAS PERAWATAN CARGO WA1 INGRESS SENSOR DI MV. HL-BRAZIL GUNA MENJA KONDISI MUATAN

Ketua Penguji	Anggota Penguji 2	Anggota Penguji 3
Capt. Abdul Rochman, M.M.	Natanael Suranta, S.S.T.Pel.,M.Tr.T	Capt. Bhima Siswo Putro.S.Si.T.,M.M
Pembina Tk. 1 (IV/b)	Penata muda Tk. 1 (III/b)	Pembina Tk. 1 (III/d)
NIP. 19651031 199709 1 001	NIP. 19930507 201902 1 003	NIP. 19730526 200812 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Nautika

Dr. Meilinasari Nurhasanah H, S.SiT., M.MTr.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19810503 200212 2 001

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya. Dibantu oleh doa kedua orang tua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan cepat, dengan judul:

"Analisis efektivitas perawatan *cargo water ingress sensor* di MV. HL – BRAZIL guna menjaga kondisi muatan ".

Untuk memenuhi persyaratan kurikulum program Diploma IV Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta, skripsi ini disusun. Praktik berlayar yang dilakukan penulis di atas kapal MV. HL-BRAZIL milik Perusahaan H-LINE SHIPPING. CO. LTD , serta PT. JASINDO DUTA SEGARA sebagai crewing di Indonesia memberikan inspirasi/masukan untuk penyusunan dan penulisan skripsi ini.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu mereka menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Ketua STIP Jakarta, Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar.
2. Ketua Jurusan Nautika, Ibu Dr. Meilinasari N.H, S.Si.T., M.MTr.
3. Pembimbing Utama, Capt. Bhima Siswo Putro,S.Si.T.,M.M yang telah membimbing, mengarahkan, dan meluangkan waktu serta pikirannya untuk membantu penulis menyusun skripsi ini.
4. Pembimbing Pendamping, Imam Fahcruddin,S.SI.,M.SC.,M.Sc yang selalu memberikan saran dan nasehat selama proses penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen, Staff Jurusan Nautika STIP Jakarta.
6. PT. JASINDO DUTA SEGARA dan H-LINE SHIPPING yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan praktik kerja nyata (prala) sebelum menulis skripsi ini.
7. Seluruh kru kapal MV. HL-BRAZIL yang telah memberikan penulis banyak ilmu dan pengalaman yang tak terlupakan sebagai cadet.
8. *Second Officer*, Sandy Putra Permana S.Tr.Pel sebagai pembimbing bahkan sebagai kakak terbaik yang selalu ada untuk penulis dalam hal apapun di atas kapal maupun dalam penyusunan skripsi ini,yang telah ikhlas

Dipindai dengan CamScanner

meluangkan waktunya untuk mengajarkan semua ilmu ilmu istimewanya dan kehangatan suasana yang diciptakan selama di atas kapal.

9. *Third Officer* , Kadek Adhimas S.Tr.Pel yang selalu menjadi pembimbing sekaligus kakak kakak penulis yang baik hati dalam menjalani kehidupan di kapal , serta menjadi guru yang seru dan berkenang dengan cara cara uniknya mengajarkan ilmu di selipi dengan canda dan tawa selama bersama di atas kapal.
10. Muh Rizky Firmansyah, *cadet engine* sebagai *partner* terbaik di atas kapal dan juga seluruh teman teman yang membantu serta *mensupport* penulis dalam penyusunan skripsi ini.
11. Papa Terang Ukur Bukit dan Mama Salian Tudang yang selalu menjadi penolong serta jembatan untuk masa depan penulis dengan mendidik, memotivasi dan selalu mendukung penulis untuk menjadi orang yang sukses dan berguna untuk nusa dan bangsa kelak. Lewat usaha besar dan doa doa yang telah dipanjatkan olehnya untuk penulis semoga dapat menjadi anak berbakti yang mengangkat derajat keluarga kecil ini.
12. Alfred Joy Anderson, Sahabat terbaik selama penulis menjalani pendidikan selama 4 tahun di STIP dan teman yang selalu men*support* penulis.

Penulis tidak dapat membalas semua kebaikan mereka, satu-satunya hal yang dapat penulis lakukan adalah mendoakan dan berterima kasih. Semoga mereka menerima pahala yang berlipat ganda atas tindakan dan jasa mereka yang baik kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis mengakui bahwa skripsi ini memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang dapat memperbaiki skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini akan menambah pengetahuan, terutama di bidang Nautika.

Jakarta 2025

FLANKER K . K BUKIT

NRP. 364210917

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

KEMENTRIAN PERHUBUNGAN I
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ii
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI iii
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL x
DAFTAR SINGKATAN xi
DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL xii
DAFTAR LAMIPRAN xiv
ABSTRAK xv
ABSTRACT xvi
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
A. LATAR BELAKANG 1
B. IDENTIFIKASI MASALAH 2
C. BATASAN MASALAH 2
D. RUMUSAN MASALAH 3
E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN 3
F. SISTEMATIKA PENULISAN 3
BAB II 6
LANDASAN TEORI 6
A. TINJAUAN PUSTAKA 6
B. KERANGKA PEMIKIRAN 14
BAB III 16
METODE PENELITIAN 16
A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITITAN 16
B. METODE PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA 17
C. SUBJEK PENELITIAN 19
D. TEKNIK ANALISIS DATA 19

Dipindai dengan CamScanner

BAB IV 22
ANALISIS DAN PEMBAHASAN 22
A. DESKRIPSI DATA 22
C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH 35
D. EVALUASI TERHADAP PEMECAHAN MASALAH 36
E. PEMECAHAN MASALAH 38
BAB V 40
KESIMPULAN DAN SARAN 40
A. KESIMPULAN 40
B. SARAN 41
DAFTAR PUSTAKA 42

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 *Duct keel MV. HL- BRAZIL* **30**
Gambar 4.2 *Cargo Water Ingress dalam keadan kotor* **31**
Gambar 4.3 *Cargo Water Ingress Sensor di MV-HL BRAZIL* **31**

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil data *SWOT* (*Strenghts* dan *Opportunities*) **36**
Tabel 4.2 Hasil data SWOT (*Weakness* dan *Threats*) **37**
Tabel 4.3 Matrix *SWOT* **39**

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR SINGKATAN

ABK	Anak Buah Kapal
BCR	*Ballast Control Room*
Blu Code	*Bulk Carrier Code*
DWT	*Deadweight Tonnage*
IMO	*International Maritime Organization*
ISM Code	*International Safety Management Code*
IBC code	*International Bulk Chemical Code*
K.R.S	*Korean Register of Shipping*
LOA	*Length Overall*
LBP	*Length Between Perpendiculars*
MT	*Metric Ton*
MV	*Motor Vessel*
NRP	*Nomor Registrasi Pokok*
PMS	*Planned Maintenance System*
SOLAS	*Safety of Life at Sea*
STCW	*Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*
SWOT	*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*
T/m	*Ton meter*

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL

Bulk Carrier	Kapal dengan satu dek besar untuk memuat barang curah seperti bijih besi, batu bara, dan gandum.
Cargo Water Ingress Sensor	Sensor yang mendeteksi masuknya air laut ke ruang muat kapal, dengan alarm suara dan visual.
Duct Keel	Ruang sempit memanjang di dasar kapal untuk jalur kabel dan pipa, serta lokasi umum pemasangan sensor.
False Alarm	Alarm palsu yang aktif meskipun tidak ada air yang masuk ke ruang muat.
Kerangka Pemikiran	Gambaran logis dan sistematis alur berpikir dalam penelitian untuk mengatasi suatu masalah.
Familiarisasi	Proses pengenalan atau pelatihan agar awak kapal memahami penggunaan atau perawatan sistem tertentu.
Manual Book	Buku panduan teknis resmi dari pabrikan alat, seperti cargo water ingress sensor.
Alarm Panel	Panel kontrol yang menampilkan indikator visual dan suara untuk alarm.
Sensor	Perangkat untuk mendeteksi keberadaan air di dalam ruang muat.
Checklist	Daftar periksa kegiatan inspeksi dan pemeliharaan untuk memastikan semua komponen diperiksa.
Over Stowage	Situasi ketika muatan yang harus dibongkar lebih dulu terhalang muatan lain yang ditumpuk di atasnya.
Over Carriage	Muatan yang seharusnya dibongkar di pelabuhan tertentu terbawa ke pelabuhan berikutnya.
Long Hatch	Penempatan jenis muatan tertentu terlalu banyak dalam satu palka.
Observasi	Teknik pengumpulan data dengan melihat langsung kondisi di lapangan.
Dokumentasi	Teknik pengumpulan data berupa catatan atau bukti visual dari kegiatan yang berlangsung.

