



**IDENTIFIKASI KEBOCORAN *BALLAST PUMP* NO.1
GUNA MENJAGA STABILITAS KAPAL PADA
MT ANGELICA SCHULTE**

SKRIPSI

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

Oleh

ADHITYA KRISNA ADITAMA

NIT. 561911137172 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI KEBOCORAN *BALLAST PUMP* NO.1 GUNA MENJAGA
STABILITAS KAPAL PADA MT ANGELICA SCHULTE**

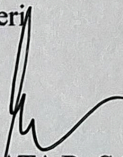
Disusun Oleh:

ADHITYA KRISNA ADITAMA

NIT. 561911137172 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang , 02 Juli 2024.....2024

Dosen Pembimbing I
Materi

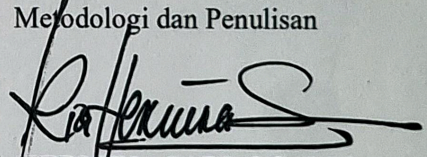


MANUNGKU TRINATA P., S.Si.T., M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19770323 201012 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



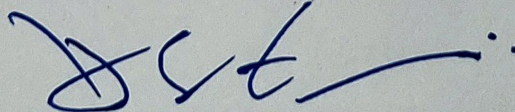
RIA HERMINA SARI, S.S., M.Sc

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19810413 200604 2 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Nautika



YUSTINA SAPAN, S.Si.T., MM

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**Identifikasi Kebocoran Ballast Pump no.1 Guna Menjaga Stabilitas Kapal Pada MT Angelica Schulte**" karya :

Nama : ADHITYA KRISNA ADITAMA

NIT : 561911137172 N

Program Studi : D IV NAUTIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi NAUTIKA,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari...*Rabu*....., tanggal *10 Juli 2024*

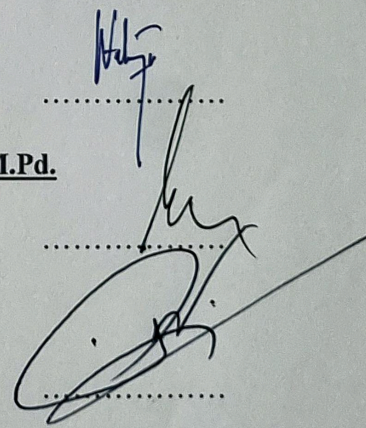
Semarang...*10 Juli 2024*...

PENGUJI

Penguji I : WAHJU WIBOWO, S.Sos., M.Psi., M.Mar.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19710102 199803 1 003

Penguji II : MANUNGKU TRINATA PRAMUDHITA, S.Si.T., M.Pd.
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19770323 201012 1 001

Penguji III : PRANYOTO, S.Pi., MAP.
Pembina Utama Madya (IV/d)
NIP. 19610214 201510 1 001



Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.MTr., M.Mar.
Pembina Tingkat. I (IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Skripsi dengan judul “**Identifikasi Kebocoran *Ballast Pump* no.1 Guna Menjaga Stabilitas Kapal Pada MT Angelica Schulte**” karya

Nama : ADHITYA KRISNA ADITAMA

NIT : 561911137172 N

Program Studi : D IV NAUTIKA

Skripsi dengan judul “**Identifikasi Kebocoran *Ballast Pump* no.1 Guna Menjaga Stabilitas Kapal Pada MT Angelica Schulte**”

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 orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini

Semarang, 01 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,,



Adhitya Krisna Aditama

NIT. 561911137172 N

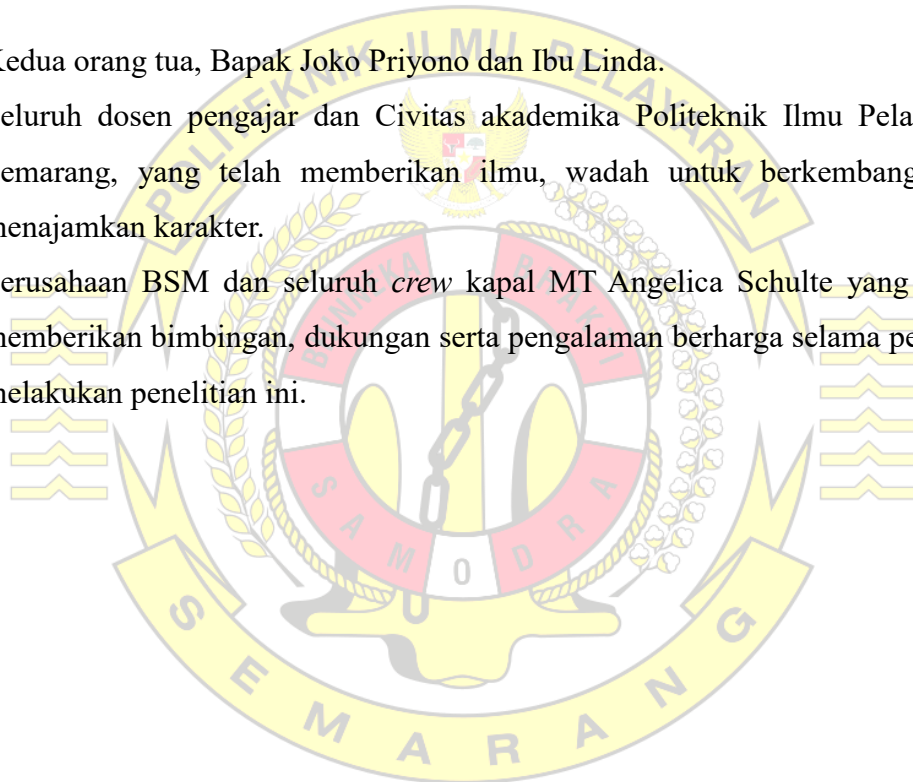
MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. *Tidak ada yang mustahil bagi Allah (Q.S Al Imran, ayat 26)*
2. Pengetahuan mampu menghapuskan segala keraguan.
3. Berjuang tanpa dukungan dan do'a orang tua sama dengan berjalan dengan mata tertutup

Persembahan:

1. Kedua orang tua, Bapak Joko Priyono dan Ibu Linda.
2. Seluruh dosen pengajar dan Civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, yang telah memberikan ilmu, wadah untuk berkembang dan menajamkan karakter.
3. Perusahaan BSM dan seluruh *crew* kapal MT Angelica Schulte yang telah memberikan bimbingan, dukungan serta pengalaman berharga selama peneliti melakukan penelitian ini.



PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Skripsi dengan judul “Identifikasi Kebocoran *Ballast Pump* no.1 Guna Menjaga Stabilitas Kapal Pada MT Angelica Schulte” dapat saya kerjakan tentu saja atas dukungan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan dan ilmu yang sangat bermanfaat. Rasa hormat dan terimakasih saya ucapkan kepada, Yth :

1. Capt. Sukirno, M.M.Tr, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Ibu Yustina Sapan, S.Si.T., MM selaku Ketua Program Studi Nautika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. Bapak Manungku Trianata Pramudhita, S.Si.T., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Ibu Ria Hermina Sari, S.S., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi

yang telah memberikan dukungan dan arahan dalam penyusunan Skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama menempuh pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Pimpinan beserta Staff Perusahaan PT. BSM yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktik laut.
7. Seluruh pihak yang membantu dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini, yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati, saya menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Saya berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Semarang, 01 Juli 2024
Penulis



Adhitva Krisna Aditama
NIT. 561911137172 N

ABSTRAKSI

Aditama, Adhitya Krisna NIT 561911137172 N, 2024, “Identifikasi Kebocoran *Ballast Pump* No.1 Guna Menjaga Stabilitas Kapal Pada MT Angelica Schulte”, Skripsi Program Studi Nautika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Manungku Trinata Pramudhita, S.Si.T., M.Pd dan Pembimbing II: Ria Hermina Sari, S.S., M.Sc.

Ballast pump merupakan sebuah alat bantu yang digunakan di atas kapal untuk menghisap dan membuang air laut guna membantu kapal dalam proses pengaturan stabilitas. Kasus yang terjadi di kapal Angelica Schulte adalah kebocoran pada *ballast pump* no.1. Hal ini mengakibatkan adanya kemiringan pada kapal sebesar 4-5 derajat, menghambat proses bongkar muat di pelabuhan selama 2 jam, serta membuat kru mengalami *overtime* untuk membersihkan air yang jatuh dalam *empty space* di bawah ruang pompa. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti mengambil judul identifikasi kebocoran *ballast pump* no.1, dengan mengetahui dampak yang diakibatkan oleh kebocoran *ballast pump* dan mengetahui upaya yang dilakukan untuk menangani kebocoran pada *ballast pump*.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dimana peneliti menggunakan triangulasi data dalam pengumpulan data yaitu dari observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Data yang terkumpul kemudian peneliti analisis secara kualitatif guna menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

Penelitian ini mengungkap bahwa kebocoran pada *ballast pump* mengakibatkan terhambatnya proses *ballasting* dan *deballasting*, terhambatnya proses bongkar muat selama 2 jam, terganggunya proses pengaturan stabilitas kapal, dan kru harus melakukan *overtime* untuk membersihkan air yang menggenang pada *empty space*. Upaya yang dilakukan untuk menangani kebocoran adalah dengan melakukan penambalan pada bagian badan pompa yang bocor dengan menggunakan baut yang berukuran serupa dengan lubang dan diganjal menggunakan kayu. Hal ini dapat dihindari dengan melakukan *Planned Maintenance System* (PMS) dengan tertib dan pengadaan suku cadang yang sesuai dengan standar *manufacturer*.

Kata Kunci: *Ballast pump*, stabilitas, kebocoran

ABSTRACT

Aditama, Adhitya Krisna NIT. 561911137172 N, 2024 “Identification Ballast Pump Leaks No.1 to Maintain Ship Stability on MT Angelica Schulte”, Thesis, Diploma IV Program, Nautica Departement, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervisor I: Manungku Trinata Pramudhita, S.Si.T., M.Pd And Advisor II: Ria Hermina Sari, S.S., M.Sc.

