



**OPTIMALISASI KUALITAS AIR *BALLAST* PADA
PROSES *BALLAST EXCHANGE* GUNA MENGHINDARI
TERJADINYA PENCEMARAN LINGKUNGAN
DI KAPAL MV JK PIONEER**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**ISMAIL
541711106321 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI KUALITAS AIR BALLAST PADA
PROSES BALLAST EXCHANGE GUNA MENHINDARI
TERJADINYA PENCEMARAN LINGKUNGAN DI KAPAL
MV JK PIONEER**

Disusun Oleh:

ISMAIL
541711106321 N

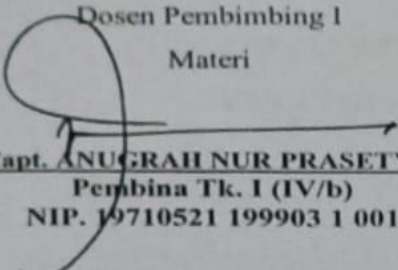
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2022

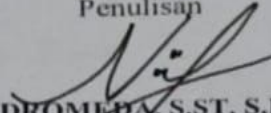
Dosen Pembimbing I

Materi

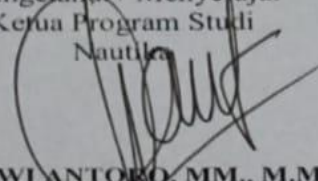

Capt. ANUGRAH NUR PRASETYO, M.Si.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19710521 199903 1 001

Dosen Pembimbing II

Penulisan


VEGA F. ANDROMEDA, S.ST, S.Pd, M.Hum.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19770326 200212 1 002

Mengetahui / Menyetujui
Ketua Program Studi
Nautika


Capt. DWI ANTORO, MM., M.Mar
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19740614 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Optimalisasi Kualitas Air *Ballast* Pada Proses *Ballast Exchange* Guna Menghindari Pencemaran Lingkungan Di Kapal MV JK PIONEER" karya :

Nama : ISMAIL
NIT : 541711106321 N
Program Studi : D.IV NAUTIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi NAUTIKA,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

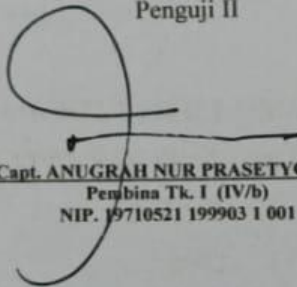
Semarang, 2022

Penguji I



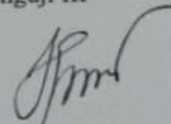
Capt. DIAN WAHDIANA, MM
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

Penguji II



Capt. ANUGRAH NUR PRASETYO, M.Si
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19710521 199903 1 001

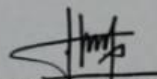
Penguji III



Capt. KAROLUS GELEUK SENGADJIL, M.M
Penata Utama Muda (IV/c)
NIP. 19591016 199503 1 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang



Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ISMAIL

NIT : 541711106321 N


Program Studi : D.IV NAUTIKA

Skripsi dengan judul "*Optimalisasi Kualitas Air Ballast Pada Proses Ballast Exchange*
Guna Menghindari Pencemaran Lingkungan Di Kapal MV JK PIONEER".

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, *12 Maret* 2022

Yang menyatakan,



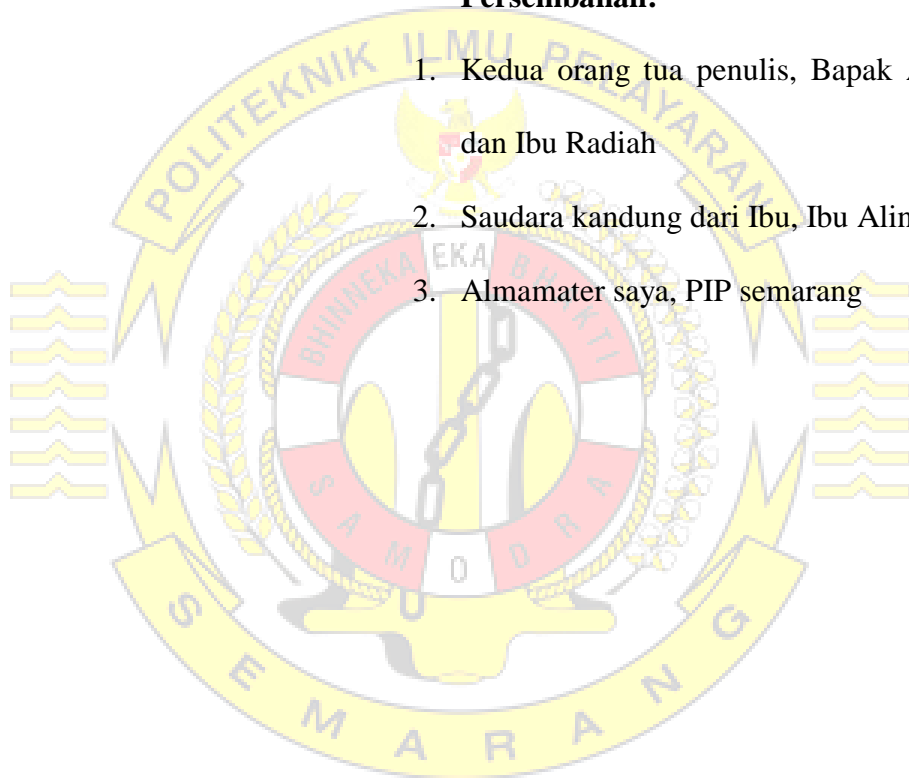
ISMAIL
NIT. 541711106321 N

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Jangan tuntutan Tuhanmu karena tertundanya keinginanmu, tapi tuntutan dirimu karena menunda adabmu kepada Allah.
2. Hanya karena seseorang terlihat baik, belum tentu mereka memang yang terbaik untukmu. Susu yang tumpah pun warnanya tetap putih.

