

**UPAYA PENGGUNAAN BALLAST WATER MANAGMENT SYSTEM  
DALAM PENGOPERASIAN BALLAST GUNA MENCEGAH  
PENCEMARAN AIR LAUT DI MV. GLOVIS DIAMOND**



**SKRIPSI**

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan Pelayaran**

**Disusun Oleh :**

**BELA DWI HATMOKO**  
**NIT. 52155591 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### UPAYA PENGGUNAAN SISTEM BWMS DALAM PENGOPERASIAN BALLAST GUNA MENCEGAH PENCEMARAN AIR LAUT DI MV. GLOVIS DIAMOND

DISUSUN OLEH : BELA DWI HATMOKO  
NIT. 52155663 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang, 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Capt. ALI IMRAN RITONGA, M.M., M.Mar.

  
Capt. TRI KISMANTORO, M.M., M.Mar.

Pembina (IV/a)

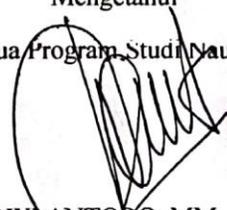
Penata (III/c)

NIP. 19570427 199603 1 001

NIP. 19751012 199808 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Nautika

  
Capt. DWIANTORO, MM, M.Mar

Penata(III/c)

NIP. 197406141998081001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**UPAYA PENGGUNAAN SISTEM BWMS DALAM PENGOPERASIAN  
BALLAST GUNA MENCEGAH PENCEMARAN AIR LAUT DI MV. GLOVIS  
DIAMOND**

DISUSUN OLEH :

**BELA DWI HATMOKO**  
NIT. 52155591 N

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji

Serta dinyatakan..... dengan nilai .....

Pada tanggal ..... 2019

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Capt. IL AGUS SUBARDI, M.Mar.

Capt. ALI IMRAN HILONGA, M.M., M.Mar.

SRI PURWANTINI, S.E., SPd, M.M.

Pembina Utama Muda (IV/c)

Pembina (IV/a)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19550723 198303 1 001

NIP. 19560824 198203 1 001

NIP. 19661217 198703 2 002

Dikukuhkan oleh :

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc.**

**Pembina Tk.I (IV/b)**

**NIP. 19670605 199808 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : BELA DWI HATMOKO

NIT : 52155591.N

Program Studi : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **“UPAYA PENGGUNAAN BALLAST WATER MANAGEMENT SYSTEM DALAM PENGOPERASIAN BALLAST GUNA MENCEGAH PENCEMARAN AIR LAUT DI MV GLOVIS DIAMOND”** adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang,.....2019

Yang menyatakan,



**BELA DWI HATMOKO**  
**NIT.52155591 N**

## MOTTO

- ❖ Ridha Allah tergantung pada ridha orang tua dan murka Allah tergantung pada murka orang tua (Al-Hadist).
- ❖ Orang yang paling bahagia adalah orang yang pandai bersyukur.
- ❖ Doa ibu adalah keajaiban yang nyata.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah S.W.T. Tuhan semeta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad S.A.W. yang telah menuntun kita ke jalan yang benar. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun kepada :

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Mulyono dan Ibu Suyatni yang telah mendidik dan merawat dengan tulus dan sabar sampai saat ini.
2. Kepada pacar saya Widya Ninda Titya Asmarani yang setiap hari sudah memberikan semangat untuk mengerjakan skripsi ini.
3. Teman-teman ku seperjuangan angkatan 52 PIP Semarang beserta senior dan junior yang senantiasa saling memberikan semangat kebersamaan.
4. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan semangat hingga terselesaikan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Salam sejahtera bagi kita semua, segala hormat kemuliaan dan puji syukur pada Tuhan Yang Maha Esa. Berkat kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “Upaya Penggunaan Sistem BWMS Dalam Pengoperasian Ballast Guna Mencegah Pencemaran Air Laut Di MV Glovis Diamond” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Nautika yang telah melaksanakan praktek laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada, Yth :

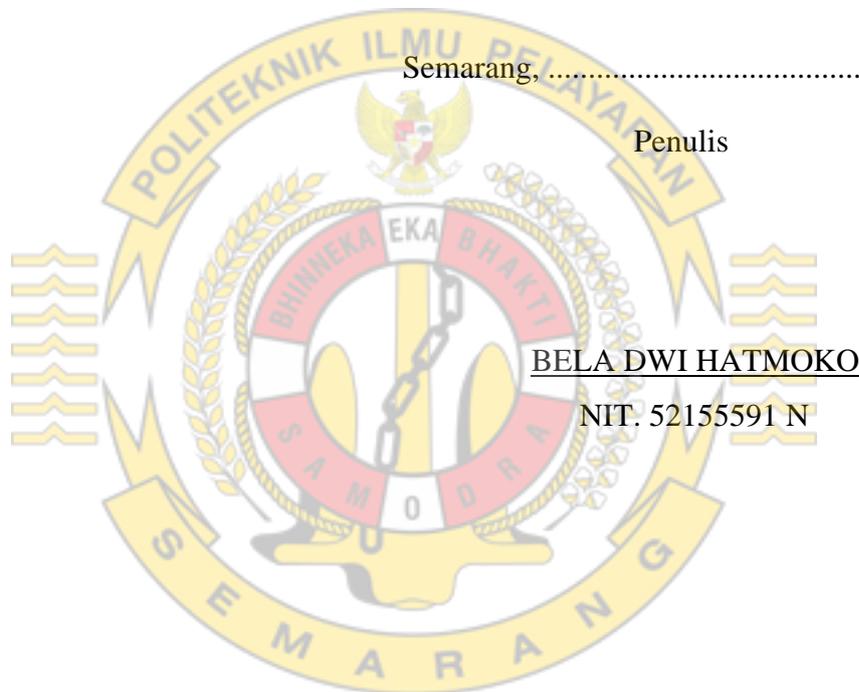
1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Capt. Dwi Antoro, M.M., M.Mar selaku Ketua Program Studi Nautika.
3. Capt. Ali Imran Ritonga, M.M. M.Mar. dan Capt. Tri Kismantoro, M.M. M.Mar. selaku Dosen Pembimbing skripsi.
4. Para Dosen dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
5. Perusahaan Pelayaran Korin Global Mandiri dan Kapal MV Glovis Diamond beserta dengan kru nya yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian.

6. Semua pihak yang telah membantu hingga tugas skripsi ini selesai, yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu.

Harapan penulis adalah semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca sekalian dan kedepannya dapat dikembangkan lagi agar menjadi ilmu yang bermanfaat.

Semarang, ..... 2019

Penulis



BELA DWI HATMOKO

NIT. 52155591 N

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Motto.....	v
Halaman Persembahan.....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
Abstraksi .....	xiv
Abstract .....	xv
<b>BAB I       PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Sistematika Penelitian .....	9
<b>BAB II       LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	11
B. Definisi Operasional.....	20

	C. Kerangka berfikir Penelitian .....	23
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Jenis Penelitian.....	24
	B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
	C. Objek dan Informan Penelitian .....	26
	D. Teknik Pengumpulan Data.....	28
	E. Teknik Keabsahan Data .....	31
	F. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum .....	36
	B. Analisa Masalah .....	43
	C. Pembahasan Masalah.....	55
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	64
	B. Saran.....	65