Ballast pump is an equipment used on ships to take and discharge seawater to assist the ship in the process of stabilizing. The case that occurred on the ship Angelica Schulte was a leak in ballast pump no.1. This resulted in a list of 4-5 degrees on the ship, suspending the loading and unloading process at the port for 2 hours, and making the crew did overtime to clean the water that fell in the empty space under the pumproom. Based on this, the researcher took the title of identification of ballast pump leakage no.1, by knowing the impact caused by the ballast pump leakage and knowing the efforts made to deal with the leak in the ballast pump.

This study is a qualitative method where the researcher uses data triangulation in data collection, those are observation, interviews, and documentation studies. The collected data is then analyzed qualitatively by the researcher to answer the problems in this study.

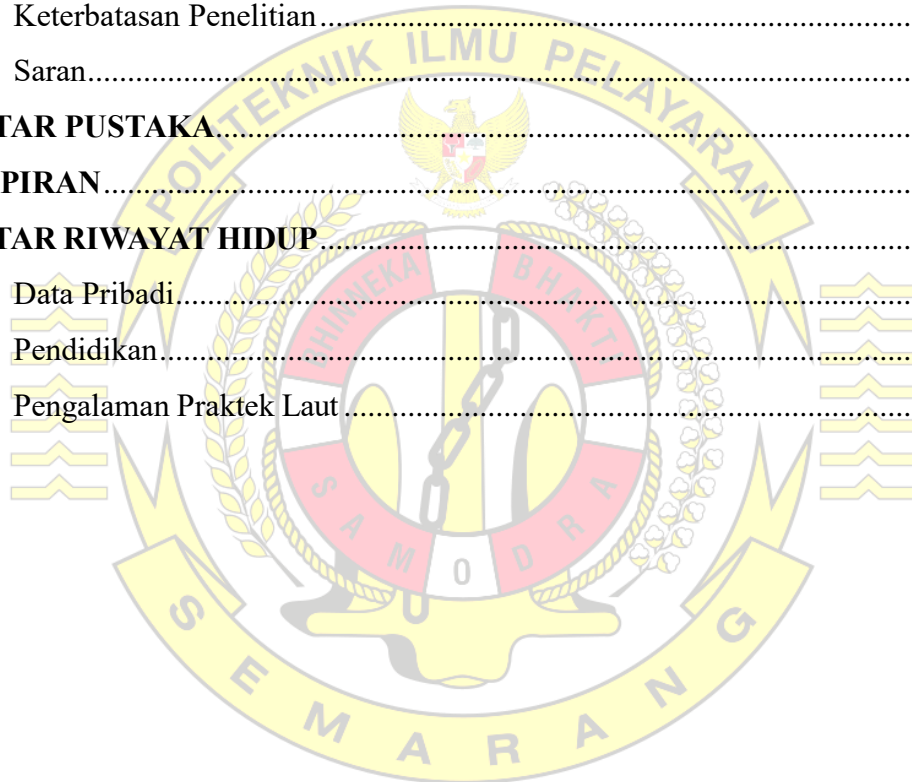
This study revealed that the leak in the ballast pump resulted in the inhibition of the ballasting and deballasting process, the inhibition of the loading and unloading process for 2 hours, the disruption of the ship's stability adjustment process, and the crew had to overtime to clean up the stagnant water in the empty space. The effort made to handle the leak on the ballast pump is to patch the leaking part by using bolts that are similar in size to the hole and clamped using wood. This problem can be avoided by conducting Planned Maintenance System (PMS) in an orderly manner and procuring spare parts in accordance with manufacturer standards.

Keywords: Ballast pump, stability, leakage

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORI	6
A. Deskripsi Teori	6
B. Kerangka Penelitian	17
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	Error! Bookmark not defined.
D. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
E. Instrumen Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Teknik Analisis Data	Error! Bookmark not defined.

G. Pengujian Keabsahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
B. Deskripsi Data.....	Error! Bookmark not defined.
C. Temuan.....	Error! Bookmark not defined.
D. Pembahasan Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	19
A. Simpulan	19
B. Keterbatasan Penelitian.....	20
C. Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21
LAMPIRAN.....	23
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	44
A. Data Pribadi.....	44
B. Pendidikan.....	44
C. Pengalaman Praktek Laut.....	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spesifikasi <i>centrifugal ballast pump</i>	08
Gambar 2.2 Kapal Tanker Minyak Mentah.....	15
Gambar 2.3 Kerangka Penelitian	16
Gambar 3.1 Logo Perusahaan <i>Bernahard Schulte Shipmanagement</i>	18
Gambar 3.2 Triangulasi Sumber	31
Gambar 3.3 Triangulasi Teknik.....	31
Gambar 4.1 Kapal MT Angelica Schulte	34
Gambar 4.2 Proses Pembersihan air pada <i>empty space</i>	43
Gambar 4.3 Indikator pada BWTS.....	45
Gambar 4.4 Kemiringan Pada Indikator di CCR Tampak Dekat dan Jauh.....	46
Gambar 4.5 Ilustrasi Perpindahan Titik G pada Kapal	51
Gambar 4.6 <i>Pneumatic Pump</i>	53
Gambar 4.7 <i>Pneumatic Pump Hose</i>	53

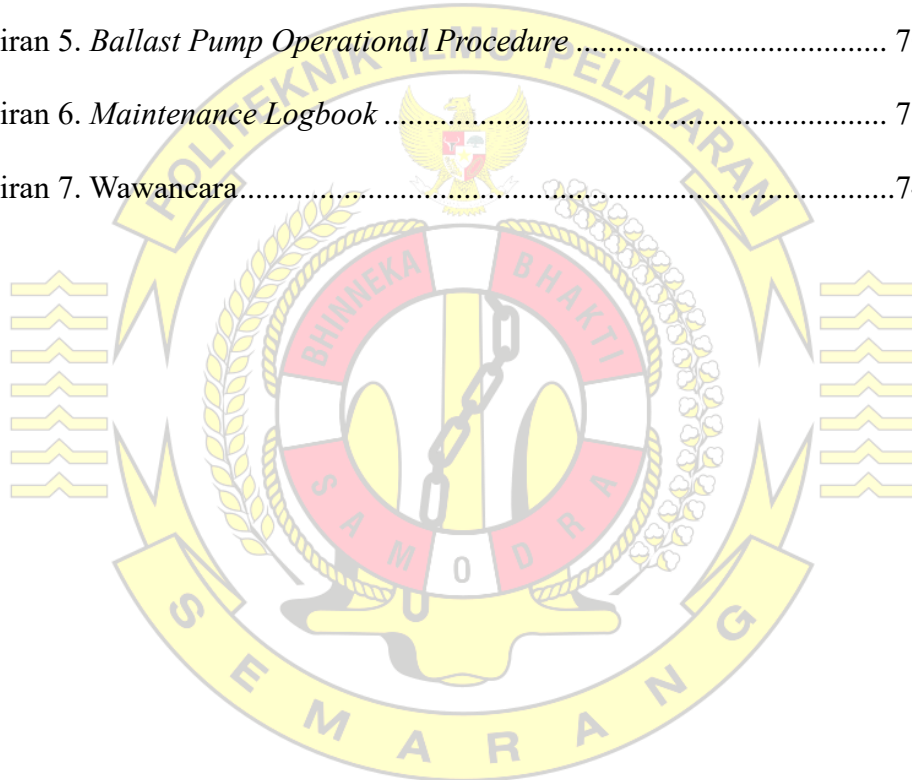
DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi – Kisi Wawancara	24
Tabel 4.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Terbaru	32
Tabel 4. 2 <i>Ship Particular</i> MT Angelica Schulte	35
Tabel 4.3 <i>Crew List</i> MT Angelica Schulte	36
Tabel 4.4 Kapasitas Tangki <i>Ballast</i> pada MT Angelica Schulte	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar <i>Ships Particular</i>	64
Lampiran 2. Gambar <i>Crew List</i>	65
Lampiran 3. PMS atau <i>Maintenance Schedule</i>	66
Lampiran 4. <i>Statement of Fact</i>	69
Lampiran 5. <i>Ballast Pump Operational Procedure</i>	70
Lampiran 6. <i>Maintenance Logbook</i>	73
Lampiran 7. Wawancara.....	74



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal menggunakan *ballast water* untuk mempertahankan keseimbangan perbedaan berat muatan dan cadangan minyak. Kapal modern umumnya beroperasi dengan *ballast water*, yang membantu dalam proses stabilisasi kapal saat bongkar muat. Kapal yang memiliki muatan penuh akan memiliki *ballast water* untuk membantu memertahankan stabilitas ketika berlayar pada kondisi cuaca yang buruk. *Ballast water* yang akan dibuang pada saat memuat muatan, memiliki potensi serius terhadap masalah pencemaran lingkungan. Permasalahan ketika membuang *ballast water* yang mengandung biota air. Banyaknya spesies air yang terbawa dalam *ballast water*, yang mana termasuk mikroorganisme, rumput laut, mikro-alga, *invertebrate*, spora, dan larva dari beberapa tumbuhan dan hewan akuatik (Goncalves, 2015:174)

Dalam menjaga stabilitas kapal memerlukan *ballast water* yang akan dimuat pada tangki-tangki *ballast*. *Ballast pump* merupakan alat yang digunakan dalam proses pengambilan air laut, lalu didistribusikan melalui pipa-pipa *ballast* yang terhubung ke tangki-tangki *ballast*. Dalam proses pengambilan *ballast water*, *malfunction* atau kesalahan kinerja pada pompa merupakan hal yang harus dihindari. Dikarenakan akan merugikan 2 pihak yaitu pihak dek maupun mesin. Kerusakan pada *ballast pump* dapat mengganggu proses *clearance* dan proses pengaturan stabilitas kapal. Karenanya, *Planned*

Maintenance System (PMS) harus berjalan sesuai dengan prosedur, guna mencegah kerusakan yang mungkin terjadi pada komponen-komponen *ballast pump*.