Persembahan:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Amrin dan Ibu Radiah
2. Saudara kandung dari Ibu, Ibu Alina
3. Almamater saya, PIP Semarang



PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Optimalisasi Kualita Air *Ballast* Pada Proses *Ballast Exchange* Guna Menghindari Terjadinya Pencemaran Lingkungan Di Kapal MV JK PIONEER”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Capt. Dwi Antoro, MM., M.Mar, selaku Ketua Jurusan Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Capt. Anugrah Nur Prasetyo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Bapak Vega F. Andromeda, S.ST, S,Pd. M.Hum. selaku Dosen Pembimbing penulisan yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini
5. Seluruh taruna-taruni PIP Semarang angkatan 54 yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi.
6. Seluruh senior dan staff di PT. Amas Samudra Jaya sewaktu saya praktek yang telah memberi semangat dan motivasi untuk terus belajar serta membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Perwira dan Crew di atas kapal MV. JK PIONEER yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.
8. Teman dan sahabat saya yang telah mendukung saya dalam penyusunan skripsi ini.
9. Septria Sadewi yang selalu memberi motivasi dan semangat untuk saya dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain serta dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang, 2022

Penulis

ISMAIL
NIT. 541711106321 N

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Cakupan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Kegunaan Penelitian.....	4
1.6 Orisinalitas Penelitian	5
BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6

2.2 Kerangka Teoritis.....	17
2.3 Kerangka Berpikir.....	18
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Desain Penelitian.....	19
3.2 Fokus dan Lokus Penelitian	19
3.3 Sumber Data Penelitian.....	20
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.5 Teknik Keabsahan Data	24
3.6 Teknik Analisa Data.....	25
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil penelitian.....	30
4.2 Pembahasan.....	38
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	57
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Simpulan	58
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	67

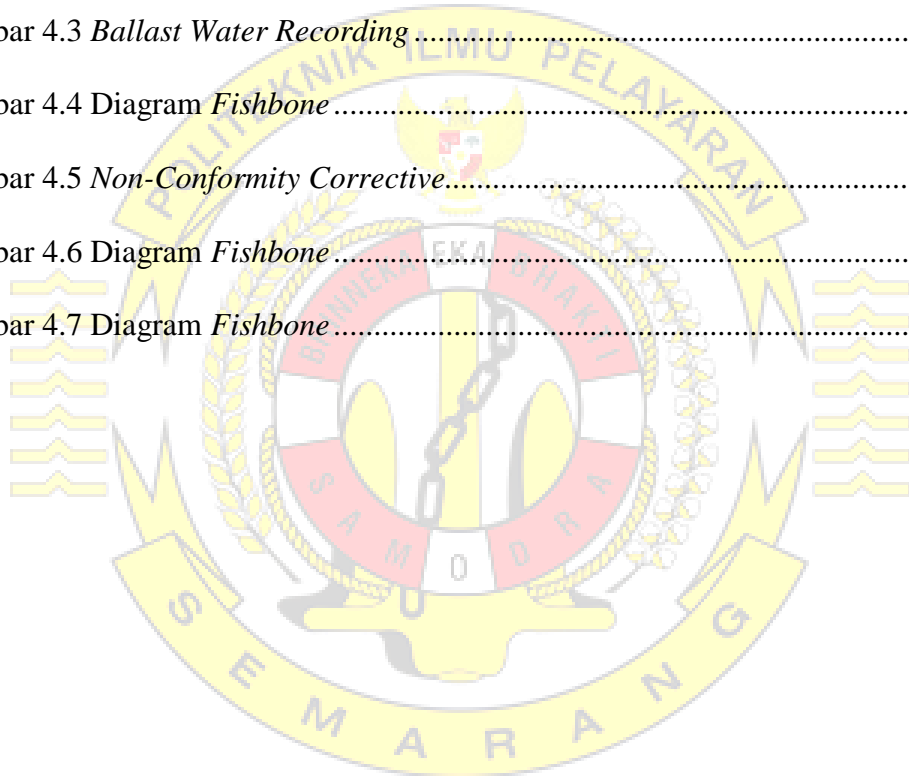
DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian	5
Tabel 4.2 Ship Particular.....	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian.....	18
Gambar 3.1 Metode Triangulasi	25
Gambar 4.1 Foto Kapal.....	32
Gambar 4.3 ABK Turun ke Double Bottom	37
Gambar 4.3 <i>Ballast Water Recording</i>	41
Gambar 4.4 Diagram <i>Fishbone</i>	44
Gambar 4.5 <i>Non-Conformity Corrective</i>	47
Gambar 4.6 Diagram <i>Fishbone</i>	49
Gambar 4.7 Diagram <i>Fishbone</i>	57



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship Particular</i>	62
Lampiran 2	<i>Crew List</i>	63
Lampiran 3	Wawancara.....	64
Lampiran 4	Daftar Riwayat Hidup.....	67



INTISARI

Ismail. 2022. “*Optimalisasi Kualitas Air Ballast Pada Proses Ballast Exchange Guna Menghindari Terjadinya Pencemaran Lingkungan Di Kapal MV JK PIONEER*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Capt. Anugrah Nur Prasetyo, M.Si, Pembimbing II: Vega F. Andromeda, S.St, S.Pd, M.Hum.

Proses *ballasting* adalah sebuah proses pengisian air laut dalam tangki untuk menjaga dan mempertahankan stabilitas kapal dengan baik dimana tentunya air laut ini masih banyak mengandung mikroorganisme dari air laut yang dimasukkan ke dalam tangki. Dari proses *ballasting* ini dibutuhkan proses *ballast exchange* yang bertujuan untuk membuang mikroorganisme, sehingga ketika berlabuh di suatu negara tidak menimbulkan kontaminasi di perairan negara tersebut. Oleh karena itu penulis tertarik mengambil sebuah judul tentang “Optimalisasi kualitas air *ballast* pada proses *ballast exchange* guna menghindari terjadinya pencemaran lingkungan di kapal MV JK PIONEER”.

Dalam skripsi ini, metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dimana yang harus dilakukan adalah teknik observasi, pengumpulan data maupun wawancara selama melaksanakan praktik diatas kapal. Berdasarkan analisa yang didapat adalah perlunya perbaikan pada pompa *ballast* yang ada di kapal MV JK PIONEER. Dengan metode penelitian ini, penulis bertujuan mencari faktor penyebab tidak optimalnya kualitas air ballast serta dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab tidak optimalnya kualitas air ballast.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sistem kerja dari *ballast pump* yang tidak maksimal dan belum diaplikasikanya *ballast water treatment*, sehingga menyebabkan kualitas air *ballast* yang masih belum optimal. Dari permasalahan ini dapat disimpulkan bahwa pentingnya kondisi atau sistem kerja dari *ballast pump* yang optimal dan sistem *ballast water treatment* sangat mempengaruhi kualitas air *ballast* yang dihasilkan. Adapun saran yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan dari faktor penyebab dan dampak dari faktor penyebab adalah seharusnya pihak *owner* kapal melakukan pemasangan *water ballast treatment* agar kualitas air *ballast* dapat optimal, Melaksanakan penambahan edukasi kepada perwira yang akan *on board* agar selalu mengikuti prosedur yang telah ditetapkan *International Maritime Organisation* yang tercantum di dalam peraturan *Water Ballast Management*, Pihak *owner* kapal seharusnya melakukan perbaikan pada *Ballast Pump* agar kerja dari *ballast pump* ini sendiri menjadi maksimal.