Dipindai dengan CamScanner

Studi Pustaka	Metode pengumpulan data dari buku, peraturan, jurnal atau literatur lainnya.
Corrective Maintenance	Perawatan atau perbaikan setelah terjadi kerusakan pada alat atau sistem.
Predictive Maintenance	Perawatan berdasarkan prediksi waktu kerusakan berdasarkan pola kerusakan sebelumnya.
Overhaul Maintenance	Perawatan menyeluruh yang dilakukan secara berkala untuk mengembalikan performa alat.
Emergency Maintenance	Perawatan mendesak untuk menanggulangi gangguan operasional.
Total Productive Maintenance	Sistem perawatan yang melibatkan semua kru kapal untuk efisiensi maksimum.
Familiarisasi Teknis	Pelatihan mendalam agar kru memahami sistem atau peralatan tertentu secara teknis.
Pre-Departure Check	Pemeriksaan sistem sebelum kapal berangkat untuk memastikan kesiapan alat.
Panel Alarm	Alat kontrol pusat yang menunjukkan status sensor dan memicu alarm jika terjadi anomali.
Sensor Flange	Bagian penutup dari sensor yang bisa dibuka untuk pemeriksaan atau pembersihan.
Residual Cargo	Sisa-sisa muatan seperti pasir atau debu bijih yang tertinggal dan bisa masuk ke dalam sensor.
Komponen Sensor	Bagian-bagian dari cargo water ingress sensor, termasuk transmitter, kabel, dan flange.

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMIPRAN

Lampiran 1 Hasil cek Turnitin Perpustakaan **45**
Lampiran 2 Ship Particular MV.HL- BRAZIL **49**
Lampiran 3 Crewlist MV.HL-BRAZIL **50**
Lampiran 4 Weekly report mualim 1 ..... **51**
Lampiran 5 Program maintenance cargo water ingress sensor **52**
Lampiran 6 Foto kapal MV. HL-BRAZIL **53**
Lampiran 7 PMS cargo water ingress sensor oleh penulis **54**

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

Bukit, Flanker Kartory Kalalembang. 364210917 2025. "Analisis Efektivitas Perawatan *Cargo Water Ingress Sensor* Di MV. HL-BRAZIL Guna Menjaga Kondisi Muatan"

Cargo Water Ingress Sensor merupakan perangkat penting pada kapal jenis Bulk Carrier yang berfungsi mendeteksi keberadaan air laut di ruang muat guna mencegah kerusakan pada muatan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas perawatan sensor tersebut di atas kapal MV. HL BRAZIL, mengingat adanya peristiwa alarm palsu (false alarm) akibat sensor yang tidak terawat secara berkala. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kendala perawatan, menganalisis dampak kerusakan sensor terhadap kondisi muatan, serta merumuskan solusi perawatan yang sistematis dan berkelanjutan.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi langsung, dokumentasi, dan studi pustaka selama praktik laut. Analisis data dilakukan dengan pendekatan SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) untuk mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang memengaruhi efektivitas perawatan sensor.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak adanya jadwal pemeriksaan yang teratur, minimnya familiarisasi teknis terhadap sensor, dan rendahnya pemahaman kru menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan atau alarm palsu. Untuk mengatasi hal tersebut, disarankan penerapan perawatan berkala, peningkatan familiarisasi kru, serta penyusunan panduan teknis visual guna mendukung perawatan sensor secara mandiri dan berkelanjutan.

Dengan implementasi strategi perawatan yang tepat, sensor dapat berfungsi optimal dan mencegah potensi kerusakan muatan akibat masuknya air laut ke dalam ruang muat.

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRACT

Bukit, Flanker Kartory Kalalembang. 364210917 2025. "Analysis of the Effectiveness of Cargo Water Ingress Sensor Maintenance on the MV HL-BRAZIL to Maintain Cargo Condition"

The Cargo Water Ingress Sensor is a crucial device on bulk carriers, functioning to detect seawater entry into cargo holds to safeguard cargo integrity and ensure vessel stability. This study aims to analyze the effectiveness of maintenance practices for the sensor onboard MV. HL BRAZIL, prompted by incidents of false alarms caused by poor maintenance and insufficient technical understanding among crew members.

This research employs a descriptive qualitative method, utilizing data collection techniques such as direct observation, documentation, and literature study conducted during sea practice. Data analysis was carried out using the SWOT approach (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) to identify internal and external factors affecting sensor maintenance effectiveness.

The findings indicate that the absence of scheduled inspections, lack of technical familiarization, and low crew understanding were key contributors to sensor malfunction and false alarms. To address these issues, it is recommended to implement regular maintenance schedules, enhance crew technical training, and provide visual technical guides to support independent and sustainable sensor maintenance.

Through the application of appropriate maintenance strategies, the sensor is expected to operate optimally and prevent potential cargo damage due to seawater ingress.

Dipindai dengan CamScanner

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Di era globalisasi seperti saat ini tidak bisa dipungkiri bahwa kebutuhan akan transportasi yang menunjang dalam hal perdagangan dunia terutama dalam sistem transportasi yang memaksimalkan sistem pengangkutan adalah transportasi laut. Mengingat pengangkutan dari pada muatan yang bernilai secara ekonomis tersebut di sesuaikan dengan jenis dari pada muatan yang dimuat. Maka ada banyak jenis tipe dari pada kapal yang disesuaikan dengan jenis muatan tertentu. Dan alat transportasi yang digunakan adalah jenis kapal niaga.

Bulk Carrier adalah kapal besar dengan hanya satu dek yang mengangkut muatan yang tidak dibungkus atau curah (*bulk*). Muatan curah adalah muatan yang bentuk dan jenisnya sama. Cara memuatnya dengan cara curah atau melalui pipa *conveyor* atau *grab*.

Dalam menunjang sistem operasional kapal agar dapat berfungsi dengan baik yang perlu di perhatikan adalah maintenance atau perawatan terhadap kapal itu sendiri. Adapun masalah yang sering dihadapi dan perlu perhatian serta penanganan yang baik, salah satu komponen yang perlu dirawat adalah *cargo water ingress sensor*.

Alat yang khusus untuk mengontrol dan mendeteksi kandungan air dari muatan yang terdapat di dalam ruang muat adalah *cargo water ingress sensor*, prinsip kerja alat ini adalah mendeteksi level air di dalam ruang muat sesuai dengan letak dari alat tersebut dipasang di dalam ruang muat yang telah ditentukan di SOLAS XII *Regulation* 12 dimana tertulis disana “di setiap ruang muat harus berada alarm suara

Dipindai dengan CamScanner

dan alarm visual yang diletakkan di ketinggian 0.5 meter dari dasar ruang muat dan 15% dari kedalaman ruang muat tetapi tidak lebih dari 2 meter"

Pada saat penulis menjalani praktek laut tanggal 11 Januari 2024 pada Voyage nomor 0057J ditemukan masalah pada *cargo water ingress sensor* yang mengindikasikan adanya air pada *duct keel.* Penulis juga menyertakan *Damage report* dan hasil obervasi beserta dokumentasi yang menjadi dasar pembuatan skripsi ini

Kurangnya perawatan terhadap *cargo water ingress sensor* membawa dampak buruk bagi kapal beserta awak kapal. Selama penulis melaksanakan praktek laut hingga mengakhiri praktek laut nahkoda bersama mualim 1 tidak pernah mensosialisasikan mengenai perawatan *cargo water ingress sensor* . Dengan rendahnya proses sosialisasi tersebut, para anak buah kapal tidak dapat maksimal melakukan upaya perawatan *cargo water ingress sensor* . Pada suatu hari ketika kapal berlayar dari Ponta Da Madeira (Brazil), *water ingress alarm panel* menunjukkan indikasi adanya air pada *duct keel*. Disaat terjadi indikasi tersebut mualim 1 segera memerintahkan anak buah kapal untuk memeriksa kondisi *duct keel*, namune setelah dilakuan pemeriksaan ditemukan kerusakan komponen pada salah satu *cargo water ingress sensor* .

Oleh karena latar belakang permasalahan di atas maka penulis mengangkat penulisan skripsi ini dengan judul :

"ANALISIS EFEKTIVITAS PERAWATAN *CARGO WATER INGRESS SENSOR* DI MV. HL BRAZIL GUNA MENJAGA KONDISI MUATAN "

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan pokok masalah diatas, dapat mengetahui beberapa identifikasi masalah yang menjadi pokok permasalahan yang terdapat di dalam skripsi ini, yaitu :

1. Kurang terlaksananya pemeriksaan dan perawatan yang tetap dan teratur dari *cargo water ingress sensor.*
2. Kurang terlaksananya pemeriksaan dan perawatan yang tetap dan teratur terhadap komponen-komponen dari *cargo water ingress sensor* tersebut.
3. Kurangnya keterampilan dan pemahaman anak buah kapal akan fungsi dari

Dipindai dengan CamScanner

cargo water ingress sensor tersebut

4. Kurang siapnya anak buah kapal akan kondisi yang terjadi terhadap *cargo water ingress sensor* pada saat terjadi kerusakan mendadak.
5. Kurang terlaksananya familiarisasi terkait perawatan pada *cargo water ingress sensor*.

C. BATASAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi serta keterampilan dan pengalaman mengenai perawatan *cargo water ingress sensor* pada saat melaksanakan praktek laut di MV. HL-BRAZIL, maka batasan ini hanya dibatasi berkisar tentang :

1. Kurangnya perawatan terhadap komponen-komponen dari *cargo water ingress sensor.*
2. Kurangnya keterampilan dan pemahaman anak buah kapal akan fungsi dari *cargo water ingress sensor* tersebut.

D. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang terdapat pada skripsi ini tentang bagaimana upaya perawatan *cargo water ingress sensor* di atas kapal MV. HL-BRAZIL. Oleh karena adanya masalah tersebut, maka penulis mengemukakan rumusan masalah pokok di dalam skripsi ini, yaitu :

1. Mengapa perawatan terhadap komponen-komponen *cargo water ingress sensor* kurang dilakukan sesuai prosedur yang telah ditetapkan ?
2. Mengapa anak buah kapal kurang terampil dan memahami akan fungsi dari *cargo water ingress sensor* ?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian ini bertujuan dan bermanfaat:

1. Untuk membantu mencegah kerusakan muatan akibat kebocoran air melalui penerapan perawatan *cargo water ingress sensor*.

Dipindai dengan CamScanner

2. Untuk mengetahui upaya perawatan yang harus dilakukan oleh anak buah kapal atau pihak perusahaan terhadap komponen-komponen *cargo water ingress sensor* tersebut.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Agar tujuan tercapai dan bermanfaat, maka dalam penulisan laporan penelitian yang penulis buat ini diberikan uraian kerangka pemikiran yang diambil untuk memudahkan pemahaman penyajian skripsi ini. Berikut penulis menyajikan laporan berdasarkan penelitian dalam bentuk bab yang saling berkaitan :

BAB I : PENDAHULUAN

Menyatakan masalah dan alasan pemilihan judul dan tujuan diskusi serta masalah utama yang muncul dalam laporan ini. Manfaat yang dapat diperoleh dari pembahasan laporan kerja ini adalah bagi para perwira dan anak buah kapal atau bagi kita yang sedang menempuh perkuliahan. Dalam pembahasan akan dijelaskan secara rinci dan teratur tentang optimalisasi perawatan *cargo water ingress sensor* di kapal MV. HL-BRAZIL yang pada akhirnya ditemukan penyelesaian masalah tersebut.

BAB II : LANDASAN TEORI

Permasalahan tentang kurangnya perawatan *cargo water ingress sensor* yang menyebabkan kapal mengalami penundaan pembongkaran atau pemuatan dikarenakan masih terdeteksinya air di dalam ruang muat. Pemahaman tentang istilah-istilah karena tidak semua memahami pembahasan ini. Pentingnya perawatan *cargo water ingress sensor* adalah poin utama yang menjadi pembahasan di kertas kerja ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan penulis menggambarkan durasi penelitian dan tempat penelitian dilakukan, metode pendekatan dan teknik pengumpulan data yang menyarankan bagaimana cara memperoleh data *cargo water ingress sensor* dan komponennya telah diteliti oleh penulis, serta teknik analisis data menggunakan metode root cause analysis dalam analisis masalah yang terjadi.

Dipindai dengan CamScanner

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan data yang diambil dari lapangan berupa fakta-fakta yang berkaitan dengan komponen *cargo water ingress sensor*, analisis data yang menganalisis hingga penyebab masalah ditemukan, alternatif solusi untuk masalah yang ditemukan dan evaluasi masalah dengan evaluasi solusi alternatif dari penyelesaian masalah yang ditemukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan pokok jawaban yang telah dikaji dalam karya tulis singkat dari seluruh bab yang saling berkaitan, seperti penyebab dan kendala pelaksanaan terhadap perawatan seperti kurangnya perawatan *cargo water ingress sensor* sehingga terdapat masalah mengalami kerusakan dan menghambat proses bongkar muat. Berikutnya saran-saran dalam penambahan wawasan bagi seluruh anak buah kapal tentang pentingnya perawatan *cargo water ingress sensor*.

Dipindai dengan CamScanner

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penyusunan skripsi ini terdapatTeori-teori dari literatur pelengkap yang akan membantu dalam memahami pemeliharaan peralatan pendukung bongkar muat di atas kapal harus dikutip dalam pembuatan studi ini. khususnya pada bagian sensor masuknya air kargo. Selain itu, penulis menggunakan buku-buku panduan yang bersumber dari perpustakaan dan situs web yang relevan dengan teori-teori yang disajikan dalam tesis ini, serta pengalaman pribadi penulis dalam melakukan praktik kerja di laut, untuk menginformasikan pengembangan tesis ini. Sebagai hasilnya, beberapa hipotesis yang mendukung penelitian ini harus dijelaskan.

”ANALISIS EFEKTIVITAS PERAWATAN *CARGO WATER INGRESS SENSOR GUNA* MENJAGA KONDISI MUATAN*”*

Berdasarkan judul yang telah dibuat oleh penulis maka penulis akan membagi menjadi dua penjelasan terkait tinjauan Pustaka :

1. **Analisis Efektivitas Perawatan, Menjaga Kondisi Muatan.**
   a. **Analisis**
      1) Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2021 : 433)

         Analisis berarti penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya).
      2) Menurut Sugiyono (2009)

         Proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil catatan lapangan, dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkannya ke dalam satuan-satuan, melakukan sintesis, menyusun dalam pola, memilih mana yang penting dan akan dipelajari.

Dipindai dengan CamScanner

b. Efektivitas

1) Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2016)

   Keadaan berhasil guna atau tingkat keberhasilan suatu kegiatan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, efektivitas mencerminkan sejauh mana suatu tindakan, sistem, atau proses mampu menghasilkan output sesuai dengan yang diharapkan.

2) Menurut Hasibuan (2006)

   Ukuran keberhasilan suatu kegiatan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Suatu kegiatan dikatakan efektif apabila hasil yang dicapai sesuai dengan target atau standar yang telah ditentukan.

c. Perawatan

1) Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2012)

   Rawat adalah pelihara, urus atau jaga. Perawatan adalah proses, cara atau perbuatan merawat, pemeliharaan, penyelenggaraan atau pembelaan (orang sakit).

2) Menurut Buku Teknik Perawatan & Perbaikan Kapal (2003 : 4)

   Perawatan atau pemelirharaan adalah tugas yang harus diselesaikan pada semua objek, baik yang berhubungan dengan teknik (seperti manajemen dan sumber daya manusia) maupun non-teknik (seperti material, benda bergerak, atau benda tidak bergerak) agar dapat digunakan, berfungsi dengan baik, dan selalu mematuhi standar internasional. *(bukan standar perorangan ataupun standar Perusahaan lokal).*

3) Menurut Manzini dikutip Aji Nugroho Restu (2020)

   Untuk menjamin operasi unit selama waktu kerja dan mengurangi waktu henti karena kerusakan atau perbaikan, pemeliharaan adalah fungsi yang merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan pada pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja.Menurut Harsanto (2013)

   Pemeliharaan adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga agar fasilitas atau peralatan senantiasa dalam keadaan siap pakai.

4) Menurut Mentari (2017)

   Kegiatan untuk menjaga atau memelihara peralatan atau fasilitas pabrik dan melakukan perbaikan, modifikasi, dan penggantian yang diperlukan untuk memastikan bahwa operasi produksi dalam keadaan memuaskan dan sesuai dengan rencana, sehingga fasilitas dapat digunakan untuk proses produksi

Dipindai dengan CamScanner

atau sebelum waktu yang dijadwalkan tercapai.

Perawatan/pemeliharaan suatu peralatan dikategorikan dengan 2 macam, yaitu perawatan terencana (*planned maintenance*) dan perawatan tidak terencana (*unplanned maintenance*).