MT. ANGELICA SCHULTE merupakan kapal tanker yang memiliki 13 tangki *ballast* dengan total kapasitas *ballast water* yang dapat ditampung adalah 38.104 m³, dilengkapi 2 *ballast pump* tipe *centrifugal* dengan kapasitas tiap-tiap pompa 1.500 m³/jam. Pada tanggal 31 Maret 2022, MT. ANGELICA SCHULTE sandar pada pelabuhan bongkar di Delaware, Amerika Serikat. Saat *initial discharge* tidak terjadi kendala apapun pada kapal maupun alat-alat penunjang. Setelah pergantian jam jaga antara mualim II dan mualim III, kelas jaga melakukan ronda keliling yang akan dilaporkan pada mualim jaga guna mengontrol situasi yang ada di geladak maupun ruang pompa. Pada saat pelaksanaan ronda keliling di ruang pompa, teridentifikasi adanya kebocoran pada *ballast pump* No.1 yang mengakibatkan volume air yang harus diolah oleh *Ballast Water Treatment System (BWTS)* menjadi terbuang ke ruang hampa (*void space*) yang berada di bawah geladak ruang pompa.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada *ballast pump* No.1, serta dampak yang ditimbulkan, maka peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul **Identifikasi Kebocoran *Ballast Pump* No. 1 Guna Menjaga Stabilitas Kapal Pada MT Angelica Schulte.**

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian memuat rincian pernyataan tentang cakupan atau topik-topik pokok yang hendak diungkap/digali dalam penelitian. Fokus penelitian memiliki manfaat bagi peneliti agar tidak terkecoh dengan adanya beragam data di lapangan. Penelitian ini terfokus pada identifikasi kebocoran *ballast pump* pada MT Angelica Schulte, termasuk dampak dan upaya penanggulangannya.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, peneliti merumuskan beberapa permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah dampak yang diakibatkan oleh kebocoran *ballast pump* No.1 di MT. Angelica Schulte?
2. Bagaimana upaya yang dilakukan dalam menangani kebocoran pada *ballast pump* No.1 di MT. Angelica Schulte?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ditulis oleh peneliti adalah untuk mencegah terjadinya kebocoran pada *ballast pump* dan dapat mengoperasikan *ballast pump* dengan baik yaitu:

1. Untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh kebocoran pada *ballast pump* No.1 di MT. Angelica Schulte.
2. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan dalam menangani kebocoran pada *ballast pump* No.1 di MT. Angelica Schulte.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini dapat menambah manfaat pengetahuan bagi pihak yang berkaitan langsung dengan dunia pelayaran, pengetahuan, serta keilmuan. Terdapat dua manfaat hasil penelitian ini yang terbagi menjadi:

1. Manfaat secara Teoritis

a. Untuk Peneliti

Membuka wawasan baru bagi peneliti untuk mengetahui sebab kebocoran pada *ballast pump* dan mengakibatkan terganggunya proses pengaturan stabilitas pada kapal serta menghambat proses bongkar muat.

b. Untuk Institusi

Sebagai sumbangan wawasan guna meningkatkan mutu serta kualitas di dunia pendidikan, juga pihak yang terkait dunia pelayaran.

c. Bagi Pembaca

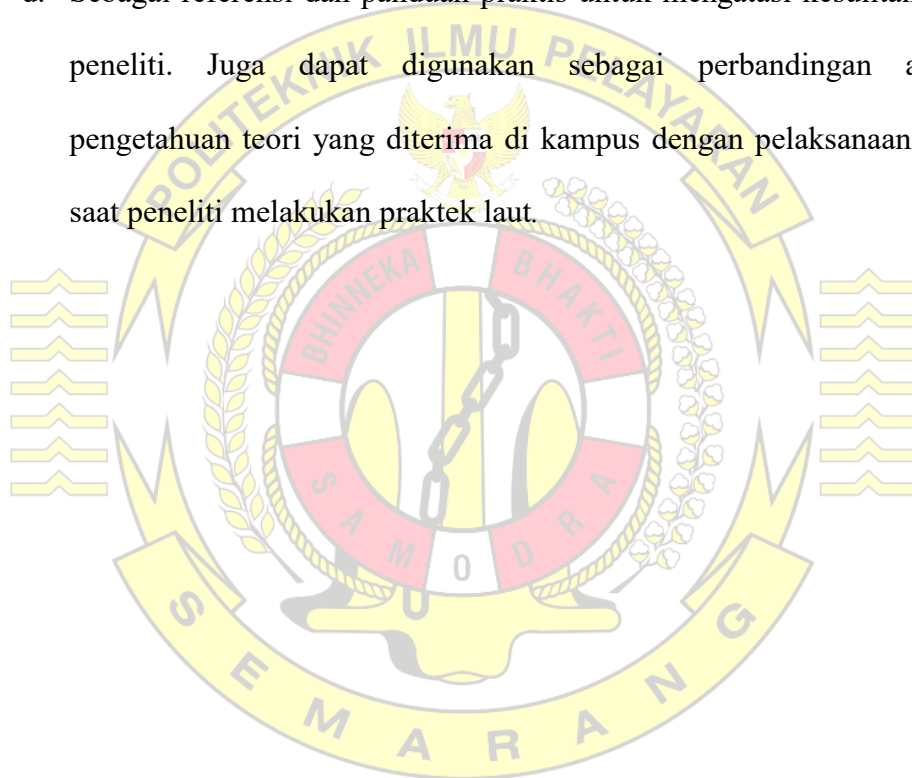
Memberikan wawasan kepada pembaca terkait permasalahan yang terjadi di dunia pelayaran tentang betapa pentingnya perawatan pada *ballast pump* dan dampak yang terjadi apabila *ballast pump* mengalami kebocoran, serta upaya penanggulangan kebocoran yang disebabkan oleh *ballast pump*.

2. Manfaat secara Praktis

a. Mengidentifikasi penyebab bocornya *ballast pump* No.1 pada MT.

Angelica Schulte serta faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada *ballast pump*.

- b. Mengidentifikasi dampak yang diakibatkan oleh kebocoran *ballast pump*, sehingga mengganggu proses bongkar muat serta proses pengaturan stabilitas kapal saat di pelabuhan.
- c. Menambah wawasan bagaimana regulasi internasional diterapkan terkait *ballast water* sesuai dengan publikasi yang diterbitkan oleh IMO.
- d. Sebagai referensi dan panduan praktis untuk mengatasi kesulitan bagi peneliti. Juga dapat digunakan sebagai perbandingan antara pengetahuan teori yang diterima di kampus dengan pelaksanaan pada saat peneliti melakukan praktek laut.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. DESKRIPSI TEORI

1. Identifikasi

Menurut JP Chaplin yang diterjemahkan Kartini Kartono dikutip oleh Uttoro (2019:8), identifikasi (penelaahan) yang asal katanya dari *identify* yang memiliki arti meneliti, menelaah. Identifikasi merupakan aktivitas pencarian, menemukan, mengelompokkan, membuat daftar, membuat catatan data serta informasi dari “kebutuhan” lapangan. Secara intensitas kebutuhan bisa digolongkan menjadi (dua) macam yaitu kebutuhan terasa bersifat mendesak serta kebutuhan terduga yang bersifat tidak mendesak.

Pengertian identifikasi secara garis besar ialah sebuah cara yang dilaksanakan individu dalam pengambilan ahli karakteristik orang lain. Identifikasi ialah sebuah kecenderungan atau juga keinginan pada diri individu agar menjadi menjadi sama seperti yang lainnya ataupun menjadi bagian dari yang terintegrasi atas pribadi diri sendiri.

2. Kebocoran

Bocor memiliki arti berlubang sehingga air atau udara dapat keluar atau masuk (KBBI versi *online*). Maka kebocoran adalah keadaan suatu benda dimana terjadi kerusakan berupa lubang atau celah yang dapat menyebabkan zat cair atau udara dapat keluar masuk. Penyebab kebocoran di atas kapal dapat terjadi karena beberapa faktor baik dari alam maupun

dari kapal itu sendiri. Dalam penelitian memiliki kasus kebocoran pada *ballast pump* yang disebabkan oleh kurang optimalnya pelaksanaan *Planned Maintenance System* (PMS) di atas kapal.

3. Menjaga

Menjaga berkata dasar jaga, dimana jaga memiliki arti memelihara; merawat; pemeliharaan atau perawatan; supaya selamat atau tidak ada gangguan (KBBI versi *online*). Dalam penelitian ini menjaga memiliki arti tidak ada gangguan. Stabilitas kapal harus dijaga meski kapal sandar di dermaga atau pelabuhan. Jika stabilitas kapal tidak dijaga, maka dapat menyebabkan kerugian dari pihak kapal itu sendiri. Dalam hal ini karena *ballast pump* mengalami kebocoran, stabilitas tidak terjaga dengan baik karena menyebabkan proses pengaturan stabilitas kapal menjadi terganggu atau terhambat.

4. Stabilitas

Menurut Tri Handoyo (2021:54), stabilitas adalah kemampuan sebuah kapal untuk kembali tegak setelah miring yang disebabkan pengaruh gaya dari aktivitas kapal, dari luar ataupun dari dalam kapal. Stabilitas kapal menjadi parameter kunci dalam menjaga faktor keselamatan kapal saat berlayar. Menurut Edi Purwanto (2018:115), stabilitas kapal dipengaruhi oleh letak titik konsentrasi gaya yang bekerja pada kapal tersebut. Ketiga titik tersebut adalah titik B (*centre of buoyancy*), titik G (*centre of gravity*) dan titik M (*metacentre*).

a. Titik berat kapal (G / *Gravity*)

Titik berat kapal (*centre of gravity*) merupakan titik tangkap dari sebuah titik tangkap dari sebuah pusat daya berat yang menekan ke bawah/ bumi.

b. Titik apung (B / *Buoyancy*)

Titik apung = titik tekan = *centre of buoyancy* merupakan titik tangkap dari resultan gaya-gaya yang menekan tegak ke atas dari bagian kapal yang tercelup.

c. Titik metasentris (M / *Metacentre*)

Titik metasentris merupakan sebuah titik temu dari batas Dimana G tidak boleh melewati di atasnya agar kapal selalu mempunyai stabilitas yang positif.

5. Pompa

Menurut Ling Mustain (2020:27), pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara mengalirkan fluida. Kenaikan tekanan cairan tersebut dibutuhkan untuk mengatasi hambatan-hambatan selama pengaliran. Hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian atau hambatan gesek. Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran cairan. Energi yang

diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui.


6. Pompa Sentrifugal

Menurut Muslim Mahardika (2021:13), pompa sentrifugal adalah alat mekanik yang digunakan untuk mengangkut cariran dengan cara mengubah energi mekanik dari sumber eksternal. Seperti motor listrik menjadi energi kinetik dalam cairan yang diangkut. Pompa sentrifugal sering digunakan dalam aplikasi industri, rumah tangga dan pertanian karena efisien dan sederhana seperti aplikasi pertanian irigasi dan pengelolaan air.