Kata Kunci : *Ballast exchange, Ballast pump, Ballast Water Treatment.*

ABSTRACT

Ismail. 2022. "Optimization of Ballast Water Quality in the Ballast Exchange Process for Environmental Pollution Aboard the MV JK PIONEER Ship". Essay. Diploma IV Program, Nautical Study Program, Semarang Maritime Science Polytechnic, Supervisor I: Capt. Anugrah Nur Prasetyo, M.Si., Supervisor II: Vega F. Andromeda, S.St, S,Pd, M.Hum.

The ballasting process is a process of filling seawater in a tank to maintain and maintain the stability of the ship properly where of course this seawater still contains a lot of microorganisms from seawater that is put into the tank. From this ballasting process, a ballast exchange process is needed which aims to remove microorganisms, so that when anchored in a country it does not cause contamination in the waters of that country. Therefore, the author is interested in taking a title about "Optimizing ballast water quality in the ballast exchange process in order to avoid environmental pollution on the MV JK PIONEER ship".

In this thesis, the research method used is qualitative where what must be done is the technique of observation, data collection and interviews while carrying out the practice on the ship. Based on the analysis obtained, it is necessary to repair the ballast pump on the MV JK PIONEER ship. With this research method, the authors aim to find the factors causing the non-optimal ballast water quality and the impact of the factors causing the non-optimal ballast water quality.

The results obtained from this study are the working system of the ballast pump is not optimal and the ballast water treatment has not been applied, causing the ballast water quality to be still not optimal. From this problem it can be concluded that the importance of the optimal working conditions or system of the ballast pump and ballast water treatment system greatly affects the quality of the ballast water produced. The suggestions that can be taken from research conducted from the causal factors and the impact of the causal factors are that the ship owner should install water ballast treatment so that the ballast water quality can be optimal, Carry out additional education to officers who will be on board to always follow the established procedures. The International Maritime Organization as stated in the Water Ballast Management regulations, the ship owner should make repairs to the Ballast Pump so that the work of the ballast pump itself is maximized

Keyword: *Ballast exchange, Ballast pump, Ballast Water Treatment.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses *ballasting* adalah sebuah proses pengisian air laut dalam tangki untuk menjaga dan mempertahankan stabilitas kapal dengan baik dimana tentunya air laut ini masih banyak mengandung mikroorganisme dari air laut yang dimasukkan ke dalam tangki. Dari proses *ballasting* ini dibutuhkan proses *ballast exchange* yang bertujuan untuk membuang mikroorganisme, sehingga ketika berlabuh di suatu negara tidak menimbulkan kontaminasi di perairan negara tersebut.

Sesuai dengan ketentuan SOLAS pelaksanaan *ballast exchange* dilakukan sesuai dengan standar yaitu kapal melakukan pertukaran air ballast dengan jarak 200 nm dari garis pantai terdekat dan dengan kedalaman paling tidak 200 meter, maka dapat dilakukan pada jarak paling tidak 50 mil laut dari garis pantai terdekat dengan kedalaman paling tidak 200 meter. Hal ini dilakukan untuk tetap meminimalisir terjadinya kontaminasi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang terbawa dari pelabuhan sebelumnya. Sehingga meskipun kapal tidak sempat untuk melakukan *ballast exchange* pada jarak 200 nm, kapal tersebut masih bisa untuk melakukannya pada saat kapal berada di jarak paling tidak 50 mil dari garis pantai terdekat. Mengingat *ballast exchange* adalah suatu hal yang sangat penting untuk dilakukan dan mempunyai dampak yang signifikan terhadap kondisi ekosistem di wilayah tersebut.

Ballast exchange menurut Minto Basuki adalah proses pergantian air yang dilaksanakan di laut bebas yang mempunyai kedalaman lebih dari 200 mil dari daratan yang bertujuan untuk membuang bakteri-bakteri, sehingga ketika berlabuh di suatu Negara tidak akan terjadi suatu kontaminasi bakteri-bakteri baru (Minto Basuki, 2018).

Air ballast adalah air yang digunakan sebagai pemberat dan penyeimbang kapal saat berlayar. Air ballast di kapal sangat berperan untuk meningkatkan stabilitas kapal, namun memiliki dampak serius terhadap ekologi karena banyak spesies laut dibawa dalam air ballast. Spesies laut termasuk bakteri, mikroba, invertebrata kecil, telur, kista dan larva dari berbagai spesies yang terdapat dalam air ballast yang diambil dari suatu perairan akan mengganggu ekosistem yang ada di perairan lainnya ketika air ballast tersebut dibuang atau dikeluarkan dari kapal. Ballast exchange sendiri adalah proses penggantian air ballast yang bertujuan untuk menghindari pertukaran organisme di satu daerah ke daerah lain.

Menurut Joao Guterres (2018) disebutkan bahwa pada setiap pelabuhan laut dan udara haruslah tersedia cara yang efektif dan aman dalam pembuangan kotoran dan limbah serta benda-benda lain yang berbahaya bagi kesehatan. Pertukaran air ballast buangan kapal mendapat perhatian khusus oleh IMO (International Maritim Organization), dengan mengeluarkan peraturan yang mengharuskan air ballast yang keluar dari kapal dalam kondisi bersih. Aturan tersebut dapat dipenuhi dengan berbagai macam jalan, sehingga air yang dikeluarkan dalam kondisi bersih dan aman

bagi air di pelabuhan tujuan. Setelah lebih dari 14 tahun melakukan perundingan antara negara anggota IMO, the International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments (BWM Conventio) diadopsi secara konsenses pada konferensi diplomatik. Dalam konvensi tersebut mengharuskan semua kapal harus menerapkan rencana air ballast dan manajemen sedimen. Semua kapal harus membawa buku catatan air ballast dan akan diminta untuk melakukan prosedur pengelolaan air ballast yang ditetapkan oleh standar IMO. Berdasarkan peristiwa tersebut maka penulis mengambil judul “**Optimalisasi Kualitas Air Ballast Pada Proses Ballast Exchange Guna Menghindari Terjadinya Pencemaran Lingkungan Di Kapal MV. JK PIONEER**”.

1.2. Cakupan Masalah Penelitian

Pada penulisan skripsi ini, analisa kualitas air ballast pada ballast exchange guna menghindari terjadinya pencemaran lingkungan di kapal MV. JK Pioneer. Selama penulis melaksanakan praktek Laut dari tanggal 18 Januari 2020 sampai dengan tanggal 20 Januari 2021.

1.3. Rumusan Masalah

Penjelasan judul dan latar belakang yang telah diuraikan penulis, maka Penulis merumuskan masalah-masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah :

- 1.3.1. Apa faktor penyebab tidak optimalnya kualitas air *ballast* ?
- 1.3.2. Dampak apa yang ditimbulkan dari faktor yang menyebabkan tidak optimalnya kualitas air *ballast* ?