Berikut penjabaran mengenai perawatan terencana dan tidak terencana menurut Assauri yang dikutip oleh Mentari (2017):

a) Perawatan terencana (*planned maintenance*)

Tujuan dari operasi pemeliharaan dan perawatan adalah untuk mengidentifikasi potensi penyebab kerusakan pada fasilitas produksi selama digunakan dalam proses produksi dan untuk mencegah kerusakan yang tidak terantisipasi. Karena sangat berhasil dalam menangani fasilitas produksi yang merupakan bagian dari sistem operasi utama, pemeliharaan terencana sangat penting. Pada kenyataannya, pemeliharaan terencana perusahaan dapat dipisahkan menjadi:

(1) *Routine maintenance*

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin misalnya setiap hari.

(2) *Periodic maintenance*

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara berkala atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap satu minggu sekali, lalu meningkat setiap sebulan sekali, dan akhirnya setiap satu tahun sekali.

(3) *Emergancy maintenance*

Pekerjaan perbaikan yang dilaksanakan secara darurat untuk menanggulangi kemacetan proses produksi yang terjadi agar tidak terlalu lama terhenti. Pekerjaan ini bersifat sementara sampai selesainya pengganti komponen yang menyebabkan kemacetan tersebut.

(4) *Predictive maintenance*

Pemeliharaan yang dilakukan dengan cara memprediksikan kapan mesin tersebut harus segera dilaksanakan berdasarkan kebiasaan, ciri-ciri, atau tanda-tanda mesin bila akan mengalami kerusakan sehingga kerusakan yang lebih fatal bias dicegah.

(5) *Overhaul maintenance*

Kegiatan pemeliharaan berupa koreksi atau perbaikan secara

Dipindai dengan CamScanner

menyeluruh yang dilakukan secara terjadwal dalm interval waktu tertentu. Overhaul maintenance bertujuan untuk mengembalikan performa awal agar dapat diperoleh produk yang berkualitas.

(6) *Productive maintenance*

Perawatan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pada mesin. Sasaran Productive maintenance adalah profitable preventive maintenance dengan tidak hanya mencegah tetapi juga bekerja dengan efektif dan efisien.

(7) *Total productive maintenance*

Perawatan yang dilakukan dengan melibatkan dukungan dari semua pihak untuk memperoleh nilai produktivitas yang optimal.

b) Pemeliharaan Tidak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya kegiatan proses produksi secara tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak serta dapat menghambat proses produksi. Contoh dari pemeliharaan tidak terencana adalah *corrective* atau *breakdown maintenance* yaitu pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan *corrective maintenance* disebut juga dengan kegiatan perbaikan atau reparasi.

Tujuan sistem perawatan terbitan *NSOS* dikutip oleh Jurnal *Marine Inside* (2019) adalah sebagai berikut :

(1) Untuk memperoleh pengoperasian kapal yang teratur serta meningkatkan keselamatan awak kapal dan peralatannya.

(2) Untuk membantu perwira kapal dalam hal merencanakan dan menata kegiatan yang lebih baik, yang berarti meningkatkan kemampuan kapal dan membantu mereka untuk mencapai saran yang telah ditentukan oleh manajer operasi.

(3) Untuk memperhatikan jenis-jenis pekerjaan yang paling mahal dan mengangkut peralatan serta waktu operasi yang terpenting, sehingga sistem dapat dilaksanakan secara teliti untuk dikembangkan dalam rangka pengurangan biaya.

(4) Untuk melaksanakan pekerjaan secara sistematis dan ekonomi. 5.

Dipindai dengan CamScanner

Untuk menjamin kesinambungan pekerjaan perawatan, sehingga para perwira mengetahui apa yang sudah dikerjakan dan apa yang masih belum dikerjakan.

(5) Untuk memberikan informasi yang diperlukan bagi keperluan keperluan pendidikan dan latihan.

(6) Untuk menjaga fleksibilitas sehingga dapat dilaksanakan di kapal meskipun organisasi dan awak yang berbeda.

(7) Untuk mendapatkan informasi umpan balik yang akurat bagi kantor pusat dalam meningkatkan pelayanan, perancangan kapal dan sebagainya.

(8) Untuk fasilitas kearsipan (gambar-gambar, instruksi material dan sebagainya).

(9) Untuk fasilitas pemberian label (suku cadang).

(10) Untuk fasilitas perencanaan peralatan dan perbaikan.

d. Menjaga

1) Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia

Mengawasi supaya tetap baik (tidak rusak, tidak celaka, dan sebagainya); memelihara; merawat.

2) Menurut Buku Manajemen Operasional (Heizer & Render,2011)

Menjaga dapat dikaitkan dengan **aktivitas pemeliharaan preventif** yang bertujuan untuk mempertahankan kinerja peralatan atau sistem agar tetap bekerja secara efisien dan aman sesuai fungsinya.

e. Kondisi

1) Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia

Keadaan; situasi; hal atau cara sesuatu itu berada.

2) Menurut Slamet Wiyono (2001)

Kondisi adalah keadaan atau situasi tertentu yang menjadi faktor penentu terhadap berlangsungnya suatu proses atau aktivitas, baik secara langsung maupun tidak langsung.

f. Muatan

1) Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia

Barang yang dimuat dalam kendaraan (seperti mobil, kapal, kereta api) untuk diangkut ke tempat lain.

Dipindai dengan CamScanner

2) Menurut Undang-Undang Pelayaran (UU No. 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran) :

Muatan adalah barang yang dibawa atau diangkut oleh kapal, baik berupa barang umum, curah, peti kemas, maupun cairan, yang dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain melalui laut.

3) Menurut Arso Martopo dan Soegiyanto dalam bukunya "Penanganan Muatan" (2000:07)

Dalam ilmu pelayaran, pemuatan mengacu pada pemahaman tentang cara memuat dan membongkar kargo ke dan dari kapal dengan tetap mematuhi lima prinsip pemuatan yang baik. Melindungi kru dan karyawan, menjaga kapal, menjaga kargo, bongkar muat dengan akurasi dan metode, dan memanfaatkan ruang muat secara maksimal adalah lima prinsip pemuatan yang benar.

Adapun 5 prinsip pemuatan menurut Martopo dan Soegiyanto yaitu :

a) Melindungi ABK dan buruh

Tujuan melindungi awak kapal dan pekerja adalah untuk memastikan bahwa mereka aman dari risiko apa pun yang mungkin timbul saat bongkar muat dilakukan, dan bahwa mereka selalu terlindungi saat mereka menjalankan tugasnya. agar mereka dapat menggunakan peralatan keselamatan dengan benar dan melakukan aktivitas dengan cara yang aman.Melindungi kapal

Agar kapal tetap selamat selama muat bongkar maupun dalam pelayaran, misalnya menjaga stabilitas kapal. Untuk melindungi kapal maka pembagian muatan diatur sebagai berikut :

(1) Secara tegak (*vertical*)
(2) Secara melintang (*tranversal*)
(3) Secara membujur (*longitudinal*)

b) Melindungi muatan

Pada waktu muat atau bongkar selama dalam pelayaran muatan harus ditangani secara baik untuk mencegah kerusakan muatan.

c) Muat dan bongkar secara tepat dan sistematis

Adanya rencana pemuatan dan bongkar (*stowage plan*) menggunakan ruang muat semaksimal mungkin. Untuk mencapai hal yang maksimal dalam proses bongkar muat maka hal-hal yang harus dihindari/ dicegah

Dipindai dengan CamScanner

adalah terjadinya *Long hatch, Over stowage, Over Carriage.*

(1) Long hatch

Penumpukan suatu jenis muatan dengan jumlah 17 banyak pada satu palka untuk satu pelabuhan tertentu.

(2) Over stowage

Muatan yang seharusnya dibongkar di suatu pelabuhan tujuan terhalang oleh muatan lain yang berada di atasnya.

(3) Over carriage

adalah muatan yang seharusnya dibongkar suatu pelabuhan tujuan terbawa ke pelabuhan berikutnya.

d) Penggunaan ruang muat semaksimal mungkin

Saat memuat, perlu dilakukan upaya untuk mengisi semua ruang yang tersedia dengan kargo atau memuat kapal semaksimal mungkin. Kemampuan untuk menangani ruang penyimpanan yang hilang terkait dengan penggunaan ruang muat yang terbesar. Kuantitas ruang yang tidak dapat digunakan untuk pengaturan kargo dikenal sebagai ruang muat yang rusak.

2. *Cargo water ingress sensor*

a. Definisi

Menurut *SOLAS Chapter XII Regulation* 12 terturlis :

"in each cargo hold, giving audible and visual alarms, one when the water level above the inner bottom in any hold reaches a height of 0.5 m and another at a height not less than 15% of the depth of the cargo hold but not more than 2 m"

Dalam terjemahan Bahasa Indonesia :

"Disetiap ruang muat harus berada alarm suara dan visual yang diletakkan di ketinggian 0,5 meter dari dasar ruang muat, dan 15% dari kedalama ruang muat tetapi tidak lebih dari 2 meter".