Menurut Saputra (2020:36), pompa sentrifugal adalah salah satu mesin yang digunakan untuk memindahkan fluida dengan cara putaran (menaikkan tekanan dengan gaya sentrifugal) dan fluida keluar secara radial melalui impeller. Adapun beberapa spesifikasi pompa sentrifugal yang digunakan pada untuk proses pengambilan *ballast water* pada MT Angelica Sculte yaitu:

a. Spesifikasi *centrifugal ballast pump* pada MT Angelica Schulte

Technical Specification

Make	Shinko	
Company	Shinko	
Model code	CVL 350	
Previously known as	1	
Application	Ballast	
Type	Centrifugal	
Capacity or flow rate?	1000 ~ 1500	
Discharge bore	350	
No. of stages	1	
Rotation	Anti-clockwise/Counter-clockwise	

Gambar 2.1 Spesifikasi pompa sentrifugal

Sumber: Buku manual Angelica Schulte (2005)

b. Cara kerja *centrifugal ballast pump*

Prinsip kerja pompa sentrifugal menurut Fajar Riyanto (2022:35), gaya sentrifugal bekerja pada impeller untuk mendorong fluida ke sisi luar sehingga kecepatan fluida meningkat. Kecepatan fluida yang tinggi diubah oleh *casing* pompa menjadi tekanan. Cairan dipaksa menuju sebuah impeller oleh tekanan. Baling-baling impeller meneruskan energi kinetik ke cairan, sehingga menyebabkan cairan berputar. Cairan meninggalkan impeller pada kecepatan tinggi. Impeller dikelilingi oleh *volute casing* atau dalam pompa yang digunakan cincin diffuser mengubah energi kinetik menjadi tekanan.

6. Jenis-jenis tangki ballast pada MT Angelica Schulte

a. *Double Bottom Tanks*

Double bottom/dasar berganda pada kapal adalah sebuah lapisan dasar kapal yang dibuat untuk mencegah atau agar kapal tidak tenggelam ketika terjadi kebocoran pada lambung kapal, bagian dari konstruksi kapal yang dibatasi:

- 1). Bagian bawah oleh kulit kapal bagian bawah (*bottom shell plating*).
- 2). Bagian atas oleh *tank top* (*tank top plating*) atau pelat dasar dalam (*inner bottom plating*).
- 3). Bagian samping (*margin plate*).
- 4). Bagian depan sekat kedap air terdepan sekat pelanggaran (*collision bulkhead*).
- 5). Bagian belakang sekat kedap air paling belakang atau sekat ceruk belakang (*after peak bulkhead*).

b. *Peak Tanks*/tangki ceruk

1). Ceruk Haluan/*Fore Peak Tank*

Merupakan tangki yang bagian depannya dibatasi linggi haluan dan di belakang oleh sekat pelanggaran. Ceruk haluan digunakan untuk tangki *ballast* atau bak rantai jangkar.

2). Ceruk Buritan/*After Peak Tank*

Merupakan tangki yang dibatasi oleh linggi buritan dan dinding sekat kedap air belakang. Ceruk buritan ini berguna untuk tangki *ballast*.

7. *Ballast Water Treatment System (BWTS)*

Tercemarnya lingkungan laut yang disebabkan oleh *ballast water* begitu parah, maka *Ballast Water Management (BWM)* dikeluarkan oleh IMO melalui konvensi internasional pada 8 September 2017 mengharuskan seluruh kapal dengan *ballast water* harus melaksanakan penerapan (*Water Treatment*) sesuai dengan standar. Pengolahan *ballast water* berdasarkan aturan IMO mengharuskan bebas dari bahan kimia, zat aditif dan racun.

Saat penulis melakukan praktik laut di MT Angelica Schulte, teknik dan manajemen pengolahan *ballast water* adalah dengan menggunakan *Ballast Water Treatment System (BWTS)* dengan merek Alfa Laval. BWTS merupakan bagian dari sebuah pesawat bantu (*auxiliary engine*) di kapal yang berguna memurnikan *ballast water* dengan proses penyaringan dan penghancuran biologi dengan bantuan senyawa kimia sebagai pembunuh organisme yang menghancurkan sel pada organisme.

Pada saat proses memuat *ballast water*, air melewati filter ukuran 50 mikrometer untuk menyaring partikel besar. Kemudian air menuju ke *treatment* untuk melewati proses pembersihan dari mikroorganisme yang ikut terserap saat proses *ballasting* sebelum air dari laut/sungai masuk ke tangki-tangki *ballast*. Pada saat proses *deballasting*, air dari tangki *ballast* dialirkan kembali menuju *treatment* untuk diolah dan dinetralkan dari mikroorganisme berbahaya dalam *ballast water* sebelum dibuang ke laut.

Pengolahan air dirancang untuk menyediakan layanan air bersih sebagai keperluan terpenting dalam berlangsungnya hidup manusia. Dikarenakan besarnya volume dan kondisi air, modifikasi kualitas air tidak bisa dilakukan dengan signifikansi di dalam air. Oleh karena itu, proses alami perlu ditingkatkan oleh manusia dengan merawat dan melakukan pengolahan air menggunakan metode filtrasi fisika dan kimia (David, 2021:109).

Pengolahan air yang standar dilakukan melalui beberapa proses tahapan. Proses pengolahan dan perawatan air terbagi atas 3 (tiga) tahapan, yakni perlakuan awal, pengobatan dan kontrol residu (netralisasi).

Beberapa jenis *Ballast water treatment system* adalah sebagai berikut:

a. Filtrasi

Filtrasi merupakan cara teramah untuk lingkungan, namun memiliki jumlah air yang besar. Pada saat ini, digunakan teknologi filter yang tidak sama, seperti *filter mesh*, *filter disk* dan *wegde-wire*.

b. *Hydrocyclone*

Salah satu cara guna menghilangkan partikel dan organisme yakni dengan memisahkan menggunakan siklon. Masuknya air dan partikel secara tangensial ke dalam hidrosiklon dapat membuat aliran sirkular yang selanjutnya ditarik melewati celah tangensial dan dilanjutkan ke ruang pemisahan. Partikel yang lebih berat dilemparkan oleh aksi sentrifugal .

c. Radiasi Ultraviolet

Pada umumnya, kegunaan dari radiasi ultraviolet sebagai pensterilisasi air minum atau air limbah dan juga air perikanan. Reaksi fotokimia komponen biologis yang diciptakan oleh radiasi ultraviolet yakni seperti protein dan asam nukleat (DNA dan RNA).

d. Disinfektan kimia

Pada MT Angelica Schulte mesin pengolahan *ballast water* yang digunakan adalah bertipe disinfektan kimiawi. Dalam mengolah air, perlu mempertimbangkan sejumlah zat dan formula, seperti klorin dioksida, *peraclean ocean* dan *sea kleen*. Senyawa yang digunakan pada

kapal tanker Angelica Schulte adalah senyawa kimia Klorin Dioksida (ClO_2).

e. Netralisasi

Pada umumnya pengolahan air dengan zat aktif memberikan tambahan zat netralisasi seperti yang paling banyak dipakai yakni *sodium thiosulphate*.

8. Jam Kerja Kru

Menurut *Maritime Labour Convention* (2006), yang telah disahkan oleh *International Labour Organization* (ILO) dan ditetapkan menjadi perjanjian internasional sebagai hak pelaut untuk kondisi kerja yang layak, pada *Maritime Labour Notice title 2.3 hours of work and hours of rest*, persyaratan waktu istirahat bagi kru di atas kapal yaitu maksimal jam kerja adalah 10 (sepuluh) jam dalam sehari atau 77 (tujuh puluh tujuh) jam dalam

satu minggu. Permasalahan yang sering dijumpai ialah kapal sering mendapatkan *voyage order* yang mana jarak antar pelabuhan terbilang dekat sehingga dalam satu hari kapal dapat sandar pada 2 sampai dengan 3 pelabuhan.

9. Kapal Tanker Minyak Mentah (*Crude Oil Tankers*)

- a. Dilansir dari *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) Annex I/Chapter 1 – Regulation 1.2* tertulis bahwa “*Crude oil means any liquid hydrocarbon mixture occurring naturally in the earth whether or not treated to render it suitable for transportation*”, dapat diartikan bahwa minyak mentah adalah setiap campuran hidrokarbon cair yang terdapat secara alami di dalam bumi, baik diolah maupun tidak agar cocok untuk transportasi.
- b. Kapal tanker menurut *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) Annex I/Chapter 1 – Regulation 1.2* “*Oil tanker means ship constructed or adapted primarily to carry oil in bulk in its cargo spaces and includes combination carriers*”, dapat diartikan bahwa kapal tanker merupakan kapal yang dibangun atau disesuaikan terutama untuk mengangkut minyak dalam jumlah yang besar pada ruang muatannya dan mencakup berbagai pengangkut kombinasi.
- c. Kapal minyak mentah menurut *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) Annex I/Chapter 1 – Regulation 1.2* adalah “*Crude oil tanker means an oil tanker engaged*

in the trade of crude oil”, atau dapat diartikan bahwa kapal tanker minyak mentah berarti kapal tanker minyak yang bergerak dibidang perdagangan minyak mentah.