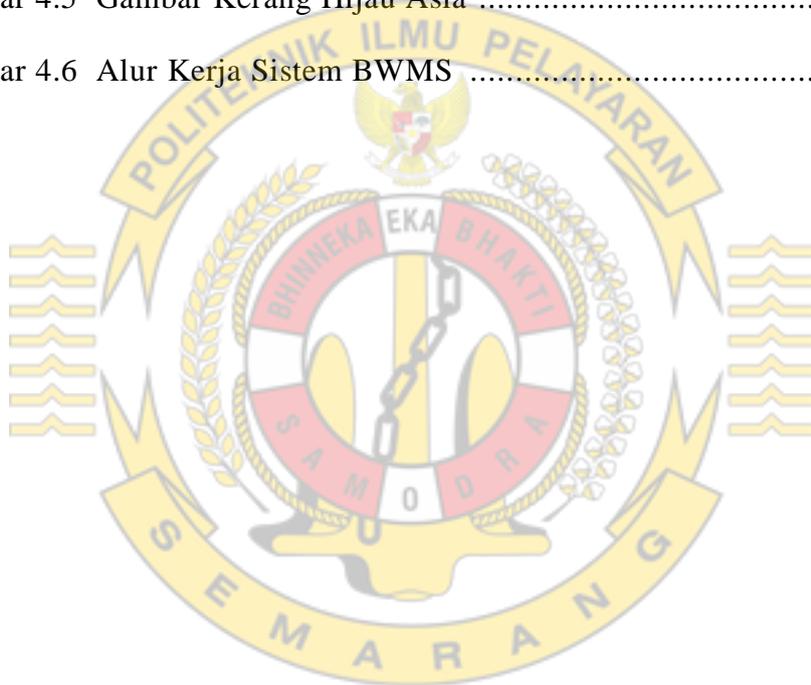
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berfikir .....	23
Gambar 4.1 MV Glovis Diamond .....	37
Gambar 4.2 Mesin Induk BWMS.....	41
Gambar 4.3 Pengecekan Oleh AMSA .....	44
Gambar 4.4 Gambar <i>Receiver</i> .....	45
Gambar 4.5 Gambar Kerang Hijau Asia .....	46
Gambar 4.6 Alur Kerja Sistem BWMS .....	60



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	26
Tabel 4.1 Daftar <i>Crew List</i> .....	38
Tabel 4.2 Spesifikasi BWMS .....	42
Tabel 4.3 Prosedur Perawatan BWMS <i>AquaStar</i> .....	



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	<i>Ship Particular</i>
Lampiran	02	<i>Crew List</i>
Lampiran	03	Hasil Wawancara
Lampiran	04	Foto-foto



## ABSTRAKSI

**Bela Dwi Hatmoko**, NIT. 52155591.N, 2019 “*Upaya Penggunaan System BWMS Dalam Pengoperasian Ballast Guna Mencegah Pencemaran Air Laut Di MV Glovis Diamond*”, Program Diploma IV, Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Ali Imran Ritonga, M.M., M.Mar. dan Pembimbing II: Capt. Tri Kismantoro, M.M., M.Mar.

Air *ballast* dari kapal adalah air yang bersifat berbahaya karena mungkin mengandung beberapa *harmful aquatic organism* yang dibawa oleh kapal dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain yang dapat merusak ekosistem air laut di sekitar pelabuhan tersebut, maka dari itu untuk mencegah hal tersebut IMO memberlakukan aturan *Standard D-2* yaitu *ballast treatment*. Di kapal MV Glovis Diamond sendiri sudah menerapkan aturan tersebut dengan menggunakan sistem BWMS *AquaStar*. Sistem BWMS *AquaStar* adalah sebuah sistem *electrolytic* dan disinfektan air *ballast* yang berfungsi untuk mencegah pencemaran air laut oleh *ballast* dari kapal.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mencegah pencemaran air laut oleh air *ballast* yang mengandung *harmful aquatic organisms* dengan menggunakan metode *ballast treatment* BWMS *AquaStar*. Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Deskriptif Kualitatif dengan teknik analisa reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan sebagai metode untuk menentukan penyebab dan upaya untuk menanggulangnya. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah bahaya yang ditimbulkan dari air *ballast* kapal apabila tidak ditangani dengan tepat dan cara untuk menggunakan sistem BWMS *AquaStar* untuk mencegah pencemaran air *ballast* dari kapal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dampak yang ditimbulkan akibat air *ballast* yang dikeluarkan dari kapal tanpa ada penanganan yang tepat akan menimbulkan kerusakan ekosistem pada air laut sekitar. Cara untuk mencegah pencemaran air *ballast* tersebut adalah dengan menggunakan sistem BWMS *AquaStar* yaitu *ballast treatment* pada saat *ballasting* dengan cara menyaring air *ballast* agar menjadi bersih dari *harmful aquatic organisms* dan pada saat *deballasting* sistem BWMS *AquaStar* akan mengubah konsentrasi air *ballast* dari kapal menjadi sama dengan konsentrasi air laut alami.

**Kata Kunci** : *ballast treatment*, sistem BWMS *AquaStar*, pencemaran air *ballast*.

## ABSTRACT

**Bela Dwi Hatmoko**, NIT. 52155591.N, 2019 “*Efforts to Use the BWMS System in Ballast Operation to Prevent Seawater Pollution in MV Glovis Diamond*”, Diploma IV program, Teknika, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervisor I: Capt. Ali Imran Ritonga, M.M., M.Mar. dan Supervisor II: Capt. Tri Kismantoro, M.M., M.Mar.

Ballast water from ships is water that is dangerous because it may contain some harmful aquatic organisms carried by ships from one port to another that can damage the sea water ecosystem around the port, therefore to prevent this, IMO applies Standard D- rules 2 namely ballast treatment. On the MV Glovis Diamond ship itself has implemented these rules by using the BWMS AquaStar system. The BWMS AquaStar system is an electrolytic and disinfecting water ballast system that functions to prevent sea water pollution by ballasts from ships.

The main objective of this research is to prevent sea water pollution by water ballasts that contain harmful aquatic organisms by using the BWMS AquaStar ballast treatment method. While the method used in this research is a qualitative descriptive method with data reduction analysis techniques, data presentation and conclusion drawing as a method to determine the causes and efforts to overcome them. The problem formulation of this research is the dangers arising from ship ballast water if not handled appropriately and the way to use the AquaStar BWMS system to prevent ballast water pollution from ships.

The results showed that the impact caused by ballast water released from the ship without proper handling will cause damage to the ecosystem in the surrounding sea water. The way to prevent the ballast water pollution is to use the BWMS AquaStar system, which is ballast treatment during ballasting by filtering ballast water to be clean from harmful aquatic organisms and when deballasting the BMWS AquaStar system will change the ballast water concentration of the ship to be the same as the water concentration natural sea.

**Keywords:** ballast treatment, AquaStar BWMS system, ballast water pollution.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan sarana transportasi yang sangat berguna untuk kepentingan bisnis dan *travel* bagi banyak orang, berbagai jenis kapal telah didesain dan diciptakan dengan tujuan dan fungsi masing-masing sesuai dengan kebutuhannya seperti kapal *bulk carrier*, *roro ship*, *container*, *general container*, *ice breaker*, *tug boat*, *supply* dan berbagai macam lainnya lagi. Setiap kapal mempunyai jalur dan rute pelayaran masing masing sampai ke berbagai tempat dan daerah di penjuru dunia sesuai dengan tugas yang diberikan oleh sang pencharter kapal tersebut, dimana setiap negara memiliki berbagai macam aturan khusus juga yang harus diterapkan oleh setiap kapal yang memasuki negara tersebut.

Berbagai macam aturan diterapkan oleh sebuah negara yang dibuat berdasarkan kondisi negara tersebut, seperti halnya peraturan tentang *ballast*, yang mencakup proses *ballasting* dan *deballasting* suatu kapal, dalam proses *ballasting* dan *deballasting* maka terjadi pertukaran air laut yang dibawa kapal dari pelabuhan muat dan akan ditukar di pelabuhan bongkar, sehingga air yang dibawa dari pelabuhan muat akan dibuang di pelabuhan bongkar, yang mana air laut tersebut sangat berpotensi membawa *pathogen*, bakteri/virus maupun *ballast* sedimen yang berasal dari pelabuhan muat tadi.