1.3.3. Upaya apa yang dilakukan guna mengatasi faktor penyebab tidak optimalnya kualitas air *ballast* ?

1.4. Tujuan Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, tidak dapat dipisahkan dari latar belakang penelitian dan rumusan masalah yang telah diutarakan sebelumnya. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

1.4.1. Mengetahui faktor penyebab tidak optimalnya kualitas air *ballast*.

1.4.2. Untuk mengetahui Dampak apa yang ditimbulkan dari faktor yang menyebabkan tidak optimalnya kualitas air *ballast*.

1.4.3. Dan juga upaya yang harus di ambil guna mengatasi factor penyebab tidak optimalnya kualitas air *ballast*.

1.5. Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai penulis dalam penelitian ini antara lain:

1.5.1. Manfaat Secara Teoritis

1.5.1.1. Menambah pengetahuan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum mengenai factor penyebab tidak optimalnya air *ballast*.

1.5.1.2. Mengetahui dan memahami tindakan yang diambil ketika tidak optimalnya kualitas air *ballast* sebelum memasuki *emission control area* (ECA).

1.5.2. Manfaat Secara Praktis.

Sebagai kontribusi pengetahuan yang bermanfaat dalam mengambil tindakan untuk mengoptimalkannya kualitas air *ballast* agar tidak terjadinya pencemaran lingkungan laut di area pelabuhan yang dimasuki MV. JK PIONEER.

1.6. Orisinalitas Penelitian

Orisinalitas penelitian menyajikan perbedaan dan persamaan bidang kajian yang diteliti antara penulis dan penulis-penulis sebelumnya. Hal ini bertujuan agar terhindar dari pengulangan kajian terhadap hal-hal yang sama. Agar lebih mudah dipahami, penulis menyajikannya dalam bentuk tabel dibandingkan dengan menyajikan dalam bentuk paparan yang bersifat uraian.

No.	Nama Peneliti, Tahun dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Arfan Dwi Maulana, 2018, Desain Sistem <i>External Ballast Water Treatment</i> Berbasis Tongkang	Mennggunakan penelitian sejenis yaitu tentang <i>Ballast Water</i>	Penelitian ini memaparkan tentang <i>Ballast Water management</i>
2.	Hentri widodo dan Tomi Antony, 2014, Optimalisasi pelaksanaan <i>Ballast Exchange</i> MV. JK Galaxi	Mennggunakan penelitian sejenis yaitu tentang <i>Ballast Water</i>	Penelitian ini memaparkan tentang <i>Ballast Water management</i> tanpa memaparkan tentang <i>air ballast</i>

Tabel 1.1. Orisinalitas Penelitian

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Kajian pustaka menurut Wawan Wahyudin adalah suatu kegiatan yang meliputi hal-hal seperti mencari, membaca, serta menelaah laporan-laporan penelitian dan bahan pustaka yang memuat teori yang relevan dengan sebuah penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti (Wawan Wahyuddin, 2017).

Berdasarkan penjelasan di atas penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa kajian pustaka selain mencari sumber data yang akan mendukung penelitian, juga diperlukan untuk kita mengetahui sampai dimana ilmu yang ada berhubungan dengan penelitian yang penulis lakukan telah berkembang.

Dalam hal membantu pemahaman tentang optimalisasi kualitas air *ballast* pada proses *ballast exchange* guna menghindari terjadinya pencemaran lingkungan di kapal MV. JK PIONEER, Maka penulis akan menambahkan referensi-referensi tentang teori serta definisi yang berguna sebagai penunjang guna dapat mempermudah pemahaman dalam penulisan skripsi ini.

2.1.1. Optimalisasi

Optimalisasi menurut W.J.S Poewadarminta ialah tertinggi, paling baik, sempurna, terbaik, paling menguntungkan. mengoptimalkan berarti menjadikan sempurna, menjadikan paling tinggi, menjadikan maksimal, Optimalisasi berarti pengoptimalan. (W.J.S Poewadarminta , 2015).

2.1.2. Kualitas

Menurut F Al Choir kualitas adalah tingkat baik buruknya sesuatu. Berdasarkan istilah di atas dapat penulis ambil bahwa kualitas merupakan ciri-ciri atau karakteristik yang berisikan tentang kepuasan dan syarat yang harus di penuhi oleh suatu produk untuk memenuhi kepuasan terhadap kebutuhan konsumen (F Al Choir, 2020).

2.1.3. Air Ballast

Air Ballast menurut dari *BWM Convention, 2004 (Ballast Water Management Convention)* tahun 2004 yang telah diadakan oleh IMO (*International Maritime Organization*), pada pasal 1 butir 3, disebutkan bahwa *air ballast* adalah air dengan zat atau bahan atau barang yang memiliki ketergantungan terhadap air tersebut, yang dibawa oleh kapal untuk mengendalikan trim, list (kemiringan), benaman kapal, stabilitas atau tekanan pada kapal.

Menurut Rozak D.K air ballast merupakan air laut yang dipompa menuju tangki di lambung bagian bawah kapal sebagai pemberat untuk memastikan stabilitas kapal, menjaga kemiringan kapal, menggantikan beban dari muatan kapal saat bongkar muat, serta menjaga agar baling-baling tetap berada di dalam air (Rozak D.K, 2012).

Suatu kapal apabila mengangkut muatan kosong atau memiliki muatan akan tetapi dengan jumlah muatan yang sedikit atau ringan, maka diwajibkan untuk mengisi air ballast yang cukup guna

menjamin stabilitas, trim, kemiringan, daya tekanan kapal serta terbenamnya baling-baling kapal dengan baik untuk menjamin keselamatan kapal pada saat kapal berlayar. Peraturan mengenai air *ballast* yang dibentuk oleh IMO (*International Maritime Organisation*) bertujuan mencegah terjadinya polusi yang ditimbulkan karena proses *ballast* dari kapal. Dalam *BWM Convention*, 2004 menetapkan dua standart manajemen air *ballast* yang bisa digunakan oleh kapal saat melakukan proses *ballast* yaitu dengan standart D-1.

2.1.3.1. Edaran Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Tentang *Ballast*

2.1.3.1 Kapal dengan tonase kotor GT 400 atau lebih yang membawa air *ballast* dan berlayar di perairan internasional wajib disurvey dan disertifikasi Manajemen Air *Ballast* dan Sedimen dari Kapal;

2.1.3.2 Kapal yang dibangun sebelum atau sesudah tahun 2009 dengan kapasitas air balas 1500 meter kubik sampai dengan 5000 meter kubik wajib melaksanakan pertukaran air *ballast* sesuai dengan ketentuan D-1 sampai dengan tahun 2020 setelah tahun 2020 harus memenuhi standar peraturan D-2.

2.1.3.3 Kapal yang dibangun pada atau setelah tahun 2009 tapi tidak lebih dari tahun 2012 dengan kapasitas air *ballast* 5000 meter kubik atau lebih harus

melaksanakan manajemen air *ballast* sesuai dengan ketentuan D-1 sampai dengan tahun 2020, setelah tahun 2020 harus memenuhi standar peraturan D-2.