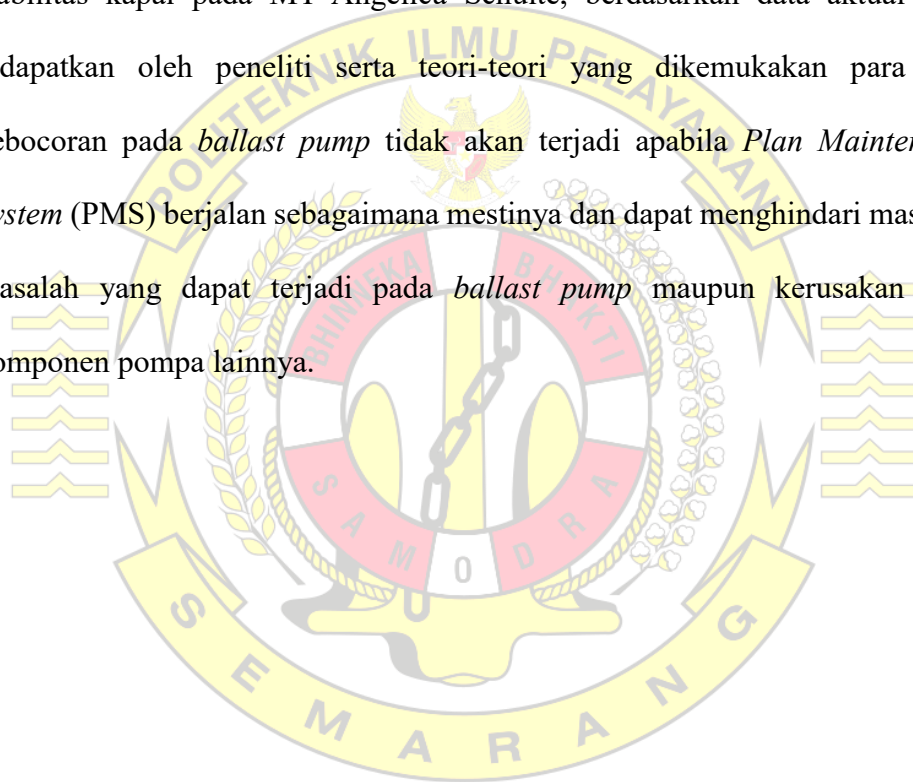
Gambar 2.2 Kapal Tanker Minyak Mentah

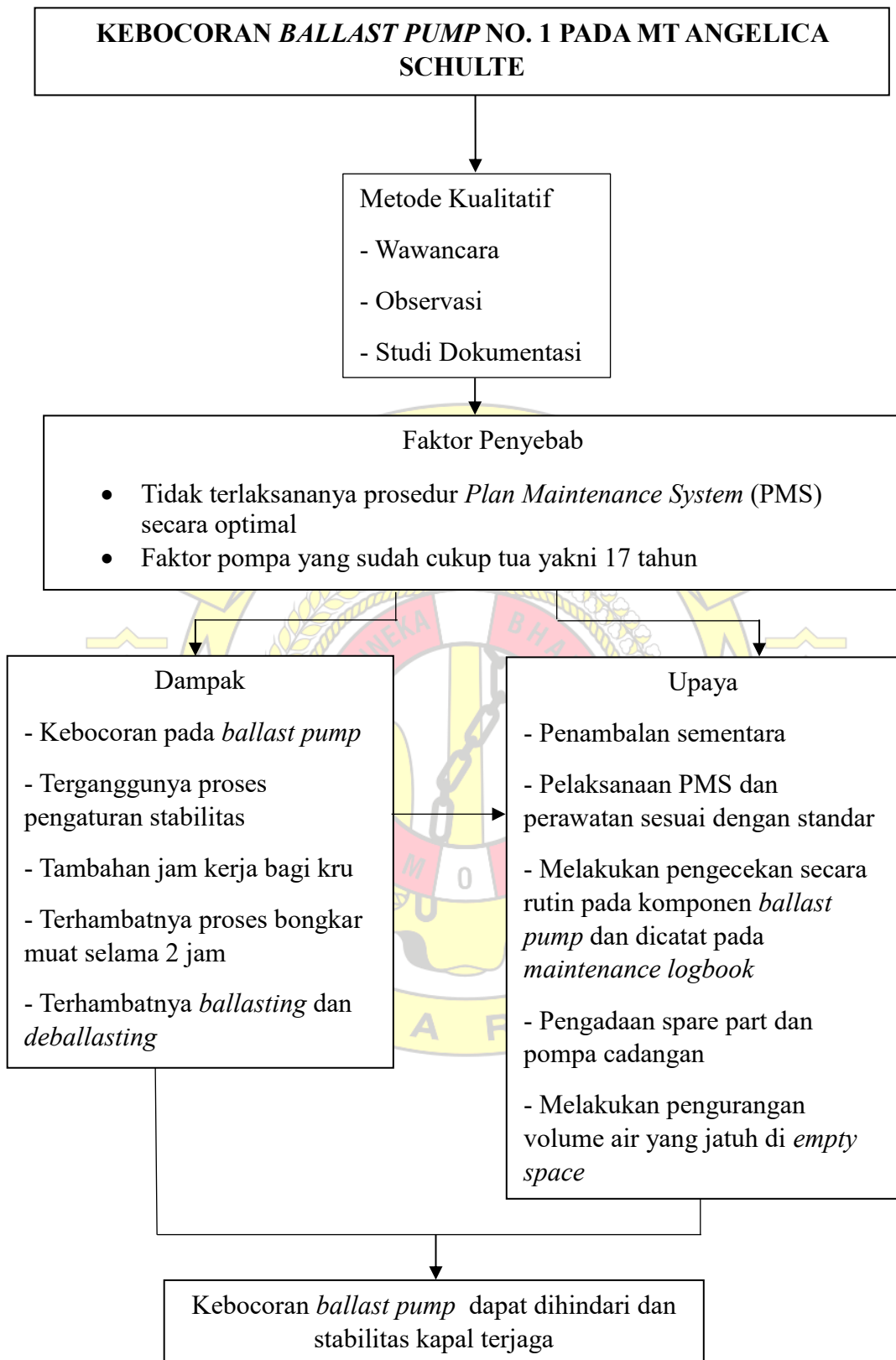
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)



B. KERANGKA PENELITIAN

Kerangka penelitian menurut McGaghie dalam Hayati (2020), kerangka penelitian ialah proses melakukan pengaturan dalam penyajian pertanyaan dalam penelitian dan mendorong penyelidikan atas permasalahan yang menyajikan permasalahan dan konteks penyebab peneliti melaksanakan studi tersebut. Pada proses identifikasi kebocoran *ballast pump* no.1 guna menjaga stabilitas kapal pada MT Angelica Schulte, berdasarkan data aktual yang didapatkan oleh peneliti serta teori-teori yang dikemukakan para ahli, kebocoran pada *ballast pump* tidak akan terjadi apabila *Plan Maintenance System* (PMS) berjalan sebagaimana mestinya dan dapat menghindari masalah-masalah yang dapat terjadi pada *ballast pump* maupun kerusakan pada komponen pompa lainnya.





Gambar 2.3 Kerangka Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Bersumber pada hasil penelitian di lapangan yang telah dilakukan peneliti mengenai identifikasi kebocoran *ballast pump* no.1 guna menjaga stabilitas di kapal MT Angelica Schulte, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebocoran *ballast pump* no.1 pada MT Angelica Schulte memberikan beberapa dampak yakni terhambatnya proses *ballasting* dan *deballasting*, terhambatnya proses bongkar muat selama 2 jam, terganggunya proses pengaturan stabilitas kapal, dan kru harus melakukan *overtime* untuk membersihkan air yang menggenang pada *empty space*.
2. Upaya yang dilakukan untuk menjaga stabilitas kapal adalah dengan mengurangi volume air yang jatuh ke dalam *empty space* agar kapal dapat kembali tegak sesuai dengan *stowage plan*. Upaya yang dilakukan dalam menangani kebocoran *ballast pump* dilaksanakan sementara yaitu dengan cara melakukan penambalan dengan menggunakan defcon lalu diganti dengan menggunakan baut yang berukuran sama dengan lubang baut yang aus dan diganjal dengan menggunakan kayu agar baut tidak terlepas. Upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari kebocoran pada *ballast pump* adalah dengan melakukan semua prosedur *maintenance schedule* dengan tertib, pengadaan *spare part* yang sesuai dengan standar *manufacturer*, dan

apabila pompa tetap mengalami berbagai permasalahan maka pompa bisa diganti pada *drydock* selanjutnya.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti hanya meneliti di kapal MT Angelica Schulte.
2. Waktu penelitian yang terbilang cukup singkat yakni dari tanggal 01 April 2022 sampai dengan tanggal 14 Juli 2022, jika dihitung dari waktu *onboard* hingga waktu *sign off* maka penelitian memakan waktu kurang lebih 3 bulan dari total masa layar di kapal MT Angelica Schulte yakni 5 bulan 23 hari.

C. Saran

Sebagai gagasan upaya mencegah atau meminimalisir adanya permasalahan yang sama di masa mendatang, peneliti ingin memberikan saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk meringankan permasalahan tersebut.

Saran yang peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya pelaksanaan *Planned Maintenance System* (PMS) atau *maintencance schedule* dilaksanakan dengan tertib guna menghindari kejadian serupa dengan kebocoran *ballast pump* pada MT Angelica Schulte dan memperkecil kemungkinan peralatan dapat rusak.
2. Sebaiknya ketersediaan *spare part* di atas kapal harus dipastikan ada supaya saat terjadi kejadian yang serupa bisa ditangani dengan cepat tanpa harus menunggu ketersediaan *spare part*, sehingga *ballast pump* dapat bekerja sesuai dengan ketentuan dan standar pengoperasian. Ketersediaan pompa cadangan harus ada sebagai *back up* apabila kedua *ballast pump* rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif*, Makassar: Syakir Media Press
- Arafat, M. R. (2021). Identifikasi. *Jurnal perkapalan* 6(2), 273-283.
- Bocor. (2024). Pada KBBI Daring. Diambil 11 Juli 2024 dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/bocor>
- Firdaus, Y. (2017). *Upaya Meningkatkan Perawatan Pada Sistem Pengontrolan Pompa Ballast Guna Memperlancar Pengoperasian Stabilitas Kapal MT. Pupuk Indonesia* (Doctoral dissertation, SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN JAKARTA).
- Hafni Sahir, S. (2022). *Metodologi Penelitian*. www.penerbitbukumurah.com
- Handoyo, T., Adi Nugroho, R., Maydino Firmansyah Putra, A., Novandia Sunjayani, D., Teknologi Survei Kelautan, B., & Pengkajian dan Penerapan Teknologi, B. (2021a). *Kajian Stabilitas Kapal Seismik Pada Kapal Riset Baruna Jaya II Study of Ship Stability on Seismic Research Vessel-RV. Baruna Jaya II*.
- Kala, S., Jadhav, A., Rohit Jadhav, A., & Professor, A. (2022a). *Study Of various Leakage Testing Machine and Defects in Casting Process. International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, 4, 1802. <https://doi.org/10.35629/5252-040518021805>
- Keith Mobley, R. (2021). *Maintenance Fundamentals, 2nd Edition*.
- Kimera, D., & Nangolo, F. N. (2020). *Predictive maintenance for ballast pumps on ship repair yards via machine learning. Transportation Engineering*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.treng.2020.100020>
- Menjaga. (2024). Pada KBBI Daring. Diambil 11 Juli 2024 dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/menjaga>
- Mustain, I., Abdullah, U., Teknika, J., Cirebon Jl Jend Sudirman No, A., & Kabupaten Cirebon, C. (2020). *Penurunan Tekanan Pada Pompa Air Laut Pada Mesin Induk Kapal*. In *Majalah Ilmiah Gema Maritim* (Vol. 22).
- Rachman, H., Garside, A. K., & Kholik, H. M. (2019). *Usulan Perawatan Sistem Boiler dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)*. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 86–93. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.86-93>
- Rijal Fadli, M. (2021). *Memahami desain metode penelitian kualitatif*. 21(1), 33–54. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i1>