Cargo water ingress sensor adalah bagian dari sistem deteksi masuknya air laut ke dalam ruang muatan kapal. Menurut Konvensi Internasional untuk Keselamatan Jiwa di Laut (SOLAS), khususnya **Regulasi XII/12**, sistem ini wajib dipasang pada kapal kargo curah (bulk carrier) untuk memberikan peringatan dini terhadap masuknya air laut yang dapat membahayakan stabilitas dan keselamatan kapal.

1) Cara kerja *cargo water ingress sensor*

Dipindai dengan CamScanner

Berdasarkan dari buku manual *cargo water ingress sensor* yang diterbitkan oleh *Jiangsu Yuangwang Instrument CO.,LTD* :

"Using three kinds of transmitter (optional): pressure type level transmitter, electrode type water level switch transmitter and level switch transmitter for signal input, when the water in the tank to be measured reaches setting alarm point, water level transmitter outputs water level alarm signal to main alarm panel of the device through safety barrier, and provides audible & visual alarms. At the same time, the audible & visual alarms are activated on the extended alarm panel installed on the control room. The device has the functions of accept horn, accept flash, dimming, overriding, test function, main power fail alarm, standby power fail alarm and sensor fail alarm etc. The device can support multipoint detection alarm"

Dalam terjemahan Bahasa Indonesia :

"Menggunakan tiga jenis pemancar (opsional): pemancar level tipe tekanan, pemancar sakelar level air tipe elektroda, dan pemancar sakelar level untuk input sinyal, saat air di tangki yang akan diukur mencapai titik alarm pengaturan, pemancar level air mengeluarkan sinyal alarm level air ke panel alarm utama perangkat melalui penghalang pengaman, dan memberikan alarm suara & visual. Pada saat yang sama, alarm suara & visual diaktifkan pada panel alarm tambahan yang dipasang di ruang kontrol. Perangkat memiliki fungsi menerima klakson, menerima lampu kilat, peredupan, penggantian, fungsi uji, alarm kegagalan daya utama, alarm kegagalan daya siaga, dan alarm kegagalan sensor, dll. Perangkat dapat mendukung alarm deteksi multititik"

Prosedur pemeriksaan *cargo water ingress sensor* adalah sebagai berikut :

a) Element filter didalam palka harus dibersihkan setelah bongkar muatan
b) Inspeksi (interval dalam waktu 1-3 bulan mencakup semua komponen) :
    (1) Periksa apakah ada benda asing di sekitar sensor
    (2) Lakukan test saat pembersihan palka menggunakan alat test atau menyiramkan langsung dengan air dan periksalah apakah alarm berbunyi atau tidak pada panel *cargo water ingress sensor* di anjungan.
    (3) Pada umumnya tinggi sensor dari lantai palka 0,5 m untuk *pre-alarm* sensor dan 2.0 m dari *pre-alarm* sensor ke main alarm
    (4) Periksa tipe / marker / spesifikasi dari *cargo water ingress sensor.*
    (5) Periksa sistem *spare part dari cargo water ingress sensor* diatas kapal

Dipindai dengan CamScanner

B. **KERANGKA PEMIKIRAN**

Pada dasarnya perawatan terhadap *cargo water ingress sensor* yang dilakukan di kapal meliputi hal-hal yang telah dijelaskan pada tinjauan Pustaka. Berdasarkan asumsi teori diatas penulis maka penulis yang mengalami masalah pada kurangnya keterampilan dan pemahaman awak kapal pada fungsi dari *cargo water ingress sensor* serta mendapatkan beberapa kajian yang akan dibahas pada bab selanjutnya.

Penulis menyajikan konsep penelitian melalui gambar sistematik yang menggambarkan kerangka pemikiran skripsi ini :

Dipindai dengan CamScanner

KERANGKA PEMIKIRAN

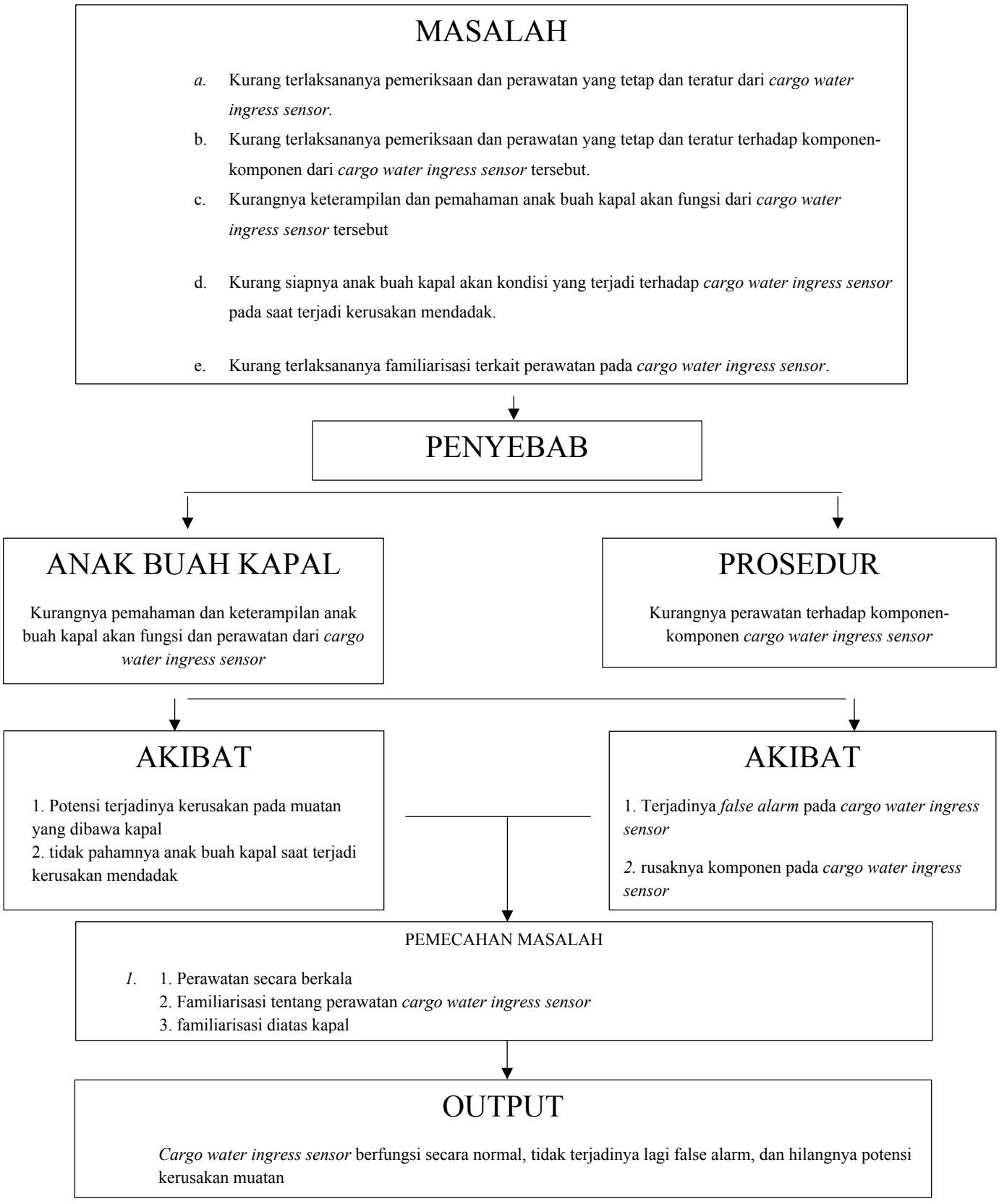


Diagram 2.1 Kerangka pemikiran

Dipindai dengan CamScanner

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil analisis yang dilakukan terhadap perawatan *cargo water ingress sensor* yang menyebabkan *false alarm* di atas *MV. HL – BRAZIL* mencapai beberapa kesimpulan berikut :

1. **Mengapa perawatan terhadap komponen-komponen *cargo water ingress sensor* kurang dilakukan sesuai prosedur yang telah ditetapkan?**

   Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di atas kapal *MV. HL-BRAZIL*, dapat disimpulkan bahwa perawatan terhadap *cargo water ingress sensor* belum dilaksanakan secara maksimal dan tidak mengikuti prosedur yang telah ditetapkan dalam *manual book* maupun regulasi standar keselamatan kapal. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya jadwal inspeksi dan pembersihan yang sistematis secara resmi. Pemeriksaan sensor selama ini lebih bersifat *incidental* (hanya dilakukan saat kapal selesai memuat atau setelah terjadi gangguan system) seperti *false alarm*. Selain itu, kurangnya pengawasan langsung dari perwira, terutama dalam hal pengendalian pelaksanaan jadwal perawatan dan pencatatan hasil pemeriksaan, membuat kegiatan perawatan tidak berjalan konsisten. Beberapa komponen sensor bahkan dibiarkan dalam keadaan kotor, yang menyebabkan sistem mengalami gangguan fungsi. Hal ini berisiko besar terhadap kemampuan deteksi dini masuknya air laut ke ruang muat kapal dan dapat berdampak serius terhadap keselamatan kapal dan muatan.