2.1.3.4 Kapal yang dibangun pada atau setelah tahun 2012 dengan kapasitas air *ballast* 5000 m³ atau lebih harus menerapkan sesuai dengan standar peraturan D-2.

2.1.3.5 Persyaratan manajemen air *ballast* tidak diterapkan pada kapal yang membuang air *ballast* pada fasilitas penampungan.

2.1.4. Manajemen Air Ballast Standart D-1 (*Ballast Exchange*)

Manajemen air ballast standart D-1 berdasarkan IMO (*International Maritime Organisation*) merupakan standart ballast yang digunakan untuk meminimalisir terjadinya resiko masuknya spesies baru kedaerah perairan lain dengan metode *Ballast Water Exchange* yaitu pertukaran air *ballast*. Manajemen air *ballast* ini masih berlaku hingga 8 September 2024 menurut hasil *BWM Convention* tahun 2004. Standart D-1 sesuai dengan surat edaran nomor: 003/8/6/BKI mewajibkan kapal melakukan pertukaran air *ballast* dengan jarak 200 nm dari garis pantai terdekat dan dengan kedalaman paling tidak 200 meter, namun untuk kasus-kasus tertentu apabila kapal tidak mendapat jarak 200 nm dari garis pantai terdekat maka pertukaran air *ballast* dapat dilakukan pada jarak paling tidak

50 nm dari garis pantai terdekat dengan kedalaman paling tidak 200 meter.

2.1.4.1. Metode Standart Manajemen Air Ballast D-1

Metode dalam menggunakan Standar Manajemen Air *Ballast* D-1 yang dapat dipergunakan sesuai regulasi yaitu sebagai berikut:

2.1.4.1.1. *Sequential Method*

Ketika dalam melakukan proses pengisian ataupun pengosongan air *ballast*, sistem kapal harus mampu mengisi atau mengosongkan air *ballast* minimal 95 persen dari total kapasitas tangki *ballast* yang dimiliki oleh kapal.

2.1.4.1.2. *Flow-through / Pumping Method*

Untuk kapal yang menggunakan metode *through-out/pumping*, kemampuan dari pompa *ballast* yang dimiliki kapal harus dapat memompa secara terus menerus selama proses pengisian 3 kali volume tangki *ballast* yang dimiliki oleh kapal.

2.1.4.1.3. *Dilution Method*

Merupakan metode dengan suatu proses penggantian air *ballast* pada tangki *ballast* yang dilakukan serentak dengan cara mengisi tangki *ballast* melalui bagian atas tangki *ballast* dan

membuang air *ballast* pada tangki *ballast* melalui bagian dasar tangki *ballast* dengan kecepatan aliran yang sama oleh pompa yang dimiliki kapal.

2.1.4.2. Alur *Ballasting*

Alur proses *Ballasting* sesuai dengan *manual book* dan *Final Ballast Water Management Plan* kapal MV.JK Pioneer, air *ballast* dipompa masuk dengan pompa *ballast* melalui *sea chests* kapal. Kemudian air *ballast* melalui sensor FMU (*Flow Meter Unit*) untuk mendeteksi kecepatan air *ballast* pada pipa *ballast* serta pemberian zat kimia *Sodium Thiosulfate* untuk membantu proses disinfeksi air *ballast*.

2.1.4.3. Alur *De-Ballasting*

Alur proses *De-Ballasting* sesuai dengan *manual book* dan *Final Ballast Water Management Plan* (2020) kapal MV. JK Pioneer menurut jurnal yaitu air *ballast* yang telah di tampung dalam tangki air *ballast* dipompa menggunakan pompa *ballast* menuju ke *sea chests* kapal untuk di buang ke laut. Namun sebelum air *ballast* dibuang kelaut melalui *sea chest* air *ballast* melewati FMU (*Flow Meter Unit*) untuk mengetahui kecepatan dari air *ballast* didalam pipa. Air *ballast* kemudian melewati ANU (*Auto Neutralization Unit*) untuk menetralkan air *ballast* yang

akan dibuang dan TSU (*Tro Sensor Unit*) untuk mengetahui *Total Residual Oxidant* yang masih terdapat didalam air *ballast*. Jika air *ballast* masih mengandung residual melebihi batas yang telah ditentukan maka sensor akan memberi sinyal dan sistem dari TSU akan otomatis mengalirkan cairan kimia *Total Chlorine* untuk menetralsir kandungan residu yang masih tinggi. Maka diharapkan air *ballast* yang dikeluarkan kapal dalam keadaan bersih dan tidak mencemari lingkungan sekitar.

2.1.5. Pencemaran Lingkungan

Menurut Munadjad Danusaputro dalam jurnal I Indrajaya tahun 2020 pengertian pencemaran lingkungan adalah sebagai suatu keadaan dalam mana suatu materi, energi dan atau informasi masuk atau dimasukkan di dalam lingkungan oleh kegiatan manusia dan atau secara alami dalam batas-batas dasar atau kader tertentu, hingga mengakibatkan terjadinya gangguan kerusakan dan atau penurunan mutu lingkungan, sampai lingkungan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya dilihat dari segi kesehatan, kesejahteraan dan keselamatan rakyat. Dapat penulis ambil kesimpulan bahwa pencemaran lingkungan adalah terkontaminasinya komponen fisik dan biologis dari sistem bumi dan atmosfer sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem suatu lingkungan (Munadjad Danusaputro, 2006).

2.1.6. *Ballast Record Book* / Buku Catatan Ballast

Sesuai ketentuan yang ada dan telah diregulasikan oleh IMO (*International Maritime Organization*) pengelolaan air *ballast* yang dilakukan oleh kapal harus dicatat sesuai dengan ketentuan. Dalam pengoperasian air *ballast*, hal-hal yang perlu dicatat yaitu sebagai berikut:

2.1.6.1 Tanggal dan waktu dilaksanaannya pengisian air *ballast* ke dalam tangki *ballast*.

2.1.6.2 Tangki tempat dimana air *ballast* di tampung.

2.1.6.3 Suhu dari air *ballast*.

2.1.6.4 Kadar garam air *ballast*.

2.1.6.5 Posisi lintang dan bujur saat pengisian.

2.1.6.6 Jumlah air *ballast* yang diisikan kedalam tangki *ballast*.

2.1.6.7 Semua hal yang dilakukan dan dicatat dalam pengoperasian air *ballast* harus diketahui dan ditanda tangani oleh mualim yang bertanggung jawab (mualim 1).

2.1.6.8 Nahkoda sebagai orang yang bertanggung jawab secara keseluruhan di atas kapal harus juga mengetahui tentang operasional air *ballast* di atas kapal.