Sehingga setiap negara bersama dengan IMO *regulation* menetapkan beberapa peraturan khusus tentang *ballast* seperti mewajibkan setiap kapal dengan *international voyage* atau kapal *ocean going* harus melakukan *ballast exchange* untuk mengantisipasi kapal tersebut membawa bakteri/virus/*ballast* sedimen berbahaya dari negara satu ke negara lain. Sedangkan untuk melaksanakan proses *ballast exchange* diperlukan persyaratan seperti lokasi dan kedalaman laut tertentu.

Maka, menanggapi masalah tersebut diciptakan sebuah terobosan dan diterapkan sebuah alat yang berfungsi untuk melakukan *ballasting* dan *deballasting* secara aman dari satu negara ke negara lain dengan proses penyaringan dengan beberapa tahap sehingga bakteri/virus/*ballast* sedimen tidak akan ikut masuk kedalam tanki *ballast* dan dibawa ke pelabuhan/negara selanjutnya, alat/sistem tersebut dinamakan *Ballast Water Management System (BWMS)*.

Tetapi belum semua kapal menerapkan sistem ini, itu juga dipengaruhi dari pihak pemilik kapal apakah akan menerapkan sistem ini pada kapalnya atau tidak. Dan juga masih banyak mualim yang belum familiar dengan alat BWMS ini dan lebih memilih cara manual seperti dengan cara *ballast exchange* di laut lepas, maka penulis akan meneliti dan mengulas tentang berbagai macam keuntungan dan kerugian dari adanya BWMS di MV Glovis Diamond supaya kedepannya dapat dijadikan referensi untuk pertimbangan penggunaan alat ini.

Adapun berbagai manfaat dari alat BWMS ini untuk pencegahan pencemaran terhadap air laut dengan berbagai proses penyaringan dan pembersihan air ballast agar tidak mencemari air laut di pelabuhan sekitar. maka dari itu penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui sistem kerja alat BWMS ini dan berbagai manfaat yang ada yang mana bisa lebih praktis dan efisien daripada menggunakan cara manual seperti *ballast exchange*.

Adapun beberapa masalah yang ditimbulkan akibat air *ballast* yang dibuang tidak melalui proses penyaringan BWMS maupun memberlakukan *ballast exchange* sehingga menimbulkan masalah pencemaran terhadap lingkungan oleh air *ballast* buangan dari kapal, seperti pada saat kapal MV Glovis Diamond memasuki pelabuhan di Australia dan terkena penalti oleh pihak AMSA karena air *ballast* kapal yang mengandung *harmfull aquatic organisms* berupa kerang hijau dari perairan Korea Selatan.

Berdasarkan masalah yang timbul dari air *ballast* kapal terhadap lingkungan laut dan ekosistemnya, maka hal ini memaksa IMO untuk memberlakukan sistem pengoperasian *ballast* dengan aturan *Standard D-1 (ballast exchange)* dan *Standard D-2 (ballast water treatment)* sesuai dengan *Ballast Water Management Convention 2009 (BWM-C 2009)*.

Dengan adanya aturan *Standard D-1* dan *D-2* tersebut maka pencemaran lingkungan dan kerusakan ekosistem laut dapat dicegah, maka dari itu penulis ingin melakukan penelitian terhadap keefektifan dan

keberhasilan dari aturan tersebut, yang dalam hal ini penulis ingin meneliti tentang aturan *Standard D-2 (ballast water treatment)*, dimana alat tersebut sudah dipasang di kapal tempat peneliti melakukan praktek laut, MV Glovis Diamond. Alat tersebut dinamakan dengan *Ballast Water Management System (BWMS AquaStar)*.

Dari pernyataan di atas, maka dari itu penulis akan mengangkat permasalahan tersebut ke dalam penelitian dengan judul “Upaya Penggunaan Ballast Water Management System Dalam Pengoperasian Ballast Guna Mencegah Pencemaran Air Laut Di MV Glovis Diamond”.

#### B. RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang yang ada, maka penulis akan mengambil beberapa rumusan masalah berdasarkan metode kualitatif (deskriptif) untuk mengetahui berbagai masalah dan hasil yang ditimbulkan dari adanya alat BWMS ini di kapal MV Glovis Diamond guna mencegah terjadinya pencemaran ekosistem air laut oleh air *ballast* yang dibuang di kapal, seperti :

1. Apa saja dampak yang ditimbulkan akibat pencemaran air *ballast* dari kapal ?
2. Bagaimana upaya mencegah pencemaran air laut akibat pembuangan air *ballast* dengan menggunakan BWMS di kapal MV Glovis Diamond ?

#### C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian yang penulis lakukan dan berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka penulis mempunyai tujuan untuk :

1. Mengetahui masalah yang ditimbulkan akibat air *ballast* yang dibuang dari kapal apabila tidak menggunakan *ballast treatment*.
2. Mencegah pencemaran ekosistem laut dari air *ballast* kapal dengan menyaringnya saat proses *ballasting* melalui proses *treatment* menggunakan BWMS *AquaStar* dan saat proses *deballasting* air *ballast* yang dibuang dari kapal diubah kadar TRO nya agar tidak menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan ekosistem air laut sekitar, terutama air laut dipelabuhan muat.

#### D. MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat penelitian ini terbagi menjadi 2 (dua), yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis, yaitu :

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan terhadap perkembangan ilmu di dunia kemaritiman dan menambah kajian ilmu terhadap kapal yang menggunakan *Ballast Treatment* untuk pengoperasian *ballast* agar perwira yang bertanggung jawab terhadap pengoperasian *ballast* menjadi lebih paham akan manfaat dan cara kerja dari *Ballast Treatment*. Dan juga agar menjadi kajian untuk kapal-kapal dengan rute pelayaran internasional untuk menggunakan *Ballast Treatment* sebagai pengoperasian *ballast* daripada menggunakan cara lain seperti *ballast*

*exchange* yang mempunyai kekurangan seperti meninggalkan sedimen di tanki *ballast* kapal.

## 2. Manfaat praktis

Secara praktis penelitian ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan pengetahuan kepada :

### a. Bagi Kru Kapal

Bagi kapal beserta kru kapalnya agar lebih paham dan tidak melakukan kesalahan saat mengoperasikan air *ballast*, sehingga tidak terjadi pencemaran terhadap air laut oleh *ballast* kapal, dan juga untuk referensi kapal-kapal lain agar menggunakan *Ballast Treatment* untuk setiap pengoperasian air *ballast*, karna lebih efektif dan aman terhadap pencemaran air laut.

### b. Bagi Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Harapannya penelitian ini dapat dikaji lebih lanjut oleh para taruna agar dapat menjadi sebuah materi yang dipentingkan dalam pembelajaran, mengingat pentingnya materi dalam hal mencegah pencemaran air laut. sehingga para pelaut yang diluluskan dari kampus ini dapat mengerti akan dampak dari bahaya pencemaran air laut oleh *ballast* dari kapal.

### c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Semoga penelitian ini dapat sebagai acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya dan bisa untuk menambah wawasan dan ilmu

yang dibutuhkan dalam penelitian selanjutnya. akan lebih baik lagi apabila penelitian ini akan dikembangkan lagi agar mencakup hal hal yang mungkin peneliti sebelumnya belum menemukan.

## **E. SISTEMATIKA PENELITIAN**

Untuk mempermudah sistematika penulisan skripsi ini, maka penyajian skripsi ini dibuat terdiri dari 5 (lima) bab, dimana tiap-tiap bab selalu berkesinambungan dan merupakan suatu rangkaian yang tidak dapat terpisahkan.

### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi. Pada hakekatnya latar belakang penelitian berisi tentang alasan pemilihan judul skripsi. Dalam latar belakang ini diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung langsung tentang pentingnya judul yang telah dipilih tersebut. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pernyataan. Tujuan penelitian berisi tujuan *spesifik* yang akan dicapai melalui kegiatan penelitian yang dilakukan. Manfaat penelitian menguraikan tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Sistematika penulisan memuat susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir..