- Rita Fiantika, F., Wasil, M., & Jumiayati, S. (2021.). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. www.globaleksekitifteknologi.co.id
- Riyanto, F., Rasy Fahrudin, A. ', & Belo, E. T. (2022). *Pengaruh Variasi Bentuk Impeller Terhadap Debit dan Tekanan Air pada Prototipe Pompa*. *Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal* |, 7(1), 2528–3723. <https://doi.org/10.21070/rem.v7i1.1632>
- Rizki Angraini, M., & Muharni, R. (2021). Terbit online pada laman web jurnal Analisis Kebutuhan Debit Air Di Gedung C RSUD Kota Bukittinggi. *JURNAL Teknik Mesin*, 14(2), 94–98. <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jtm>
- Saputra, H., Studi, P., Perencanaan, T., Kapal, K., Mesin, J. T., & Batam, P. N. (2020a). *Rancang Bangun Peralatan Uji Karakteristik Pompa Sentrifugal Susunan Seri Dan Paralel Untuk Pembelajaran Sistem Pompa Dan Perpipaan*. In *Jurnal Teknologi dan Riset Terapan (JATRA)* (Vol. 2, Issue 1). <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JATRA>, <https://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JATRA>
- Siahaan, J. (2019). *Optimalisasi Perawatan Pompa Ballast Guna Meningkatkan Kelancaran Pengoperasian Mt.Catur Samudra* (Doctoral dissertation, SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN JAKARTA).
- Tjahjono, A. (2023). *Ballast Pump Performance Optimization Strategy for Smooth Ship Operations in MV. DK 03*. *RSF Conference Series: Engineering and Technology*, 3(1), 345–351. <https://doi.org/10.31098/cset.v3i1.770>
- Wang, Z., & Corbett, J. J. (2021). Scenario-based cost-effectiveness analysis of ballast water treatment strategies. *Management of Biological Invasions*, 12(1), 108–124. <https://doi.org/10.3391/mbi.2021.12.1.08>
- Wasil, J., Ilmiah, K., Beban, A., Maksimum, M., Diperbolehkan, Y., Keselamatan, U., Pada, P., Kharisma, K., Anggit Andilala, J., Amiruddin, W., Budi, A. W., & Hidrodinamika, L. (2019b). *Analisa Beban Muatan Maksimum Yang Diperbolehkan Untuk Keselamatan Penumpang Pada Kapal Kharisma Jaya*. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(4), 792. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Ship Particulars

Ship Particulars for M/T "Angelica Schulte"



Call sign. : A8GV4	MMSI : 636 090 864	Hull dimensions:
Homeport. : Monrovia	FBB (voice) : + 870 773 911 429	Length LOA : 243.00 m
Nationality. : Liberia	+35 777 788 622	Length LPP : 233.00 m
IMO/Lloyds No. : 9296822	+49 406 752 9779	Breadth moulded : 42.00 m
Radio Accounting. : CY 03	+870 771 310 418	Depth moulded : 20.70 m
Liberian O.N. : 90864	Inmarsat-C : 463 790 320	Summer draft : 14.75 m
Date of keel laid : 06-12-2004	Email:	SDWT : 106,433 mt
Date of delivery : 21-04-2005	master@angelica.schulte.bsmfleet.com	Displacement : 122,828 mt
		Max air draft above BL : 49.258 m
		TPC : 91.1 mt

Load Line. (Freeboard from deck line)

Tropical	: 5688 mm (T)
Summer	: 5995 mm (S)
Winter	: 6302 mm (W)
Winter North Atlantic	: not required
Load line:	
Fresh water allowance	: 334 mm above (S)

Builder	: Universal Shipbuilding Corp. Ariake Shipyard
Building No.	: 010
Owner	: MS "Angelica Schulte" Schiffahrtsgesellschaft MBH & CO. KG; Hamburg, Germany
Operator	: Bernhard Schulte Shipmanagement (Deutschland) Vorsetzen 54, 20459 Hamburg Germany Tlf: + 49 (40) 82 22 650 Fax: + 49 (40) 82 22 65 650

Mooring Winch					
	Wire #	Brakes	Pull	Length	Dia.
Fwd.	4+4	61 t	16 t	250 m	33.5/32.0 mm
Aft.	6+2	61 t	16 t	250 m	33.5/32.0 mm

Tonnage		Gross	Net
International		56,163	32,720
Suez		57,624.26	53,519.48
Light ship weight			16,403 MT
L.S. Freeboard			18.497 m

Pumping Capacities		
	Number	Each
Cargo pumps	3	2500 m ³ /h
Stripping pump	1	150 m ³ /h
Ballast pump	2	1500 m ³ /h

RPM and SPEED				
Engine order	RPM	Speed in loaded condition	Speed in ballast condition	
Full navigation	97.6	15.7 knots	16.7 knots	
Full ahead	68	11.0 knots	12.3 knots	
Half ahead	58	9.4 knots	10.8 knots	
Slow ahead	41	6.6 knots	8.0 knots	
Dead slow ahead	32	5.2 knots	6.5 knots	
Time and Distance to stop				
	Normal loaded cond.		Normal ballast cond.	
	Time	Dist.	Time	Dist.
Full navigation	15 ^m 02 ^s	1.88 nm	8 ^m 08 ^s	1.1 nm

Main Engine: One "SULZER" 7RTA58T two-stroke, turbo-charged marine diesel engine / Max Cont. Rating: 14,000 kW at 103 rpm / Cont. Service Rating: 11,900 kW at 97.6 rpm / Max. F.O. daily consumption: 48.3 Mt / Max bunker intake: 2,509m³ Fuel Oil -793 m³ Diesel Oil / Propeller submerged at: 7.54 m

Cargo Tank Capacities in M ³					
	Port		Starboard		
	100 %	98 %	100 %	98 %	
1	7,904	7,746	7,904	7,746	
2	10,037	9,836	10,037	9,836	
3	10,081	9,879	10,081	9,879	
4	10,081	9,879	10,081	9,879	
5	10,081	9,879	10,081	9,879	
6	9,710	9,516	9,710	9,516	
Slop	2,177	2,133	2,177	2,133	
Total at 100 %:		120,142 m³	Total at 98 %:		117,736 m³
Ballast Tank Capacities in m ³					
	Port		Starboard		
	100 %	1.025 t/m ³	100 %	1.025 t/m ³	
2 WT	2,864	2,936	2,864	2,936	
3 WT	2,868	2,940	2,868	2,940	
4 WT	2,868	2,940	2,868	2,940	
5 WT	2,864	2,936	2,864	2,936	
6 DB	3,342	3,426	3,342	3,426	
Center / single tanks					
	100 %		1.025 t/m ³		
1 WT	5,041		5,167		
Forepeak	2,797		2,867		
Aft Peak	654		670		
Total at 100 %:		38,104 m³	Total at 1.025 t/m³:		39,060

Aux. Engines: YANMAR

6N21AL-DV 680 kW at 900 rpm.

BCM distance.	: 123.45 m
Bridge to CM.	: 80.83 m
Bridge to bow.	: 204.30 m
Bridge to stern.	: 38.70 m

Anchor chain:	
SS winch.	: 12 shackles
PS winch.	: 13 shackles
Weight of anchor	: 9225 kg

High Keel to CM : 22.80 m

Parallel body loaded.	: 131.16 m
Mid-ship- Fwd.	: 71.85 m
Mid-ship- Aft	: 59.31 m
Parallel body ballasted.	: 123.27 m

Sumber : Dokumentasi pribadi (2022)