2. **Mengapa anak buah kapal kurang terampil dan memahami akan fungsi dari *cargo water ingress sensor*.**

Dipindai dengan CamScanner

Anak buah kapal di atas *MV. HL-BRAZIL* umumnya memiliki keterbatasan dalam memahami cara kerja dan fungsi dari sistem *cargo water ingress sensor*. Berdasarkan observasi, ketidakterampilan ini disebabkan oleh kurangnya pelatihan teknis yang diberikan secara rutin, serta tidak adanya program familiarisasi resmi sejak awal mereka bergabung di kapal. Sebagian besar anak buah kapal berasal dari kapal dengan jenis dan sistem yang berbeda, seperti kapal *tanker* atau *general cargo* yang tidak dilengkapi dengan system *cargo water ingress sensor*.

Akibatnya, ketika terjadi gangguan pada sensor, mayoritas anak buah kapal tidak mampu mengambil langkah penanganan mandiri dan sepenuhnya bergantung pada perwira, khususnya Mualim I. Hal ini menunjukkan bahwa transfer pengetahuan teknis tidak berjalan efektif, dan distribusi pemahaman hanya terbatas pada tingkatan perwira. Jika kondisi ini tidak segera diatasi melalui pelatihan, briefing, atau penyediaan panduan visual, maka risiko kegagalan penanganan darurat serta *human error* akan terus berlanjut dan membahayakan keselamatan operasional kapal.

B. Saran

Penulis memberikan rekomendasi kepada perusahaan dan anak buah kapal kapal yang dapat membantu meningkatkan kinerja dan kesiapan anak buah kapal kapal, khususnya terkait dengan pemahaman dan perawatan *cargo water ingress sensor*, berdasarkan permasalahan yang timbul selama pengoperasian dan pemeliharaan sistem tersebut di atas kapal *MV. HL-BRAZIL*. Tujuan utama dari saran ini adalah untuk menciptakan sistem deteksi masuknya air laut yang andal dan efisien, serta memastikan bahwa seluruh anak buah kapal memiliki pemahaman teknis yang memadai dalam mendukung keselamatan operasional kapal. Adapun saran yang penulis ajukan antara lain sebagai berikut:

1. Kepada perwira dan anak buah kapal
    a. Menyusun jadwal perawatan dan pemeriksaan berkala terhadap *cargo water ingress sensor* berdasarkan petunjuk dari *manual book* dan rekomendasi dari pabrikan. Jadwal ini harus dilengkapi dengan checklist inspeksi yang digunakan untuk memantau kondisi setiap komponen sensor secara rutin.
    b. Melaksanakan familiarisasi teknis secara berkala yang mencakup pelatihan mengenai fungsi, letak komponen, dan cara menangani alarm *cargo water*

Dipindai dengan CamScanner

ingress sensor. Familiarisasi ini dapat dipimpin oleh Mualim I, dan wajib diikuti oleh seluruh anak buah kapal yang terlibat dalam operasional dan pemeliharaan.

c. Memasang panduan visual atau *booklet* ringkas yang berisi gambar komponen sensor, posisi *duct keel*, indikator alarm, dan langkah penanganan awal saat alarm aktif. Panduan ini harus ditempatkan di area strategis seperti ruang anjungan dan ruang *BCR*.

2. Kepada pihak perusahaan

a. Menyediakan pelatihan teknis dan familiarisasi wajib tentang *cargo water ingress sensor* kepada seluruh anak buah kapal kapal, baik sebelum penempatan maupun selama berada di kapal. Materi pelatihan harus mencakup aspek teknis, keselamatan, serta prosedur respons darurat, terkhususnya terhadap anak buah kapal yang belum memilki pengalaman di kapal *bulk carrier*.

b. Memberikan materi pelatihan dan modul referensi teknis kepada anak buah kapal kapal dalam bentuk digital atau cetak, yang berisi penjelasan mengenai struktur *cargo water ingress sensor*, lokasi pemasangan, serta prosedur pemeriksaan dan perawatan. Materi ini dapat menjadi pedoman pembelajaran mandiri bagi anak buah kapal selama penugasan.

Dipindai dengan CamScanner

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hasil cek Turnitin perpustakaan

ANALISIS EFEKTIVITAS PERAWATAN CARGO WATER INGRESS SENSOR DI MV. HL-BRAZIL GUNA MENJAGA KONDISI MUATAN

24%	21%	5%	17%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta Student Paper	8%
2	repository.stipjakarta.ac.id Internet Source	8%
3	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	2%
4	docplayer.info Internet Source	1%
5	Submitted to iGroup Student Paper	<1%
6	jurnalprisanicendekia.com Internet Source	<1%
7	media.neliti.com Internet Source	<1%
8	Santi Santi, Saharuddin Kaseng, Husein Hi Moh Saleh. "KEBIJAKAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN PADA PABRIK KOPI SARIWANGI BUMI MUTIARA", Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako (JIMUT), 2020 Publication	<1%
9	core.ac.uk Internet Source	<1%
10	www.coursehero.com Internet Source	<1%

Scanned with CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

11	Adellya Mulyana, Ridlwan Muttaqin. "Formulasi Perancangan Strategi Pengembangan Usaha UMKM Masakan Khas Sunda Warung Nasi Teh Imas Dengan Analisis SWOT Dan Business Model Canvas", JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi), 2024 Publication	<1%
12	Submitted to Universitas Islam Majapahit Student Paper	<1%
13	repository.ub.ac.id Internet Source	<1%
14	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1%
15	Submitted to Universitas Maritim Raja Ali Haji Student Paper	<1%
16	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1%
17	jurnal.pipmakassar.ac.id Internet Source	<1%
18	staff.uny.ac.id Internet Source	<1%
19	www.scribd.com Internet Source	<1%
20	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	<1%
21	repository.iainbengkulu.ac.id Internet Source	<1%
22	repository.upi.edu Internet Source	<1%
23	penyuluhan.pasca.unsoed.ac.id Internet Source	<1%

Scanned with CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

24	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
25	as-syifaturatea.blogspot.com Internet Source	<1%
26	www.kaskus.co.id Internet Source	<1%
27	Saleh, Al Ahmad. "Analisis Yuridis Pembatalan Sertipikat Hak Milik Atas Tanah Akibat Sengketa Kepemilikan Hak atas Tanah (Studi Putusan No. 08/Pdt.G/2020/Pn.Psw)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1%
28	Thesalonika Thesalonika, Tiara Rahmawati, Eva Nuriyah Hidayat. "Peran Pekerja Sosial dalam Eksploitasi Anak Buah Kapal (ABK) Perikanan", Kaganga:Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora, 2024 Publication	<1%
29	idoc.pub Internet Source	<1%
30	jurnalskripsitesis.wordpress.com Internet Source	<1%
31	library.poltekpel-sby.ac.id Internet Source	<1%
32	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1%
33	Antaris Fahrisani, Vidiana Anggeranika, Fadly Muhammad Azmy. "Optimalisasi Serah Terima Tugas Jaga sebelum Crew melaksanakan Tugas Jaga di Kapal MV. Amanah Morowali Amc", Journal Marine Inside, 2022 Publication	<1%