### **BAB II Landasan Teori**

Pada dua ini berisi tentang teori-teori yang mendasari permasalahan dalam skripsi ini yaitu mengenai mesin jangkar, berisikan tentang hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir, guna mendukung uraian dan memperjelas serta menegaskan dalam menganalisa suatu data yang didapat dalam keterangan. Kerangka pikir, dan Definisi operasional.

### **BAB III Metode Penelitian**

Bab tiga ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, data yang diperlukan, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Data yang diperlukan merupakan cara yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Metode pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

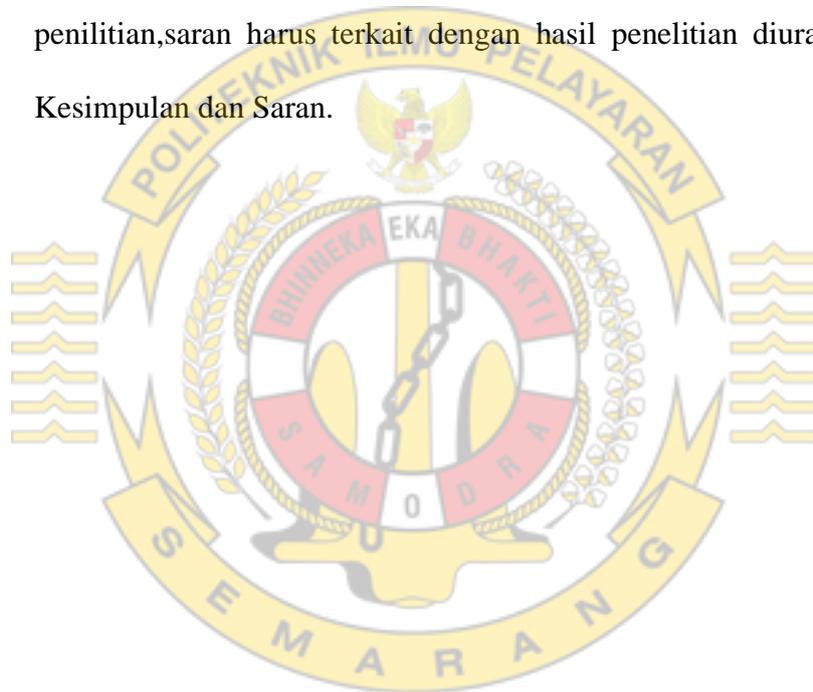
### **BAB IV Pembahasan Masalah**

Pada bab empat ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analisis masalah dan pembahasan masalah. Gambaran umum obyek penelitian adalah gambaran umum obyek yang diteliti. Analisis masalah merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan hasil

penelitian yang diperoleh. Pada bab empat ini di uraikan tentang, Analisis data, dan Pemecahan masalah.

## **BAB V Penutup**

Pada bab lima ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran. Pemamparan kesimpulan dilakukan secara kronologis jelas dan singkat dari hasil penelitian tersebut. Saran merupakan sumbangan pemikiran penelitian, saran harus terkait dengan hasil penelitian diuraikan tentang Kesimpulan dan Saran.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. TINJAUAN PUSTAKA

##### 1. BALLAST

Menurut (*International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments, 2004*) “air ballast” adalah air yang digunakan sebagai pemberat dan penyeimbang kapal saat berlayar. Air *ballast* di kapal sangat berperan penting untuk meningkatkan stabilitas kapal.

Regulasi air *ballast* yang diundangkan oleh IMO (*International Maritime Organisation*) bertujuan untuk meminimalkan resiko masuknya spesies baru ke daerah perairan lain. *Standard D-1 (Ballast Water Exchange)* yang masih berlaku sampai saat ini dilaksanakan dengan membilas air *ballast* sebanyak tiga kali di laut yang berjarak lebih dari 200 *nautical mile* dari pantai dengan kedalaman lebih dari 200 meter. Metode ini sangat efektif sebab organisme dari perairan pantai seperti tidak bisa *survive* di lautan lepas atau sebaliknya, organisme dari lautan lepas tidak akan bisa bertahan di perairan pantai.

Tetapi metode ini mengandung beberapa kelemahan, yaitu sedimen dan residu dari dasar tangki *ballast* sangat sulit untuk dihilangkan secara keseluruhan, organisme yang menempel pada sisi-sisi tangki *ballast* atau penyangga struktur kapal dalam tangki *ballast* tidak bisa dikeluarkan, dan tidak bisa melakukan pembilasan jika badai atau ombak besar terjadi selama dalam pelayaran. Sehingga organisme yang berada di dalam tangki

*ballast* mungkin ikut terbilas pada saat kapal mendekati pelabuhan.

*Standard* yang lain adalah *Standard D-2 (Ballast Water Treatment)*. *Standard* ini mensyaratkan adanya *treatment* bagi air *ballast* yang ditemukan adanya kandungan lebih dari 10 mikro-organisme per meter kubik yang berukuran lebih dari atau sama dengan 50 *mikron*. Dengan adanya pengolahan (*Water Treatment*) ini maka tidak akan ada lagi mikro-organisme yang lolos ke lingkungan baru, sehingga kerusakan lingkungan dapat dicegah.

Untuk itu dikeluarkan peraturan tentang manajemen air *ballast*. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi penyebaran organisme laut yang tidak terkendali lagi. Berikut adalah standar manajemen air *ballast* disesuaikan dengan ukuran kapal dan tahun pembuatan sesuai dengan aturan Konvensi Manajemen Air *Ballast* tahun 2009 :

Standar Manajemen Air *Ballast* berdasarkan Regulasi *Standard D-1*:

- a. Ketika proses pengisian atau pengosongan *ballast*, sistem kapal harus mampu mengisi atau mengosongkan sedikitnya 95% dari total kapasitas tangki *ballast*.
- b. Untuk kapal dengan menggunakan metode *pumping/through-out*, kemampuan pompa harus dapat memompa terus-menerus selama pengisian 3x volume tangki *ballast*.

Standar Manajemen Air *Ballast* Berdasarkan Regulasi *standard D-2*:

- a. Kapal dengan sistem manajemen air *ballast* tidak boleh mengeluarkan lebih dari 10 organisme hidup tiap meter kubik atau setara dengan ukuran lebih dari 50 mikrometer dan tidak boleh mengeluarkan lebih dari 10 organisme hidup tiap mililiter untuk ukuran kurang dari 50 mikrometer. Indikator *discharge* mikro-organisme tidak boleh melebihi konsentrasi yang ditentukan seperti berikut,
- b. *Toxicogenic Vibro Cholera* kurang dari 1 *cfu* (*Colony Forming Unit*) tiap 100 mililiter atau kurang dari 1 *cfu* per gram zooplankton.
- c. *Eschericia coli* kurang dari 250 *cfu* per 100 mililiter.
- d. *Intestinal entericocci* kurang dari 100 *cfu* per 100 mililiter.

Sistem manajemen air *ballast* harus disetujui oleh pihak sesuai dengan regulasi IMO. Ada beberapa perlakuan untuk menangani masalah ini, beberapa diantaranya adalah dengan proses kimia dan proses fisika,

Proses Kimia : dilakukan perlakuan khusus terhadap air *ballast* dengan bahan kimia seperti *chlorine* atau *ozone* untuk membunuh organisme yang terkandung di dalamnya.

Proses Fisika : dapat dilakukan dengan radiasi ultra violet, pemanasan, penyaringan, dan sedimentasi.