2.1.6.9 Jika terdapat kejadian-kejadian yang janggal atau kecelakaan dalam pengoperasian *ballasting* maupun *de-ballasting*, harus diketahui oleh Mualim 1 serta Nahkoda dan dibuat laporan tentang hal tersebut untuk pelaporan ke pihak-pihak bersangkutan selanjutnya.

2.1.7. *Ballast Pump / Pompa Ballast*

Menurut Edwards menyatakan bahwa pompa merupakan suatu alat yang dapat memindahkan cairan dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi atau ke tempat yang mempunyai tekanan yang sama (Edwards, 2015:96).

Dalam sistem *ballast*, pompa berfungsi memindahkan air *ballast* yang berasal dari laut menuju ke tangki-tangki *ballast* kapal. Pompa memiliki beraneka ragam jenis. Namun biasanya yang digunakan untuk sistem *ballast* yaitu jenis Pompa Sentrifugal.

2.1.7.1. Pompa Sentrifugal

Menurut Saputra dalam buku (Mekanika Fluida jilid 2) Pompa sentrifugal adalah suatu mesin yang digunakan untuk memindahkan fluida dengan cara putaran (menaikan tekanan dengan gaya sentrifugal) dan fluida keluar secara radial melalui impeller (Saputra, 2010).

Pompa Centrifugal merupakan jenis dari pompa yang terdiri dari impeler yang memiliki sebuah saluran inlet pada bagian tengahnya. Saat sebuah impeler berputar, cairan (fluida) akan mengalir pada bagian casing sekitaran impeler sehingga akan menciptakan dampak pada gaya sentrifugal. Casing ini juga memiliki fungsi untuk menurunkan cairan fluida namun kecepatan putar yang ada pada impeler tetap tinggi. Kecepatan cairan tersebut akan

dikonversi menjadi sebuah tekanan oleh casing sehingga air *ballast* yang ada dapat dikeluarkan melalui *outlet*.

2.1.8. Alur Pipa Air Ballast

Sesuai dengan konstruksi bangunan kapal MV.JK PIONEER masuknya air *ballast* yang diambil dari laut menuju kedalam tangki-tangki *ballast* kapal melalui pipa yang susunannya telah dibentuk pada saat awal pembuatan kapal di galangan kapal. Alur pipa air *ballast* tersebut tersusun dari pipa-pipa yang menyatu dan dirangkai sedemikian rupa sesuai susunan dari lubang *seachest* atau lubang masuknya air laut menuju ke dalam tangki-tangki *ballast* kapal melalui pipa air *ballast*. Susunan alur dari pipa-pipa *ballast* pada kapal dapat diurutkan serta dapat dilihat melalui *manual book* yang berada diatas kapal.

2.1.9. Alat Pengukur

Sesuai dengan regulasi yang di tetapkan oleh IMO (*International Maritime Organization*) pada *BWM Convention* tahun 2004, terdapat hal-hal yang harus diukur dan dicatat pada *Ballast Record Book* seperti suhu dari air *ballast* yang masuk, berat jenis dari air *ballast* yang masuk, sampai dengan jumlah dari air *ballast* yang ada di dalam tangki harus diukur dan dicatat. Dalam pengukuran air *ballast*, harus menggunakan alat-alat yang ditetapkan untuk mengukur hal tersebut. Alat ukur yang digunakan yaitu sebagai berikut :

2.1.9.1. *Thermometer / Termometer*

Termometer merupakan alat untuk mengukur panas atau suhu. Termometer berasal dari bahasa latin yaitu *Thermo* yang memiliki arti panas dan *Meter* yang berarti untuk mengukur. Ada beberapa jenis termometer yang ada namun yang digunakan pada kapal MV.JK PIONEER dalam pengukuran suhu yang ada menggunakan termometer dengan air raksa. Caranya yaitu dengan mencelupkan termometer yang ada pada tangki ballast untuk melihat suhu dari air *ballast* tersebut.

2.1.9.2. *Sounding Tape*

Dalam pengukuran jumlah air *ballast* yang ditampung oleh tiap-tiap tangki ballast, kita melakukan sounding dengan menggunakan *Sounding Tape Ballast* alat ini biasa digunakan untuk mengetahui kedalaman dari air ballast pada tangki ballast yang nantinya kita dapat menghitung kapasitas yang ditampung dengan mengkonversikan dengan *Sounding Table* atau tabel sounding pada kapal.

2.1.9.3. *Hidrometer*

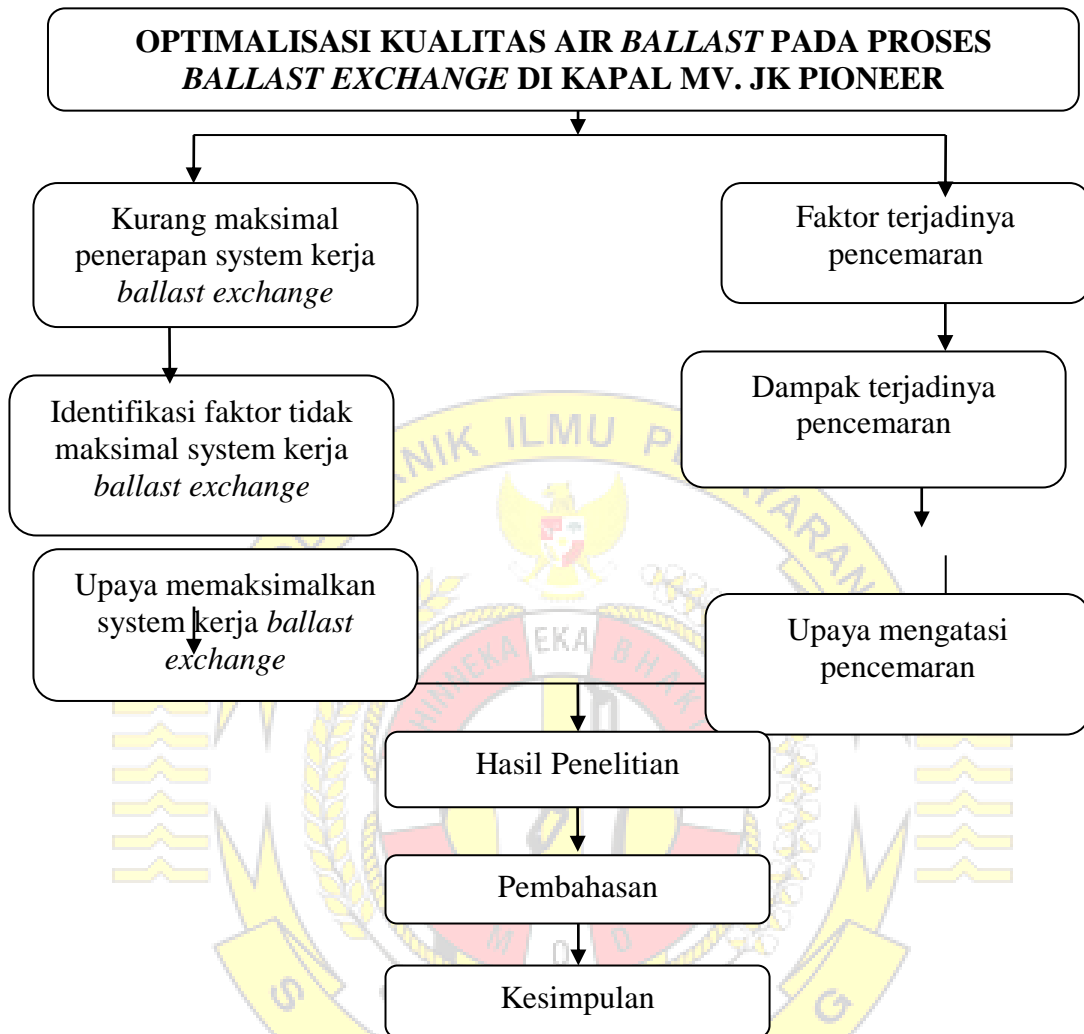
Hidrometer merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis suatu zat cair. Hidrometer juga sering disebut dengan nama *Aerometer*. Dengan Hidrometer kita dapat mengetahui dengan membaca skala