Lampiran 2 Crew List

IMO Crew List						
Name of Ship M/T ANGELICA SCHULTE			Port of Departure Last Crew Change		Date 23-Jan-2022	
Flag of Ship LIBERIA			Next Port of Call			
No.	Family Name, Given Name	Rank	Nationality	Date and Place of Birth	Nature and No of Identity Document Passport	Passport Expiry Date
1	PEREGUDOV ALEXANDER	MASTER	RUSSIAN	28-Jun-82 KURSKAYA REG/USSR	727955247	13-Mar-24
2	KRAVTSOV ANDREY	CH. OFFICER	RUSSIAN	12-Feb-77 PRIMORSKIY/USSR	733104273	11-Jul-24
3	ILIESCU ALEXANDRU TITUS	2ND OFFICER	ROMANIAN	20-Jun-85 CONSTANTA	059018303	31-Aug-30
4	WARDANI MUHAMMAD REZA	3RD OFFICER	INDONESIAN	30-Nov-95 BANYUWANGI	C3197490	19-Jul-24
5	ADITAMA ADHITYA KRISNA	DECK CADET	INDONESIAN	28-Jul-00 KEDIRI	C7541774	21-Apr-26
6	LUKIN ALEXANDER	CHIEF ENGINEER	RUSSIAN	19-Oct-81 KALININGRAD/USSR	759821795	29-Dec-28
7	LEON RUIZ WILLIAM JOSE	2ND ENGINEER	VENEZUELAN	16-Dec-78 LA GUAIRA VEN	144236934	11-Jun-22
8	FAJAR ALFAN	2ND ENGINEER TRAINEE	INDONESIAN	03-Oct-91 JAKARTA	C5249902	17-Oct-24
9	HOLOVCHENKO IHOR	4TH ENGINEER	UKRAINIAN	14-Mar-93 NIKOLAEV/UKR	FP143965	06-Jun-28
10	SAVENKOV VIACHESLAV	ETO	UKRAINIAN	19-Mar-60 RUSSIA	FE028181	25-Dec-25
11	TORRES ALEJANDRO CAGA	PUMPMAN	FILIPINO	24-Apr-63 GUINDULMAN BOHOL	P0649075B	12-Feb-29
12	VARGAS DENNEVE ESPELETA	BOSUN	FILIPINO	10-May-78 BACOLOD NEG OC	P6478322B	11-Mar-31
13	TUMAQUE FERNANDO DIVINA	AB	FILIPINO	22-Feb-65 MANILA	P8657443A	06-Sep-28
14	SANTOS ANTONIO JR GASCON	AB	FILIPINO	02-May-79 DINGRAS ILOCOS NO	P1682623B	21-Apr-29
15	YUCOR MARK JOHN BALDEMOR	AB	FILIPINO	27-Nov-86 BANATE ILOILO	P6001386B	17-Dec-30
16	OLMEDO KENETH INOT	OS	FILIPINO	02-Dec-85 CARLES ILOILO	P5440163B	25-Aug-30
17	CASAS MORRIS KIM DIMAANO	OS	FILIPINO	07-Sep-93 BATANGAS CITY	P6245317B	09-Feb-31
18	ENRIQUEZ RAFAEL IV- JR. BEJOC	FITTER	FILIPINO	23-Aug-82 CARMEN CEBU	P9424445A	05-Nov-28
19	ANTIPOLO JESSER GUTIEREZ	MOTORMAN	FILIPINO	29-Jul-78 BISLIG SGO DS	P6468011B	10-Mar-31
20	GESIM JESTER ASAS	WIPER	FILIPINO	25-Nov-89 DALAGUETE CEBU	P7811103A	06-Jul-28
21	ANATAN GODFREY SIBUGAN	CHIEF COOK	FILIPINO	01-Oct-71 ILOILO CITY	P9584583A	15-Nov-28
22	RODRIGUEZ MATRANILLO JR. LUBATON	MESSMAN	FILIPINO	01-May-87 DUMAGUETE CITY	P3415322B	01-Oct-29



PEREGUDOV ALEXANDER
Master of MT "Angelica Schulte"

Sumber : Dokumen pribadi (2022)

Lampiran 3 PMS atau *Maintenance Schedule*

Service manual 7 EN

7.2 Maintenance schedule

Follow this maintenance schedule to secure performance, safety and durability of the system and its components. The schedule is sorted per component. The table refers to instructions usable when performing the respective action.

Component	Action	Time interval	Instructions	Notes
General	Testrun the system: Run a ballast and/or deballast process. Follow up with a CIP process. Note: If system is used, but certain valves are not used, for example V212–31, those should be opened and closed manually. For relief valves, see Calibration schedule.	Once a month.	See <i>Operating instructions and control system description</i> on page 41 Manual operation of valves: See <i>Valves</i> on page 391.	If the system, for some reason, is not operated by normal ballast operations, it needs to be run to verify that it is in good condition. This will also exercise the valves, actuators and other components to keep them in good condition.
	Inspect for corrosion and erosion damage.	Once a year.		
	Calibration of sensors	According to <i>Calibration schedule</i> on page 359.	See <i>Calibration schedule</i> on page 359.	
UV reactor	Outer inspection of seals for leakage.	Once a year.		See Spare parts catalogue for service kit.
	Check UV lamps for leakage.	Once a year.	See <i>Disassemble quartz sleeve</i> on page 371.	See Spare parts catalogue for service kit.
	Replacement of UV lamps.	Recommended to change all lamps after 3000 hours of operation	See <i>Replace UV lamp</i> on page 369.	See <i>Recommended spare parts on board</i> for spare part number.
	Replacement of UV sensor (QT201–50)	IMO requirement: Every second year. EPA requirement: Every year.		9001357 03
Check relief valve RV201–23.	Once a year.	Dismount the valve and make sure you can blow air through it from the inside out.		

EN 7 Service manual

Component	Action	Time interval	Instructions	Notes
Filter	Inspection and cleaning of filter insert, including filter element.	Once a year.	<p>See <i>Remove filter cover and filter element</i> on page 377.</p> <p>Cleaning once a year normally is enough. But in exceptional cases (vessels trading very muddy waters) it might be necessary to clean the more often.</p> <p>If the pressure triggered backflushing is performed with short intervals, we suggest that the filter element manually cleaned more often than once year.</p>	<p>Replace filter element, if damaged.</p> <p>See Spare parts catalogue for maintenance kit.</p>
	Outer inspection of seals for leakage.	Once a year.		<p>If necessary, change faulty seals.</p> <p>See Spare parts catalogue for maintenance kit.</p>
	Check relief valve RV201–50.	Once a year.	Dismount the valve and make sure you can blow air through it from the inside out.	
CIP liquid	pH value check.	Every 3 rd months, whichever comes first.	See <i>Change and refill CIP liquid</i> on page 382	
	CIP liquid level check.	Rule of thumb: Once every 3 months. Depending on ballasting frequency, the liquid check might have to be performed more regularly.	See <i>Change and refill CIP liquid</i> on page 382	<p>If the CIP liquid level is low but the pH value is below 3, CIP liquid and water can be added to fill up the liquid level in the tank.</p> <p>Note: pH value must be checked afterwards to secure correct pH value.</p>
	Control of stored CIP liquid.	Visual inspection after three years.	See <i>Preparations and conditions under Change and refill CIP liquid</i> on page 382	
Valve block on CIP module	Control that the cables are firmly attached to the terminal strip in the valve block.	Once a year.	See <i>Connect electrical cables to valve block</i> on page 390.	
Valves and actuators	Control that the component, cables and hoses are firmly attached.	Once a year.	See <i>Valves</i> on page 391.	

Component	Action	Time interval	Instructions	Notes
Power cables	Check power cables screw connections	Once a year.	See instruction <i>Power cable check</i> in section <i>Control cabinet and lamp drive cabinet (LDC)</i> on page 416.	
Control system	Replace battery in PLC module.	When alarm PLC battery low is indicated in the control system. or: After 5 years. Before storage for longer periods.		Automatic check when the control cabinet is turned on and every 24 hours.

7.2.1 Calibration schedule

Follow this calibration schedule to secure performance of the system and its components. The schedule is sorted per component.

Interval: Once a year, if nothing else is stated.

7.2.1.1 Calibrate flow meter

This section contains step-by-step instructions on how to calibrate the flow meter **FIT201-1**.

There are two alternative methods to calibrate the flow:

- Calibration using the vessels tank sounding systems calculating the flow.
- Calibration using an ultrasonic device.

7.2.1.1.1 Calibration using the vessels tank sounding systems calculating the flow

Calibration frequency: IMO: Every second year. USCG: Every year.

- 1 Decide which tank to use for measuring.
- 2 Note the start level in tank.
- 3 Establish stable flow in the system.
- 4 Note the flow according to PureBallast flow meter FIT201-1 in control system page [Page 1.1 – Overview](#) on page 51, (value **A** below).
- 5 Pump for 10-20 minutes.
- 6 Stop pump and note exact time used.
- 7 Note finish level in tank and use vessel tank table to establish the exact volume difference (m³) between start and finish.

Lampiran 4 *Statement of Fact*

	Statement of Fact	Form: PTM 03
---	--------------------------	---------------------

Vessel: Angelica Schulte

Date: 31/03/2022

Voy. No: 310028 (180)

Port: Delaware City, USA

DATE/TIME	EVENT/REMARKS
31/03/2022	BERTHED AT PORT OF DELAWARE CITY, UNITED STATES TERMINAL TANKER
08:00	Loading arms connected at manifold number 1 and 3
08:06	Loading master, Surveyor, and Agent on board
08:24	Toolbox meeting as per PTM 01 carried out
08:30	Loading master and agent disembarked
09:00	Cargo passing on manifold and commenced discharging operation
09:00	Pumping cargo with cargo oil pump number 1 and 3, initial rate applied
09:00	Ballast water pump started using number 1 and 2
09:00	Ballast water treatment started
10:48	Rate increased into maximum
12:00	Handover the cargo watch to the 2 nd officer as per PTM 37
14:12	Finnish discharging on COT 1W moving to 3W
15:36	Finnish discharging on COT 6S moving to 5P
18:00	Suspend cargo operation due to internal problem
18:00	Stopped Cargo oil pump no 1 and 3, stopped ballast pump no 1 and 2
18:00	Handover the watch to 3 rd officer as per PTM 37
20:12	Continue Cargo Operation
20:18	Increasing rate to maximum
20:18	Start on COT 3W and 5W

Lampiran 5 *Ballast Pump Operational Procedure*

Ballast Operations Procedure

All vessels are to prepare a vessel specific ballast operations procedure include as a minimum, the following:

- 1) Procedure for ballasting tanks by gravity, giving the numbers of the valves to be opened, the sequence of opening, and any special precautions to be followed. It is not necessary to write separately for each tank, provided a common line will be used. However for tanks such as After peak where a different line is used, separate procedure will be necessary

Before ballasting all WBTs must be inspected for HC content

For ballasting by gravity open from CCR valves BW18V (sea chest), BW13V (ballast line). Other valves remain closed. Open valves in CCR of required ballast tanks BW1V – BW12V

- 2) Procedure for ballasting tanks using pumps, giving the numbers of the valves to be opened, the sequence of opening, the procedure for starting of pumps, and any special precautions to be followed

Before ballasting all WBTs must be inspected for HC content

To start ballasting WBT by pumps

- For WBP1 open valves

Open valves from CCR BW18V (sea chest), BW17V, BW23V, BW15V. Other valves remain closed.

Open valves in CCR of ballast line for required tanks BW1V – BW12V (do not close all valve with working pump to avoid pressure surge)

Start the pump. Await pressure and current stabilized. (before start drain air from pump casing)

Open discharge valve BW21V in CCR

- For WBP2 open valves

Open valves from CCR BW18V (sea chest), BW16V, BW23V, BW15V. Other valves remain closed.