Isi dari manajemen pengolahan air *ballast*, yaitu :

- 1) Aturan internasional dan aturan yang berbeda dari seluruh *port state control* di seluruh dunia.
- 2) Lokasi pelabuhan yang menyediakan fasilitas pembongkaran sedimen air *ballast*.
- 3) Tugas dan tanggung jawab dari semua kru diatas kapal terkait dengan operasional *ballast*.
- 4) Prosedur dan metode yang harus dilakukan di dalam pengisian air *ballast*.
- 5) Lokasi dari perairan dangkal yang berbeda-beda harus dijelaskan di dalam perencanaan *ballast*.

Hal-hal yang harus dicatat pada saat penggantian air *ballast*, yaitu :

- 1) Tanggal dilaksanakannya pengisian air *ballast*.
- 2) Tangki yang diisi dari air *ballast*.
- 3) Temperatur air *ballast*.
- 4) Kadar garam.
- 5) Posisi lintang dan bujur kapal saat pengisian.
- 6) Jumlah air *ballast* yang diisikan ke dalam tangki *ballast*.

- 7) Semua yang dilakukan dan dicatat dalam pengoperasian *ballast* harus ditandatangani oleh Muallim I.
- 8) Nahkoda sebagai orang yang bertanggung jawab secara keseluruhan di atas kapal harus juga mengetahui tentang operasional *ballast*.
- 9) Tanggal terakhir kali dilakukan pembersihan tangki *ballast*.
- 10) Jika ada kejadian-kejadian yang janggal atau kecelakaan dalam proses *ballasting* dan *deballasting* harus diketahui oleh Muallim I dan Nahkoda serta disampaikan dengan otoritas pelabuhan.
- 11) Salah satu contoh sistem peralatan yang digunakan untuk menunjang peraturan ini adalah alat berupa sedimentor yang dapat bekerja pada sistem *ballast* dengan rata-rata aliran mulai 50m<sup>3</sup>/jam - 500m<sup>3</sup>/jam.

### **Ballast Water Management**

Alat Sedimentor terdiri dari 2 komponen utama yaitu:

- a. *Sediment removal system* "Sedimentor" untuk menghilangkan sedimen dan biota (80% > 10 mikron).
- b. *System electrolysis* untuk membasmi bakteri dan organisme kecil lainnya.

Mengingat hebatnya pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh air *ballast*, maka konvensi internasional untuk kontrol dan manajemen air *ballast* yang diadakan pada tahun 2004, mewajibkan semua kapal yang

menggunakan air *ballast* untuk menerapkan *Standard D-2* atau melengkapi dengan pengolahan air *ballast (Water Treatment)* pada tahun 2016. Teknologi pada pengolahan air *ballast* yang disyaratkan oleh IMO harus bebas bahan aditif, bahan kimia dan racun.

Prinsip Kerja Pengolahan Air Ballast :

Teknologi *AOT (Advanced Oxidation Technology)* merupakan salah satu teknologi terkini yang dipergunakan dalam pengolahan air *ballast*. Teknologi ini menggunakan *Titanium Dioxide Catalyst* yang akan menghasilkan radikal ketika disinari. Radikal yang bertahan hidup hanya beberapa mili detik ini akan berfungsi sebagai pembunuh membran sel dari mikro-organisme. Ketika pengisian tangki *ballast (Ballasting)*, air dari laut dilewatkan *filter 50* mikro meter untuk menyaring partikel-partikel besar untuk menghindari sedimentasi dan mikro-organisme yang tidak diinginkan.

Kemudian air dialirkan melalui *Wallenius AOT* yang memproduksi radikal yang berfungsi membunuh mikro-organisme yang masih bisa lolos dari filter sebelumnya. Ketika membuang air *ballast* ke laut (*Deballasting*), air dari tangki *ballast* dialirkan melalui *Wallenius AOT* untuk kedua kalinya, sehingga menetralkan air *ballast* dari mikro-organisme yang berbahaya.

Mengenai *treatment* atau pemerajaan ulang dari *ballast water* juga telah diatur yang berpacu pada *standard* yang telah ditentukan. Ada

beberapa poin sebagai tinjauan dalam penerapan teknologi untuk *treatment ballast water* :

- 1) Penimbangan standar keselamatan kapal dan kru.
- 2) Penerimaan aspek lingkungan, dalam penyelesaian meminimalisir dampak yang akan ditimbulkan bagi lingkungan.
- 3) Kesesuaian desain dan sistem operasi kapal.
- 4) Tingkat keefektifan biaya (*Economic Value*).

Dan juga tentang tingkat keefektifitasan sisi biologi dan lingkungan, dalam upaya kemampuan dalam mengurangi dampak yang ditimbulkan karena adanya *harmful aquatic organism and pathogen* yang terkandung dalam *ballast water*.

Jadi air *ballast* merupakan air yang digunakan sebagai pemberat dan penyeimbang kapal saat berlayar. Dalam proses pengisian dan pembuangan air *ballast* harus sangat diperhatikan karena dampak dari air *ballast* sangat berbahaya. Regulasi air *ballast* yang diundangkan oleh IMO (*International Maritime Organisation*) bertujuan untuk meminimalkan resiko masuknya spesies baru ke daerah perairan lain. Didalam upaya untuk pengawasan serta tata pelaksanaan *management ballast water* yang baik maka dikeluarkanlah suatu sertifikat yang menunjukkan bahwa suatu kapal telah mempunyai standar dalam pengelolaan *ballast water*. Sertifikat dikeluarkan oleh lembaga administrasi atau organisasi legal lainnya dibawah otoritas negara dimana

kapal itu beraktivitas atau beroperasi. Sertifikat mempunyai masa berlaku selama kurang lebih 5 tahun.

## 2. PENCEMARAN

Pencemaran adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air atau udara. Pencemaran juga bisa berarti berubahnya tatanan (komposisi) air atau udara oleh kegiatan manusia dan proses alam, sehingga kualitas air/udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

### a. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan menurut (A. Tresna Sastrawijaya, 2009) adalah sebagai kontaminasi habitat, pemanfaatan sumber daya alam yang tidak dapat terurai, setiap penggunaan sumber daya alam yang melebihi kapasitas alam untuk memulihkan dirinya sendiri dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan.

Dengan demikian pencemaran dapat diartikan sebagai memasukan kontaminan ke dalam lingkungan yang menyebabkan kerugian bagi manusia atau makhluk hidup lainnya. Kontaminan ini dapat berupa zat kimia, energi seperti kebisingan, cahaya atau panas. Zat pencemar dapat berasal dari zat alami atau energi, tetapi dianggap kontaminan ketika melebihi kadar alamiah.

### b. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuknya bahan pencemar (polutan) ke dalam lingkungan air sehingga komposisi air pada keadaan normalnya

berubah. Bahan pencemaran air dapat berupa limbah padat maupun limbah cair, misalnya limbah yang berasal dari rumah tangga, industri, pertanian, air *ballast* dan rumah sakit.

Manusia sebagai makhluk yang mampu memanfaatkan alam sebesar-besarnya tetapi cenderung mengeksploitasi secara besar-besaran pula, bersifat konsumtif dan merusak/mencemari lingkungan. Akibatnya pula polusi di darat, air maupun di udara tak terbendung dan pada akhirnya berdampak negatif bagi kehidupan manusia itu sendiri. Polutan dalam air mencakup unsur-unsur kimia, patogen/bakteri dan perubahan sifat fisika dan kimia dari air.

Menurut (Bahtiar, 2007), “patogen/bakteri” adalah suatu zat yang mengakibatkan pencemaran sehingga menimbulkan penyakit pada manusia dan binatang karena umumnya unsur kimia tersebut menjadi racun yang mencemari air.

Pencemaran Laut menurut Peraturan Pemerintah No.19/1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut “Masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/atau fungsinya”.

Pencemaran laut didefinisikan oleh para ahli yang tergabung pada badan-badan di bawah Perserikatan Bangsa-Bangsa adalah “*Introduction by man, directly or indirectly, of substance or energy into the the marine environment (including) resulting in such deleterious effects as harm to living resources, hazardous human health, hindrance to marine activities including fishing, impairment quality for use of sea water and reduction of amenities*”.