Scanned with CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

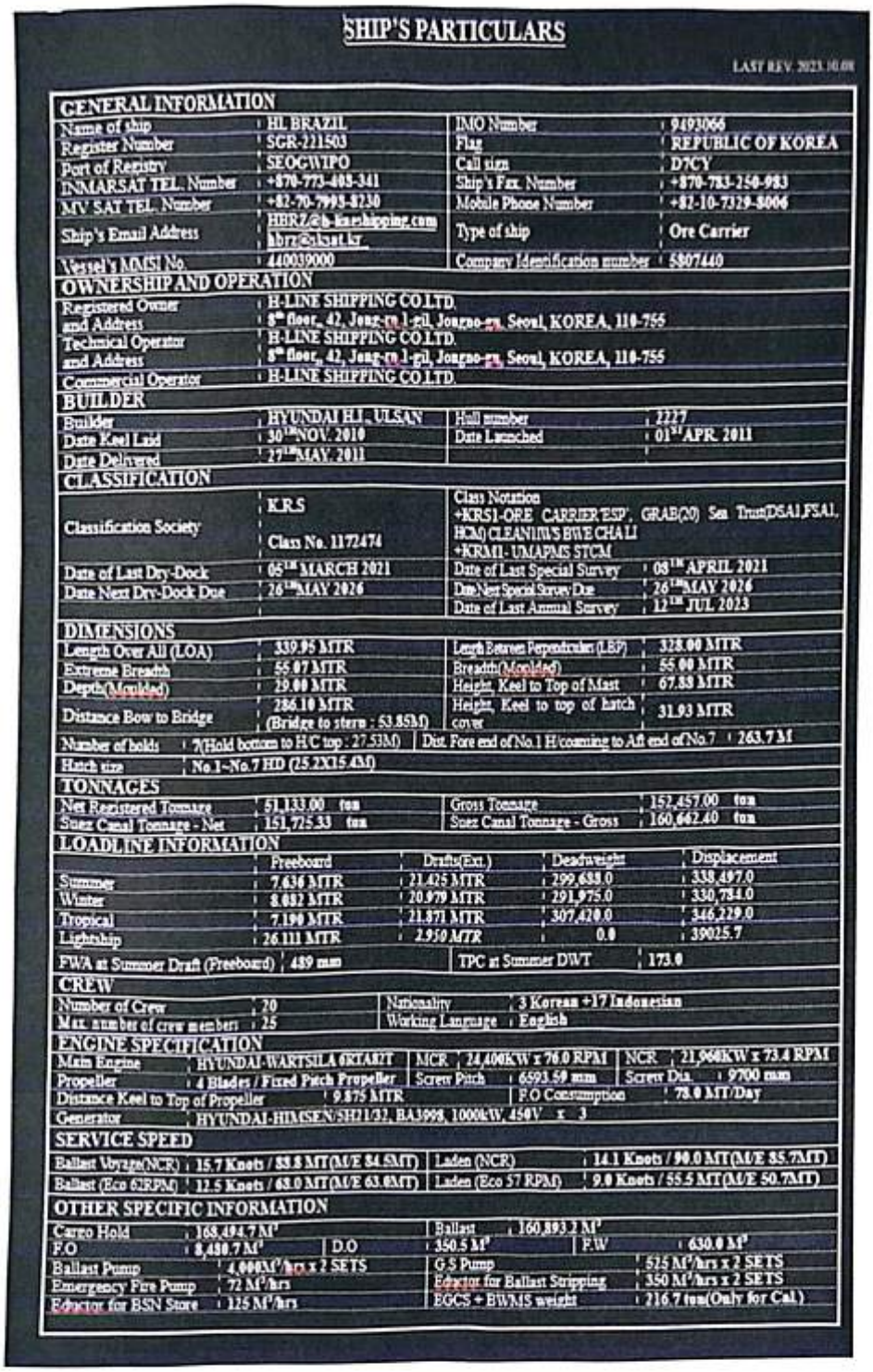
34	www.kajianpustaka.com Internet Source	<1%
35	Submitted to South Tyneside College, Tyne & Wear Student Paper	<1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		

Scanned with CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2 : Ship Particular MV. HL-BRAZIL



SHIP'S PARTICULARS

LAST REV. 2023.10.08

GENERAL INFORMATION			
Name of ship	HL BRAZIL	IMO Number	9493066
Register Number	SGR-221503	Flag	REPUBLIC OF KOREA
Port of Registry	SEOGWIPO	Call sign	D7CY
INMARSAT TEL. Number	+870-773-405-341	Ship's Fax. Number	+870-783-250-983
MV SAT TEL. Number	+82-70-7993-8230	Mobile Phone Number	+82-10-7329-8006
Ship's Email Address	HBRZ@h-linshipping.com hbrz@iksat.kr	Type of ship	Ore Carrier
Vessel's MMSI No.	440039000	Company Identification number	5807440

OWNERSHIP AND OPERATION	
Registered Owner and Address	H-LINE SHIPPING CO LTD. 8th floor, 42, Jong-ro 1-gil, Jongno-gu, Seoul, KOREA, 110-755
Technical Operator and Address	H-LINE SHIPPING CO LTD. 8th floor, 42, Jong-ro 1-gil, Jongno-gu, Seoul, KOREA, 110-755
Commercial Operator	H-LINE SHIPPING CO LTD.

BUILDER			
Builder	HYUNDAI H.I., ULSAN	Hull number	2227
Date Keel Laid	30TH NOV. 2010	Date Launched	01ST APR. 2011
Date Delivered	27TH MAY. 2011		

CLASSIFICATION			
Classification Society	KRS Class No. 1172474	Class Notation	+KRS1-ORE CARRIER ESP, GRAB(20) Sea Trust(DSAI,FSAI, HCM) CLEANSHIPS BWE CHALI +KRMI- UMAPMS STCM
Date of Last Dry-Dock	05TH MARCH 2021	Date of Last Special Survey	08TH APRIL 2021
Date Next Dry-Dock Due	26TH MAY 2026	Date Next Special Survey Due	26TH MAY 2026
		Date of Last Annual Survey	12TH JUL 2023

DIMENSIONS			
Length Over All (LOA)	339.95 MTR	Length Between Perpendiculars (LBP)	328.00 MTR
Extreme Breadth	55.07 MTR	Breadth(Moulded)	55.00 MTR
Depth(Moulded)	29.00 MTR	Height, Keel to Top of Mast	67.88 MTR
Distance Bow to Bridge	286.10 MTR (Bridge to stern : 53.85M)	Height, Keel to top of hatch cover	31.93 MTR
Number of holds	7(Hold bottom to H.C top : 27.53M)	Dist. Fore end of No.1 H/coaming to Aft end of No.7	263.7 M
Hatch size	No.1~No.7 HD (25.2X15.4M)		

TONNAGES			
Net Registered Tonnage	51,133.00 ton	Gross Tonnage	152,457.00 ton
Suez Canal Tonnage - Net	151,775.33 ton	Suez Canal Tonnage - Gross	160,662.40 ton

LOADLINE INFORMATION	Freeboard	Drafts(Ext.)	Deadweight	Displacement
Summer	7.636 MTR	21.425 MTR	299,688.0	338,497.0
Winter	8.082 MTR	20.979 MTR	291,975.0	330,784.0
Tropical	7.190 MTR	21.871 MTR	307,420.0	346,229.0
Lightship	26.111 MTR	2.950 MTR	0.0	39025.7
FWA at Summer Draft (Freeboard)	489 mm	TPC at Summer DWT	173.0	

CREW			
Number of Crew	20	Nationality	3 Korean +17 Indonesian
Max. number of crew members	25	Working Language	English

ENGINE SPECIFICATION					
Main Engine	HYUNDAI-WARTSILA 6RT-FLEX82T	MCR	24,400KW x 76.0 RPM	NCR	21,960KW x 73.4 RPM
Propeller	4 Blades / Fixed Pitch Propeller	Screw Pitch	6593.59 mm	Screw Dia.	9700 mm
Distance Keel to Top of Propeller	9.875 MTR			F.O Consumption	78.0 MT/Day
Generator	HYUNDAI-HIMSEN/5H21/32, BA3998, 1000kW, 450V x 3				

SERVICE SPEED			
Ballast Voyage(NCR)	15.7 Knots / 83.8 MT(M/E 84.5MT)	Laden (NCR)	14.1 Knots / 90.0 MT(M/E 85.7MT)
Ballast (Eco 62RPM)	12.5 Knots / 68.0 MT(M/E 63.6MT)	Laden (Eco 57 RPM)	9.0 Knots / 55.5 MT(M/E 50.7MT)

OTHER SPECIFIC INFORMATION					
Cargo Hold	168,494.7 M³		Ballast	160,893.2 M³	
F.O	8,480.7 M³	D.O	350.5 M³	F.W	630.0 M³
Ballast Pump	4,000M³/hrs x 2 SETS		G.S Pump		525 M³/hrs x 2 SETS
Emergency Fire Pump	72 M³/hrs		Eductor for Ballast Stripping		350 M³/hrs x 2 SETS
Eductor for BSN Store	125 M³/hrs		EGCS + BWMS weight		216.7 ton(Only for Cal.)