hidrometer yang ditempatkan mengapung pada suatu zat cair.

2.2. Kerangka Teoritis

Untuk mempermudah memahami skripsi ini maka penulis membuat suatu kerangka teoritis yang merupakan pemaparan kronologis berdasarkan teori dalam menjawab pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep-konsep. Pemaparan di gambarkan dalam bentuk bagan alir yang sederhana yang disertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut. Dimana dalam bagan di bawah dijelaskan tentang kerangka pikir dari optimalisasi kualitas air *ballast* pada proses *ballast exchange* guna menghindari terjadinya pencemaran lingkungan di kapal MV. JK PIONEER. Sehingga diharapkan dapat menambah pengetahuan serta dapat mencegah pencemaran air laut saat penggunaan manajemen air *ballast* sesuai regulasi *BWM Convention, 2004*.

2.3. Kerangka Pikir



Gambar 2.1. Kerangka Pikir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Setelah penulis mendapatkan hasil dari pembahasan masalah mengenai “Optimalisasi Kualitas Air *Ballast* pada Proses *Ballast Exchange* guna Menghindari Terjadinya Pencemaran Lingkungan di Kapal MV JK PIONEER” maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

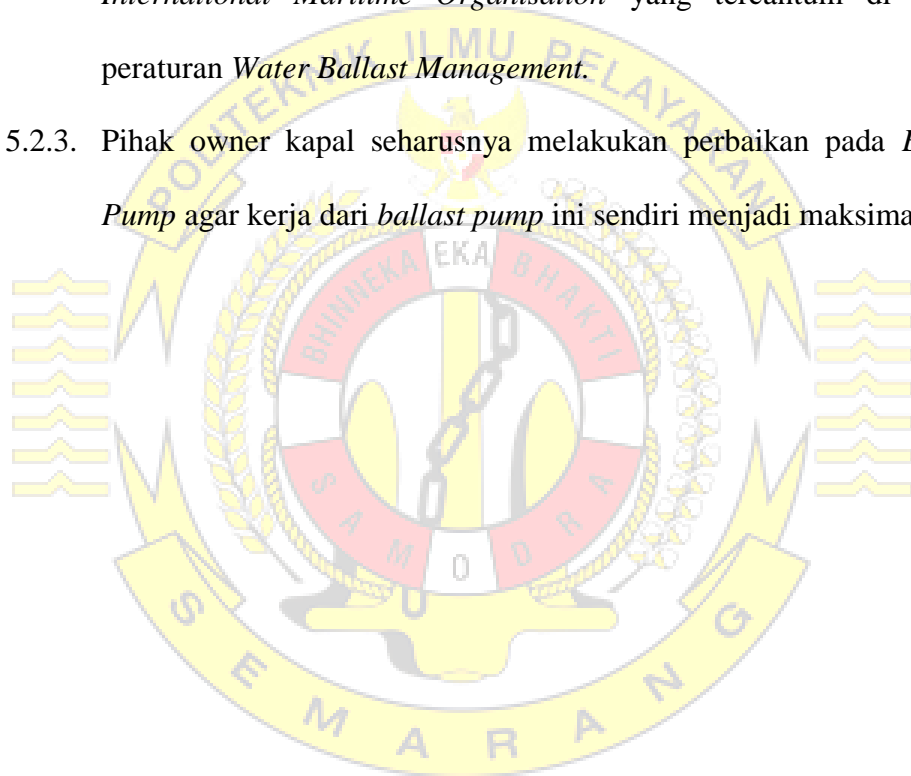
- 5.1.1. Faktor-faktor penyebab tidak optimalnya kualitas air *ballast* meliputi faktor Metode, Faktor manusia, Faktor mesin, Faktor material.
- 5.1.2. Dampak-dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab tidak optimalnya kualitas air *ballast* yaitu akan menimbulkan masalah sebagai berikut seperti diadakannya inspeksi dari pihak *port state control* (PSC) mengenai air *ballast* maupun mesin *ballast*.
- 5.1.3. Upaya yang dapat dilakukan guna mengatasi faktor penyebab tidak optimalnya kualitas air *ballast* adalah dengan metode yang telah terstruktur dari sistem ataupun regulasi *Ballast Water Management*. Sehingga pelaksanaan proses *ballast exchange* menghasilkan kualitas air *ballast* yang optimal. Adapun harus dilakukannya pemasangan *water ballast treatment* pada kapal MV JK PIONEER agar kualitas air *ballast* dapat optimal.

5.2. Saran

Dari pembahasan yang penulis bahas tentang “Optimalisasi kualitas air *ballast* pada proses *ballast exchange* guna menghindari terjadinya

pencemaran lingkungan di kapal MV JK PIONEER” saran yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

- 5.2.1. Seharusnya pihak owner kapal melakukan pemasangan *water ballast treatment* agar kualitas air *ballast* dapat optimal.
- 5.2.2. Melaksanakan penambahan edukasi kepada perwira yang akan *on board* agar selalu mengikuti prosedur yang telah ditetapkan *International Maritime Organisation* yang tercantum di dalam peraturan *Water Ballast Management*.
- 5.2.3. Pihak owner kapal seharusnya melakukan perbaikan pada *Ballast Pump* agar kerja dari *ballast pump* ini sendiri menjadi maksimal.