*The United States National Oceanic and Atmospheric Administration (NOOA)* dalam laporannya dalam kongres mengenai pembuangan limbah di samudra (*ocean dumping*), menyimpulkan pencemaran samudra sebagai berikut : “*The unfavourable alteration of the marine environment....thought direct or indirect effect of changes in energy pattern, tradition and distribution, abundance, and quality of*

*organisms*”.

## **B. DEFINISI OPERASIONAL**

### *1. Ballast Water*

*Ballast Water* adalah air yang digunakan sebagai pemberat dan penyeimbang kapal saat berlayar. Air ballast di kapal sangat berperan untuk meningkatkan stabilitas kapal.

### *2. Ballast Water Treatment*

Adalah bagian dari aturan *Standar D-2 Ballast Water Management system* ini harus memastikan bahwa hanya tingkat kecil dari organisme layak tetap tersisa dalam air setelah pengobatan sehingga dapat meminimalkan dampak lingkungan dari pengoperasian air *ballast* oleh kapal.

### *3. Ballast Water Management System (BWMS) by AquaStar Co,Ltd*

BWMS *AquaStarTM* dikembangkan oleh *AQUASTAR Co, Ltd* adalah sebuah sistem elektrolitik. Dalam BWMS *AquaStarTM*, TRO (termasuk AS) diproduksi oleh elektrolit air laut alami dan perairan payau. BWMS *AquaStarTM* terdiri dari SP, EL, NU dan CSU. Desain komponen ini sangat sederhana, dan komponen ini dapat mudah untuk langsung dipasang pada jalur pipa *ballast* utama. BWMS *AquaStarTM* yang secara langsung mengatur jalur pipa *ballast* kapal bekerja lebih efisien dan ekonomis daripada peralatan disinfeksi umum. Tujuan dari

BWMS *AquaStarTM* adalah mengeliminasi organisme akuatik yang berbahaya dalam air *ballast*.

#### 4. *Ballast Water Management Convention (BWM-C)*

Adalah sebuah perjanjian Maritim Internasional pada tahun 2004 yang melibatkan beberapa negara sebagai tanda penandatanganan untuk memastikan bahwa kapal yang ditandai oleh mereka mematuhi standar dan prosedur untuk pengelolaan dan pengendalian air *ballast* kapal dan sedimen. Konvensi ini bertujuan untuk mencegah penyebaran organisme akuatik yang berbahaya dari satu wilayah ke daerah lain dan menghentikan kerusakan pada lingkungan laut dari pembuangan air *ballast*, dengan meminimalkan penyerapan dan selanjutnya pembuangan sedimen dan organisme.

#### 5. *Harmful Aquatic Organisms and Pathogen*

Organisme perairan berbahaya dan patogen berarti organisme air atau patogen, yang jika diperkenalkan ke laut termasuk Muara, atau ke dalam air tawar, dapat menciptakan bahaya bagi lingkungan, kesehatan manusia, properti atau sumber daya, merusak biologis keragaman atau mengganggu penggunaan sah lain dari area tersebut (*International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004*).

#### 6. *International Maritime Organisation (IMO)*

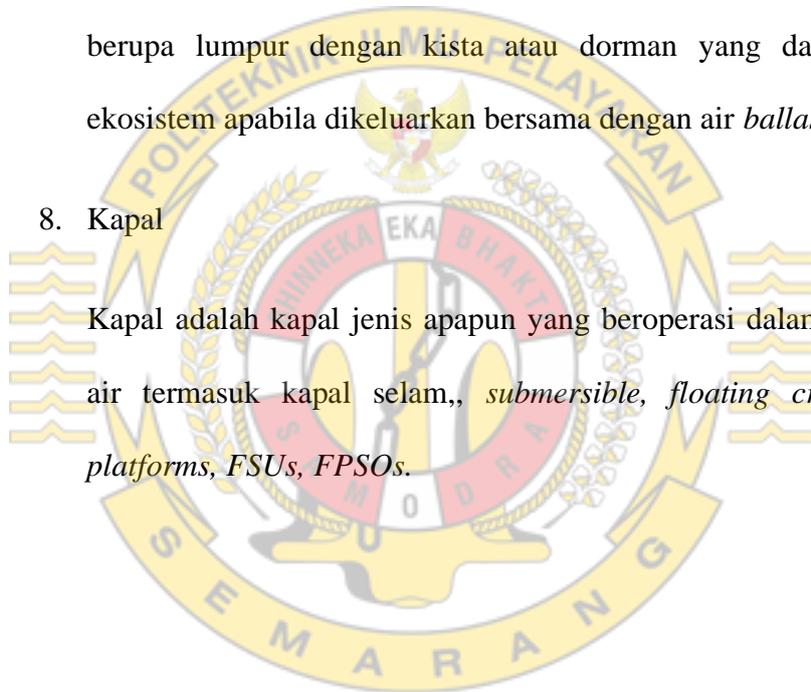
IMO (Organisasi Maritim Internasional) adalah badan khusus PBB dengan tanggung jawab untuk keselamatan dan keamanan pengiriman, pencegahan polusi laut dan atmosfer oleh kapal. Pekerjaan IMO mendukung projek pengamanan PBB.

#### 7. Sedimen

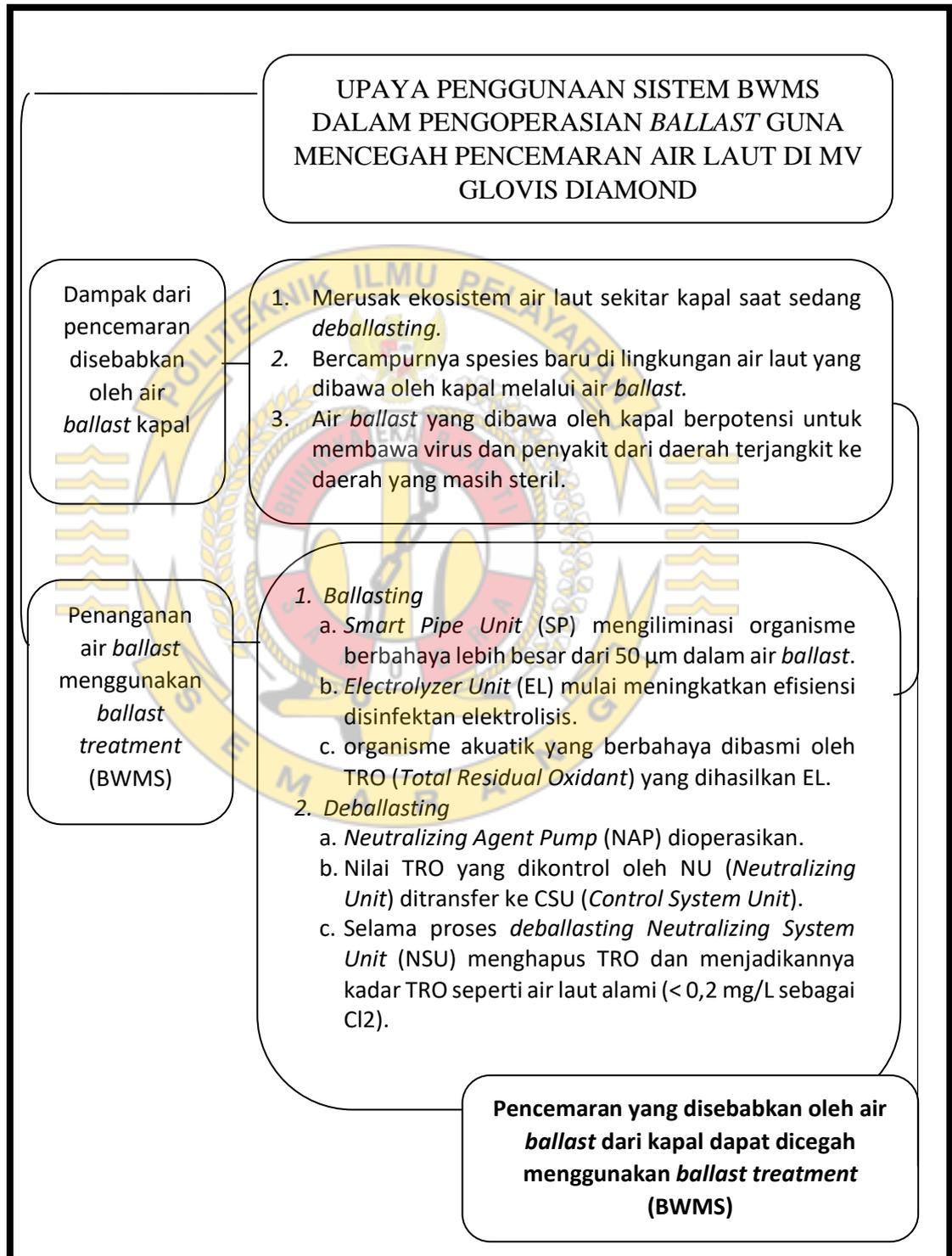
Sedimen adalah endapan yang berada di dalam tangki *ballast* yang berupa lumpur dengan kista atau dorman yang dapat merusak ekosistem apabila dikeluarkan bersama dengan air *ballast* dari kapal.