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 3: Crewlist MV. HL-BRAZIL

IMO CREW LIST

Page No. 1 OF 1

1. Name of ship: M/V HL BRAZIL	2. Port of Arrival	3. Date of Arrival
4. Nationality of ship: REPUBLIC OF KOREA	5. Port of Departure	6. Nature and No. of identity document

7. No.	8. Family name, given names	9. Rank	10. Nationality	11. Date and place of birth 12. Date and place of signed on		Passport Exp. Date & No.	Seaman's Book Exp Date & No.
1	KIM HAKSU	MASTER	REP OF KOREA	18/10/1967	REP OF KOREA	16/8/2029	UNLIMITED
				04/7/2023	KWANGYANG, S. KOREA	M29365387	BS878-47362
2	KIM SANGJIN	C/OFF	REP OF KOREA	15/1/1978	REP OF KOREA	22/12/2031	UNLIMITED
				26/10/2023	POHANG, S. KOREA	M00926539	BS046-01143
3	DENNY ARDIANSYAH	2/OFF	INDONESIA	14/10/1991	SUKABUMI	13/3/2033	26/8/2026
				04/7/2023	KWANGYANG, S. KOREA	E3014709	I058430
4	SANDY PUTRA PERMANA	3/OFF	INDONESIA	23/10/1991	LUMAJANG	13/1/2026	21/2/2026
				26/10/2023	POHANG, S. KOREA	C 7044842	I 026503
5	KIM YOUNGHO	C/ENG	REP OF KOREA	15/1/1964	REP OF KOREA	25/5/2028	UNLIMITED
				19/10/2023	KWANGYANG, S. KOREA	M80487654	BS087-02039
6	AGUS RIYANTO	1/ENG	INDONESIA	03/8/1988	TEGAL	28/07/2026	19/5/2026
				04/7/2023	KWANGYANG, S. KOREA	C8099085	I049864
7	NUR AHMAD	2/ENG	INDONESIA	07/12/1986	TEMANGGUNG	09/9/2026	03/8/2025
				04/7/2023	KWANGYANG, S. KOREA	C8095342	G016042
8	SAMSUL HADI	3/ENG	INDONESIA	05/11/1993	KAB. SEMARANG	16/9/2027	23/3/2026
				29/10/2023	POHANG, S. KOREA	E 0715957	G 044729
9	ADE KURNIADI	BSN	INDONESIA	05/9/1987	JAKARTA	03/10/2033	25/11/2024
				30/10/2023	POHANG, S. KOREA	E 4322258	G 108555
10	JUNAIDI ANANG USRON	O/M A	INDONESIA	14/9/1979	SURABAYA	18/11/2028	23/2/2025
				05/7/2023	KWANGYANG, S. KOREA	C7152974	F091425
11	AGUS BUDI SETIYONO	O/M B	INDONESIA	19/8/1996	NGANJUK	08/12/2025	26/11/2025
				05/7/2023	KWANGYANG, S. KOREA	C7402948	G019468
12	SUDIRMAN RAHMAN AYO	O/M C	INDONESIA	19/1/1979	JAKARTA	11/8/2033	20/7/2026
				29/10/2023	POHANG, S. KOREA	E 4318856	I 075108
13	DADAN SINGALOORA	SLR/A	INDONESIA	28/10/1990	SUBANG	15/12/2032	23/11/2025
				30/10/2023	POHANG, S. KOREA	E 0792594	F 193757
14	AAN AMIR YUDISTIAWAN	SLR/B	INDONESIA	19/7/1993	MAGELANG	02/3/2033	16/8/2024
				05/7/2023	KWANGYANG, S. KOREA	E 282 6660	G 094 303
15	ACHMAD SYIFAK	NO.1 OLR	INDONESIA	28/10/1968	MADURA	20/10/2033	27/12/2025
				29/10/2023	POHANG, S. KOREA	E 4323609	I 002337
16	SYUKUR SUPARMAN NURO	OILER	INDONESIA	25/7/1987	WAWONDULA	11/5/2027	26/2/2025
				23/10/2023	POHANG, S. KOREA	C 6670230	F 321729
17	SAMSUL	C/S	INDONESIA	04/9/1982	BANGKALAN	05/10/2026	14/9/2026
				29/10/2023	POHANG, S. KOREA	C 7152442	I 078162
18	ANDI ANSAR PAHRI PALAGUNA	M/M	INDONESIA	23/8/1992	ATULA	22/5/2033	19/9/2024
				05/7/2023	KWANGYANG, S. KOREA	E3518993	F067855
19	FLANKER KARTORY KALALEMBANG BUKIT	A/O	INDONESIA	10/12/2003	JAKARTA	15/3/2033	15/5/2026
				30/10/2023	POHANG, S. KOREA	E 2901659	I 049719
20	IBRAH RIZKI FIRMANSYAH	A/E	INDONESIA	01/10/2001	TEGAL	28/3/2033	01/3/2026
				30/10/2023	POHANG, S. KOREA	E 2860598	I 008454

TOTAL 20 CREW (3 PERSONS KOREAN, 17 PERSONS INDONESIAN)
INCLUDING MASTER

CAPT. KIM HAKSU
MASTER OF HL BRAZIL

INCO FAL FORM 5/15

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 4 : *Weekly report* Mualim I

선명-항차	HBRZ - 0057J
기록서번호	202407114-(1)
수 신	㈜한진
작성 일자	2024.01.14

WEEKLY REPORT

결재	담 당	팀 장

TO: 누룽 ㅓㅕㅜㅎ ㅡㅐ

M/V HL BRAZIL

ISSUED :2024.01.14

VOYAGE :0057J

DATE : 2024.01.08 SUBJECT. : cargo water ingress

Alarm in duct keel alerted from water ingress indicator, bosun checked no water inside duct keel just false alarm next week will be repairing.

DATE : 2024.01.10 SUBJECT. : deck machinery

Finished with greasing mooring winch and windlass.

DATE : 2024.01.11 SUBJECT. : hatch cover maintenance

Hatch cover no 4 finished chipping and painting

This weekly report is written in a format that takes responsibility for the progress of Chief officer work during the period. We appreciate your support and will do our best to maintain sustainable performance in the future.

주인/Master

Scanned with CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 5 : Program *Maintenance Cargo water ingress sensor* menurut manual book

FOUR. FAILURE AND MAINTENANCE

4.1 Failure one

When transmitter is in alarm condition but device doesn't give alarm, use magnet on the detecting point of safety barrier (fig.11), if corresponding tank of instrument alarms normally, that's mean transmitter is damaged. If alarm is abnormal, that's mean inlet connection of corresponding tank to main alarm control panel is broken, it's required to check and repair in time.

4.2 Failure two

If there is no alarm in the tank but main alarm control panel alarms in confusion, the channel connection signal of confusing alarm is cut off, it's required to check carefully.

4.3 Failure three

When "earthing failure alarm lamp" (fig.4) lights, "buzzer" gives alarm sound, that's negative pole of power supply of device is earthing, it's required to check and repair in time.

4.4 Maintenance

After installation and debugging, the device can operate continuously for long time. Filter element fitted to sensors should be cleaned periodically for daily maintenance (one time for 3~6 months in general), and the dirt adhering to the sensors should be wiped off to ensure flow of the water ingress. Carry out functional test for each alarm point, simulate alarm status to check if the alarm channel is OK. In addition, after remove cargo each time, clean transmitter and around it to ensure transmitter operate normally. Main alarm control panel (fig.3), main alarm module (fig.4), extended alarm module(fig.7) must be carried out lamp test periodically (one month) to check if the device is OK, and repair in time if any failure.

Caution: take care during cleaning lest damaging the sensors.

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 6 : Foto kapal MV. HL-BRAZIL





Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 7 : PMS *cargo water ingress sensor* oleh penulis

CARGO WATER INGRESS SENSOR PMS

These routines should be carried out at any time, as required, and if there is doubt as to the performance of the cargo water ingress

	Status	Date last checked	Checked by	Remarks
Monthly				
Visual Inspection	Check physical condition of sensor; inspect indicator panel for any alarm signals. Record condition in maintenance log.			
Every 3 Months				
Cleaning of sensor & filter	Remove sensor if accessible. Clean dirt, sediment, or cargo residue with freshwater. Clean or replace filters if present.			
Functional testing	Simulate water ingress by spraying sensor with water (if permitted). Verify proper alarm activation and panel indication.			
Anually (once a year)				
Calibration	Conduct full calibration using manufacturer-certified tools. Ensure all readings are accurate. Usually performed during dry-docking.			
Cable & control panel inspection	Check for corrosion, loose connections, or physical damage on wires and control units.			

- **Confirm that all water ingress sensors are operational** and capable of detecting water presence in designated compartments (e.g., cargo holds, duct keel).
- **Test sensor response time** by simulating water presence (if permitted) or using test mode; verify that the alarm is triggered correctly on the control panel.
- **Visually inspect sensors, cabling, and mounting points** for signs of physical damage, corrosion, disconnection, or water intrusion.
- **Check for any false alarms or sensor failures** recorded since the last test, and ensure all faults have been addressed.
- **Verify that alarm signals are transmitted properly** to the bridge and any monitoring systems.

Dipindai dengan CamScanner