DAFTAR PUSAKA

- Minto Basuki, (2018). *Pengembangan Teknologi Terapan Berwawasan Lingkungan, Menjawab Tantangan Industri 4.0.*
- Wawan Wahyudin, (2017). *Analisis Data Penelitian.*
- Poewadarminta W.J.S. (1976). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, PN Balai Pustaka, Jakarta.
- Rozak D.K, (2012). *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. Buku 2 Pusat penelitian dan Pengembangan Oceanologi LIPI*, Jakarta.
- Muadjad Danusaputro, (2006). *Hukum Lingkungan*. 1st ed. Bandung :Binacipta.
- International Maritime Organisation, (2004). *Ballast Water Manegement.*
- Edwars Hiks, (2015). *Teknologi Pemakain Pompa*. Jakarta : Erlangga.
- Soedrajat Saputra, (2010). *Mekanika Fluida Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- GS Gumilang, (2019). *Metode Penelitian Kualitatif Dalam Bidang Bimbingan Dan Konseling*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Sumadi Suryabrata, (2003). *Metodologi Penelitian*. Jakarta.
- S Margono, (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta.

LAMPIRAN 1
WAWANCARA 1

Tempat Wawancara : MV. JK PIONER

Waktu : 11 juni 2020

Narasumber : C/O

WAWANCARA 1

Penulis : “Selamat siang *Chief*, mohon ijin apakah saya dapat meminta waktunya untuk wawancara *Chief*?”

Chief Officer : “Silahkan det, mau tanya apa ?”

Penulis : “Ijin *Chief*, apa yang menyebabkan kualitas air *ballast* tidak optimal *Chief*?”

Chief Officer : “Jadi kualitas air *ballast* tidak optimal dikarenakan banyak faktor, salah satu faktor adalah faktor manusia. Dimana manusia disini *officer* kapal yang tidak memahami cara dan prosedur tentang *water ballast exchange* secara baik dan benar, sehingga kualitas air *ballast* menjadi tidak optimal. Seperti tidak menerapkan prosedur yang telah ditetapkan sesuai dengan standar operasional dalam *International Maritime Organisation* pada pelaksanaan *ballast exchange* adalah melaksanakan sebanyak 3 kali pada jarak 200 NM di luar garis pantai dan pada kedalaman minimal 200 meter dari permukaan air laut agar kualitas air *ballast* yang didapatkan menjadi optimal. Namun jika tidak dilakukan proses *ballast exchange* sesuai dengan standar operasional yang telah ditetapkan, maka akan berpengaruh terhadap kualitas air

ballast yang menjadi tidak optimal. ”

Penulis : “Bagaimana peran *ballast pump* dalam proses *ballast exchange chief?*”

Chief officer : “*Ballast pump* mempunyai peran yang sangat penting dalam mendapatkan hasil kualitas air *ballast* yang optimal, dimana peran *ballast pump* ini sendiri berguna ketika melakukan proses *ballast exchange*, sistem kerja dari *ballast pump* yang tidak optimal akan menyebabkan proses *ballast exchange* ini akan menjadi tidak lancar, maka dapat dipastikan untuk mendapatkan hasil dari kualitas air *ballast* yang baik maka di perlukan sistem kerja dari *ballast pump* yang maksimal”.

Penulis : “Lalu langkah yang diambil setelah ada faktor ini apa *Chief?*”

Chief Officer : “Langkah selanjutnya kita sebagai perwira di atas kapal harus mengetahui tentang peraturan *ballast exchange* dan harus mengikuti sesuai dengan peraturan yang berlaku sehingga nantinya akan tercapainya kualitas air *ballast* yang optimal.”

Penulis : “Siap *Chief*, saya kira saya sudah mulai paham. Terima kasih *Chief*”

LAMPIRAN 2
WAWANCARA 2

Tempat Wawancara : MV. JK PIONER

Waktu : 11 April 2020

Narasumber : CAPTAIN

WAWANCARA 2

Penulis : “Selamat pagi Capt, mohon izin apakah saya dapat meminta waktunya untuk wawancara Capt ?”

Captain : “Silahkan det, mau tanya apa ?”

Penulis : “Ijin Capt, apa yang menyebabkan kualitas air *ballast* tidak optimal Capt ?”

Captain : “Jadi kualitas air *ballast* tidak optimal dikarenakan banyak faktor, salah satu faktor adalah faktor mesin. Dimana mesin dikapal kurang maksimal dalam bekerja. Selain itu di kapal ini tidak ada sistem *Ballast water treatment*”

Penulis : “Ijin bertanya Capt, apa dampak yang ditimbulkan dari faktor tersebut Capt ?”

Captain : “Dampak yang timbul dari hal tersebut adalah susah untuk mendapatkan kualitas air yang bagus dan kapal ini tidak bisa memasuki negara-negara maju dikarenakan untuk memasuki pelabuhan negara maju, kapal harus dilengkapi oleh mesin *water ballast treatment*. sehingga menimbulkan dampak kapal susah untuk mendapatkan *charter*. ”

Penulis : “Ijin bertanya Capt, apa upaya untuk mengatasi permasalahan ini?”

Captain : “Upaya untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memasang *water ballast treatment* sehingga nantinya akan dapat berlayar ke negara-negara maju di dunia ini”

Penulis : “Siap Capt, saya kira saya sudah mulai paham. Terima kasih Capt”



LAMPIRAN 3
WAWANCARA 3

Tempat Wawancara : MV JK PIONEER

Waktu : 20 Agustus 2020

Narasumber : AB

WAWANCARA 3

Penulis : “Selamat malam pak nova, ijin bertannya seputar malmasalah ballat untuk bahan penulisan skripsi saya pak”

AB : “Tanya aja dut, tapi saya jawab yang bisa- bisa aja”

Penulis : “Menurut pak nova, bagaimana sistem kerja dan kondisi *ballast pump* di kapal MV JK PIONEER ini?”

AB : “Menurut saya sistem kerja dari *ballast pump* dikapal MV JK PIONEER ini tidak bekerja secara maksimal, karena dari pengalaman yang saya rasakan pada saat *chief officer* melakukan pengisian maupun pembuangan air *ballast*, saya akan terus *standby* untuk melakukan *sounding* yang dapat diambil kesimpulan bahwa sistem kerja dari *ballast pump* di kapal MV JK PIONEER tidak bekerja secara maksimal”.

Penulis : “Baiklah pak, terimakasih untuk jawaban yang sudah diberika ya pak”

AB : “Iya dut, sekiranya masih ada yang mau ditanyain, tanya aja yaa, tapi yaa gitu, jawabnya sebisa saya dut”

Penulis : “Siap pak, Terima Kasih pak”

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Ismail
2. Tempat Dan Tanggal Lahir: Buru Karimun, 12 agustus 1999
3. Alamat : Bukit senang RT 001 RW
006 Kepri
4. Agama : Islam
5. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Amrin
 - b. Ibu : Radiah
6. Riwayat Pendidikan
 - a. SDN 012 SEI SIKOP 2012
 - b. SMPN 1 KARIMUN 2015
 - c. SMAN 4 BINAAN KARIMUN 2017
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)
 - a. MV JK PIONEER tahun 2020-2021