#### 8. Kapal

Kapal adalah kapal jenis apapun yang beroperasi dalam lingkungan air termasuk kapal selam,, *submersible*, *floating craft*, *floating platforms*, *FSUs*, *FPSOs*.



### C. KERANGKA BERFIKIR



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab-bab sebelumnya mengenai pencegahan pencemaran air laut oleh *ballast* dari kapal menggunakan sistem *ballast treatment* (BWMS *AquaStar*), maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Air *ballast* yang dibawa oleh sebuah kapal kemudian dibuang di tempat lain tanpa melalui sebuah proses penyaringan menggunakan *ballast treatment* maupun tanpa menggunakan proses *ballast exchange* akan menimbulkan masalah yang serius apabila di dalam air *ballast* yang dibawa oleh kapal tersebut terdapat spesies/bakteri/virus yang berpotensi mengganggu ekosistem tempat pembuangan air *ballast* kapal tersebut, tidak hanya itu virus yang dibawa juga dapat menyebabkan penyebaran penyakit terhadap lingkungan sekitar. Sehingga pembuangan air *ballast* kapal tanpa *treatment* sedikitpun adalah suatu pelanggaran terhadap pencemaran alam dan merupakan hal yang memerlukan penanganan yang tepat.
2. Upaya yang dilakukan untuk mencegah pencemaran ekosistem air laut oleh *ballast* dari kapal efektif adalah dengan menggunakan *ballast treatment* BWMS *AquaStar* yaitu pada *Neutralizing System Unit* (NSU) bertugas untuk menghapus TRO dari air *ballast* kapal dan menjadikan

kadar TRO air *ballast* menjadi seperti air laut alami ( $< 0,2$  mg/L sebagai Cl2) pada saat proses *deballasting* berlangsung

## B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas dan pembahasan bab-bab yang telah diuraikan sebelumnya, maka peneliti mencoba memberikan saran-saran sesuai dengan kemampuan peneliti, yang diharapkan dapat memberikan manfaat baik saran teoritis maupun saran praktis.

### 1. Secara Teoritis

- a. Untuk kapal yang menggunakan metode *ballast treatment* diharapkan dalam pelaksanaan pengoperasian air *ballast* dapat menerapkan metode *ballast treatment* secara baik dan benar agar tidak menimbulkan pencemaran terhadap laut sekitar.
- b. Untuk para mualim yang mempunyai tanggung jawab terhadap pengoperasian *ballast* sebaiknya meningkatkan pengetahuannya tentang cara pengoperasian dan cara perawatan terhadap sistem *ballast treatment* di kapalnya.

### 2. Saran Praktis

- a. Akan lebih baik apabila semua kapal dengan pelayaran internasional dapat menggunakan *ballast treatment* seperti BWMS *AquaStar* yang digunakan di tempat penulis, agar dapat melakukan pengoperasian air *ballast* dengan aman dan efisien..
- b. Sebaiknya para mualim dan masinis di kapal selalu melakukan perawatan dan pengecekan terhadap sistem *ballast treatment* setiap sebelum menggunakan alat tersebut untuk pengoperasian *ballast*.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Tresna Sastrawijaya, 2009, *Pencemaran Lingkungan*, Jakarta: Rineka Cipta.
- American Bureau of Shipping, 2018, *Guide For Ballast Water Exchange*, Amerika: ABS plaza.
- Bahtiar, Ayi., 2007, *Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Rumah Tangga Serta Pencegahannya*, Bandung.
- Blog Kapal, 2019, *Ballast Water Management*, Tersedia: <http://https://blogkapal.blogspot.com/2016/05/ballast-water-management.html>, diakses pada tanggal 23 Maret 2019.
- Bogdan, Robert dan Steven Taylor, 2012, *Pengantar Metode Kualitatif*, Surabaya: Usaha Nasional.
- IMO Guidelines, 2004, *International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments*, London.
- Manual Book, 2012, *AquaStar BWMS YZJ2013-1073\_20170206\_Rev.2(E)*, Busan.
- Miles dan Huberman, 2012, *Analisis data Kualitatif* (diterjemahkan oleh: Tjetjep Rohedi Rosidi), Jakarta: Universitas Indonesia.
- Moleong, 2004, *Metode Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Peraturan Pemerintah No. 19, 1999, *Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut*, Jakarta.
- Sugiyono, 2005, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- V. Wiratna Sujarweni, 2014, *Metodologi Penelitian: Lengkap, Praktis dan Mudah Dipahami*, Yogyakarta: Pustaka baru press.

## HASIL WAWANCARA

Dalam proses pengumpulan data skripsi dengan judul “Upaya penggunaan sistem BWMS dalam pengoperasian *ballast* guna mencegah pencemaran air laut di MV Glovis Diamond”. Peneliti mengambil metode pengumpulan data dengan wawancara untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya pencemaran oleh air *ballast* yang mengandung *harmful aquatic organisms*, peneliti menggunakan teknik reduksi dan triangulasi data dalam menentukan pokok masalah yang berdasarkan pada observasi lapangan oleh peneliti dan wawancara.

1. Wawancara dilakukan oleh pihak AMSA di kapal MV Glovis Diamond dengan mualim I, untuk mengetahui penyebab terjadinya masalah ballast yang terkontaminasi.

Nama : Thomas Aryo

Jabatan : *Chief Officer* MV Glovis Diamond

AMSA : *Chief, do you know what you should to do for applying the rule of ballast water management Standard D-1 or D-2 for this ship ?*

C/O : *It is supposed to be in the operation of ballast water must apply the Standard D-1 (ballast exchange) rules or must use the Standard D-2 (ballast treatment) rules for ships already installed with a ballast treatment system. (Sudah seharusnya dalam pengoperasian air ballast harus menerapkan aturan Standard D-1 (ballast exchange) atau wajib menggunakan aturan Standard D-2 (ballast treatment)*

*untuk kapal-kapal yang sudah terpasang dengan ballast treatment system).*

AMSA : *OK, then why you did not apply Standard D-2 ballast treatment?*

C/O : *Because there is thypoon storm in the middle of our voyage, so I did ballast water exchange earlier.*

2. Wawancara dilakukan oleh pihak AMSA di kapal MV Glovis Diamond dengan mualim I, untuk mengetahui penyebab terjadinya masalah *ballast* yang terkotaminasi.

Nama : Capt. Kim Hyong Kuk

Jabatan : *Captain* MV Glovis Diamond

AMSA : *Captain do you understand about th rule of ballast water management if only your ship missing one of the standard rule ?*

Captain: *If the vessel cannot apply the Standard D-2 (ballast treatment) rules, it must apply the Ballast Exchange Standard D-1 rule, but due to certain circumstances the ship cannot conduct a ballast exchange in accordance with the applicable rules”.*

AMSA : *So, do you really conducted the rule standard D-1 ?*

Captain : *Yes, Absolutly we really did it, we also have the evidence.*

AMSA : *OK, Good.*

3. Wawancara dilakukan oleh pihak AMSA di kapal MV Glovis Diamond dengan mualim III, untuk mengetahui penyebab terjadinya masalah *ballast* yang terkontaminasi.

Nama : Aditya Pratama

Jabatan : *Third Officer* MV Glovis Diamond

AMSA : *Third mate, did you on duty when Chief Officer conducted ballast water exchange ?*

3/O : *The Ballast exchange is carried out during the third hour of watchkeeping duty, which is 8-12 am on February 24 at the location of latitude 34 ° 54'10 "U and longitude 109 ° 06'35" S on the west side of the island of Yokjido, which is only within that location 40 nautical miles from the nearest mainland ". So that there is still a possibility of contamination of species in South Korean waters. (Ballast exchange dilaksanakan pada saat jam jaga mualim III yaitu 8-12 pagi pada tanggal 24 Februari di lokasi lintang 34°54'10" U dan bujur 109°06'35" S di sebelah barat pulau Yokjido, yang mana di lokasi tersebut hanya berjarak 40 nautical mile dari daratan terdekat". Sehingga masih terdapat kemungkinan akan adanya kontaminasi dari spesies di perairan Korea Selatan).*

AMSA : *So, Chief officer is really tell the fact ?*

3/O : *Yes, I am sure.*

4. Wawancara dilakukan oleh pihak penulis di kapal MV Glovis Diamond dengan Bosun, untuk mengetahui penyebab terjadinya masalah bagaimana cara mualim I mengoperasikan BWMS *AquaStar*.

Nama : Syaiful Bari

Jabatan : *Baotswain* MV Glovis Diamond

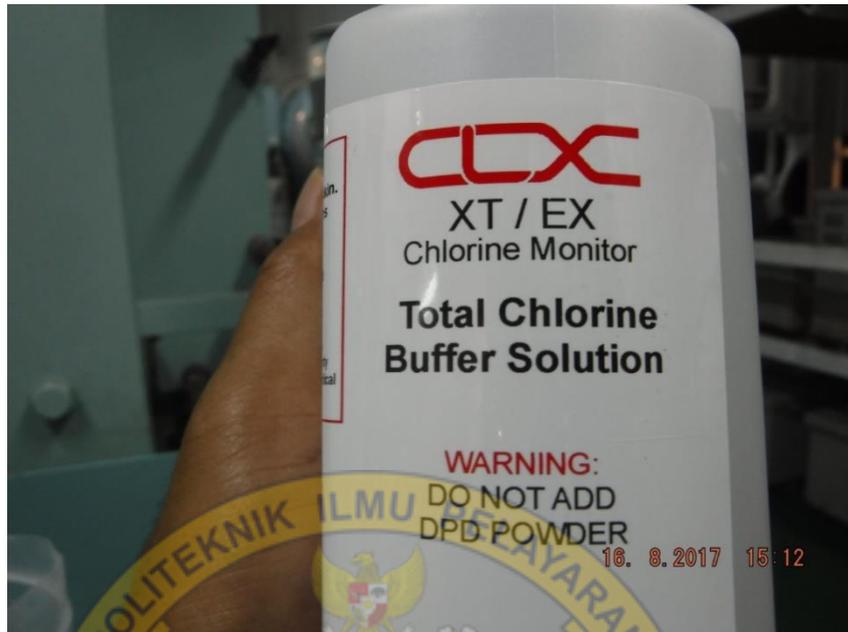
Peneliti : Apakah pak bosun pernah melihat mualim I menggunakan metode *ballast treatment* untuk pengoperasian *ballast* ?

Bosun : Selama saya berlayar di kapal MV Glovis Diamond ini, baru pertama kali ini saya melihat mualim I menggunakan metode *ballast treatment* dengan menggunakan BWMS *AquaStar* untuk pengoperasian *ballast* nya. Sehingga tidak heran apabila ditemukan suatu masalah pada sistem *ballast treatment* tersebut.

Peneliti : Jadi ini pertama kalinya BWMS *AquaStar* dioperasikan oleh mualim I ?

Bosun : Ya, benar.

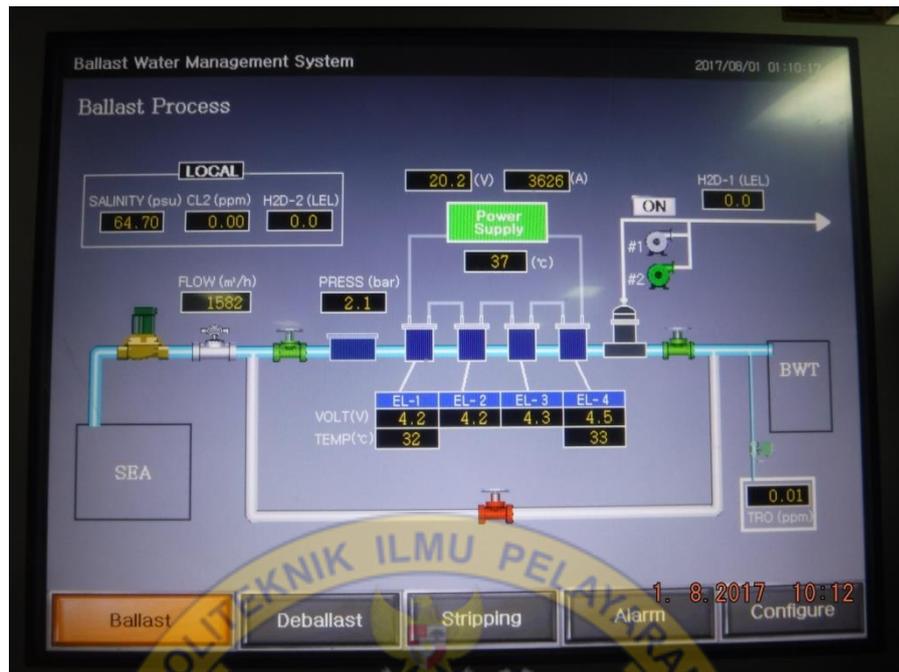
## DAFTAR LAMPIRAN



Gambar 1 : Bahan/*Chlorine agent* untuk isi ulang.



Gambar 2 : Pengisian ulang *Neutralizing Agent* pada NT.



Gambar 3 : Monitoring proses Ballasting melalui MCP.



Gambar 4 : Monitoring proses Deballasting melalui MCP.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Bela Dwi Hatmoko  
Tempat, Tanggal lahir : Karanganyar, 23 Juni 1997  
Agama : Islam  
Alamat : Klangan Kulon RT 1 RW 2,  
Gantiwarno, Matesih,  
Karanganyar, Jawa Tengah



Nama Ayah : Mulyono  
Pekerjaan : Wiraswasta  
Nama Ibu : Suyatni  
Pekerjaan : Pedagang  
Riwayat Pendidikan  
Tahun 2003-2009 : SD Negeri 03 Gantiwarno  
Tahun 2009-2012 : SMP Negeri 01 Matesih  
Tahun 2012-2015 : SMA NEGERI KARANGPANDAN  
Tahun 2015- Sekarang : PIP Semarang  
Tahun 2017 – 2018 : Praktek Laut di MV. GLOVIS DIAMOND  
PT. KORIN GLOBAL MANDIRI