Open valves in CCR of ballast line for required tanks BW1V – BW12V (do not close all valve with working pump to avoid pressure surge)

Start the pump. Await pressure and current stabilized. (before start drain air from pump casing)

Open discharge valve BW20V in CCR

For APK ballasting/deballasting are carried out by Engine personnel using fire pumps through ER sea chest

- 3) Procedure for de-ballasting tanks by gravity, giving the numbers of the valves BW1V – BW12V to be opened, the sequence of opening, and any special precautions to be followed

Before deballasting all WBTs must be inspected for HC content

For de ballasting by gravity open valves from CCR BW13V, BW18V and/or BW15V, BW25V. Other valves remain closed. Open valves in CCR of ballast line for required tanks BW1V – BW12V

- 4) Procedure for de-ballasting tanks using pumps, giving the numbers of the valves to be opened, the sequence of opening, the procedure for starting of pumps, and any special precautions to be followed. It should also mention the approximate quantities that it is usually possible to pump out using the main ballast pumps and the precautions to be taken as the water level in the tank reduces

Before deballasting all WBTs must be inspected for HC content. To start ballasting WBT by pumps.

- For WBP1 open valves .

Open valves BW13V, BW17V, BW23V, BW25V. Other valves remain closed. Open valves in CCR of ballast line for required tanks BW1V – BW12V (do not close all valve with working pump to avoid pressure surge).

Start the pump. Await pressure and current stabilized. (before start drain air from pump casing) . Open discharge valve BW21V. When level in tanks reduced to 0.5 m throttle discharge valve BW21V

- For WBP2 open valves

Open valves BW13V, BW16V, BW23V, BW25V. Other valves remain closed. Open valves in CCR of ballast line for required tanks BW1V – BW12V (do not close all valve with working pump to avoid pressure surge) .

Start the pump. Await pressure and current stabilized. (before start drain air from pump casing) . Open discharge valve BW20V. When level in tanks reduced to 0.5 m throttle discharge valve BW20V

- 5) Procedure for stripping tanks using pumps, giving the numbers of the valves to be opened, the sequence of opening, the procedure for starting of pumps, and any special precautions to be followed

For tank stripping BY EDUCTOR WITH BALLAST PUMP (WBP1 OR WBP2)

Open valves BW25V, BW18V BW17V (using WBP1), BW16V (using WBP2), valves for eductor, BW22V, BW14W.. Other valves remain closed. Start the BALLAST pump WBP1 OR WBP2 (before start drain air from pump casing); Await pressure and current stabilized. (before start drain air from pump casing) Open discharge valve BW21V (for WBP1) or BW20V (for WBP2). Open valves in CCR of ballast line for required tanks BW1V – BW12V

- A simple plan of the ballast handling system is included with this plan (see next page)
- Where available, a copy of the pump performance curves is included in this procedure. (see next page)
- Safety precautions to be followed, e.g. opening of vents, avoiding overpressure, etc. Warning notices near switchboard or controls of pumps about opening vents MUST be displayed
- Procedure require adequate electric power for running the ballast pumps. In particular need for additional generators to be brought on line, and time that will be required for such precautions . ERC must be informed to start .
- The chief officer is responsible for ballasting and de-ballasting operations under guidance of the Master. However it is not to be construed that the Chief Officer has to be present throughout the ballasting operations. The Chief Officer should as far as practical be present during starting and stripping of ballast tanks
- In river ports and when the ballast suction is close to the sea bed, it is recommended that ballasting is delayed to the later stages of discharge completion. To reduce intake of mud, try to take maximum ballast two hours before high water to two hours after high water. In such situations, please keep in mind air draft requirements of the port
- Ballast tanks adjacent to cargo or bunker tanks must be visually inspected / thoroughly checked to ensure the surface of the ballast water is free of oil or NLS contamination before
- De-ballasting operations commence. Procedures for this have to be in place and all personnel involved in ballast operations must be fully aware of these procedures The access to sight / check ballast water surface should involve the removal of minimum number of fasteners (recommended not more than 6).
- This check and the result must be entered into the Deck Log / Cargo Record Book.

Ballast Operations and Solidifying Cargoes

Tankers are often required to carry cargoes that unless heated during carriage and discharge will cool sufficiently in ambient conditions to solidify. This process is difficult to reverse and every effort is made to maintain the cargo at the required temperature above the solidification point to avoid this.

Winter poses particular problems in respect of the carriage of solidifying cargoes with low ambient air and sea temperatures. Chief Officers are reminded of the intense cooling effect that cold seawater has on the bottom of a heated tank and when carrying solidifying cargoes into cold / winter regions must plan ballast operations in such a way that no ballast tank adjacent to a heated cargo tank is filled until the last of the cargo residues have been stripped out.

To achieve this the ballast operation plan must consider the following:

- The temperature at which the cargo will solidify.
- The ambient temperature of the seawater/dockwater where ballasting will take place.
- The accelerated cooling effects that may occur if ballast tanks are part filled and left slack compared to not filling at all.
- Limitations imposed by strength and stability considerations when discharging heated cargoes without taking full compensatory ballast or taking part compensatory ballast.
- The effect on the immersion of the propeller and rudder that may result from no or partial taking of compensating ballast on the ship's ability to un-berth in an emergency situation.
- The relative height of the ship's manifold compared to the terminal connection if the ship discharges the heated cargo without taking compensatory ballast.

It is important to communicate any concerns in respect of solidifying cargoes and ballast to the ship's commercial operators at the earliest opportunity keeping managers in full copy to all such communication.

9.02 Ballast Water Management Plans

- In accordance with the IMO Resolution A.868(20), it is mandatory that all vessels are provided with a Ballast Water Management Plan
- The function of a Ballast Water Management Plan is to assist in complying with quarantine measures intended to minimize the risk of transplanting harmful aquatic organisms and pathogens from ships' ballast water and associated sediments, while maintaining ship safety. It would cover type of exchange practiced on board to comply with the above
- As part of this function the plan provides information to quarantine officers who wish to learn about a ship's ballast handling system, or to confirm that ballast management has been effectively planned
- All ballast water exchange, when required is to be carried out in accordance with the Shipboard Ballast Water Management Plan
- This plan is to be made available for inspection on request by a port state control officer or by a port state quarantine officer
- Masters must inform the office if they have any problem complying with the plan or have to deviate from the plan due to specific cargo being carried
- During Ballast Exchange, Masters are not allowed to exceed 95% BM & SF stresses (SC) without approval from the office

As a Company Policy, the Ballast Water Management Plan should be approved by a Classification Society, where this is not feasible, it must at least be approved by the Superintendent responsible for the vessel, or the DPA. Local regulations (such as in Brazil), may require the Ballast Water Management Plan to be approved by the Classification Society.

Lampiran 6 Maintenance Logbook

 B M BERNHARD SCHULTE SHIPMANAGEMENT	Ballast Pump Maintenance Record	Form: BSML
---	--	-------------------

Vessel: Angelica Schulte

Date	Time	Description	Condition *Remarks if any
10/04/2024	0800LT	Korosi checked up 1 yearly inspection	Good Condition
12/05/2024	0900LT	Filter opened an cleared from mud and other sediments	Good Condition
17/05/2024	1030LT	Run tested for 1 monthly inspection	Good Condition

Chief Officer

Rev: 00

Page 1 of 1

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Lampiran 7 Wawancara

Laporan Hasil Wawancara 1

Peneliti : Adhitya Krisna Aditama
 Informan : Capt. Alexander Peregudov
 Jabatan : *Master* kapal MT Angelica Schulte

Hasil wawancara peneliti dengan informan adalah sebagai berikut:

Peneliti : Selamat pagi capt.

Informan 1 : Selamat pagi det, kamu butuh sesuatu?

Peneliti : Ijin capt, sebelumnya mohon maaf mengganggu waktunya. Saya ingin menanyakan tentang beberapa hal seputar kerusakan *ballast pump* yang belakangan ini terjadi pada saat kita bongkar di pelabuhan Delaware City, saya meminta izin kepada kapten untuk menjadi informan dalam penelitian saya capt.

Informan 1 : Oh iya silahkan det, silahkan saja mengajukan pertanyaan.

Peneliti : Siap capt terimakasih. Saya izin bertanya mengenai bagaimana cara pemeliharaan *ballast pump* dengan benar supaya dapat digunakan dalam waktu yang lama?

Informan 1 : Saya akan sedikit menjelaskan bagaimana cara perawatan *ballast pump* dengan benar karena saya juga tidak hafal kalau harus menyebutkan satu persatu. Mungkin untuk detailnya kamu nanti bisa cek sendiri pada PMS atau SMS perusahaan ya. Jadi segala permesinan kapal itu harus memiliki yang namanya *routine check* yang biasanya terbagi menjadi mingguan, bulanan, dan tahunan mau itu satu tahunan bahkan ada yang sampai 5 tahunan. Nah, *ballast pump* ini sedikit berbeda yang mana pengecekan biasanya dilakukan ketika akan tiba pada suatu pelabuhan. Selama proses pengetesan yang dilakukan saat sebelum memasuki pelabuhan tidak ditemukan

adanya kesalahan pada sistem maka, sistem *ballast pump* dinilai normal dan berjalan secara optimal. Ada tambahan yang harus diperhatikan yakni pada bagian *ballast pump* yang harus diberi pelumas berupa *grease* yang sesuai khusus untuk baut, yang mana *grease* ini penting untuk mencegah karat pada baut. Karena baut ini bersentuhan langsung dengan air laut yang ada dalam *ballast pump*.

Peneliti : Menurut kapten, apakah penyebab utama dari kerusakan *ballast pump*?

Informan 1 : Seperti yang tadi saya jelaskan det, perawatan berkala ini untuk mencegah kerusakan yang mungkin dapat terjadi pada *ballast pump*. Tentu penyebab kerusakan pada *ballast pump* itu sendiri karena tidak dilaksanakannya pengecekan secara berkala. Untuk kasus dikapal kita sendiri ini merupakan kesalahan yang bisa dibilang ini diremehkan oleh beberapa orang yaitu tidak mengecek kondisi *grease* pada baut yang bersentuhan langsung dengan air dalam *ballast pump*.

Peneliti : Baik cap, lalu apakah ada ciri-ciri *ballast pump* yang memerlukan perbaikan ?

Informan 1 : Tentu ada det, bisa dilihat pada indikator yang ada di CCR (*Cargo Control Room*). Jika voltase pada indikator *ballast pump* tidak stabil atau panah yang ada dalam indikator bergerak-gerak, maka pompa tersebut sedang menyedot air beserta dengan udara yang mana udara itu sendiri tidak boleh ada di dalam pompa sentrifugal. Jika ada udara dalam pompa sentrifugal maka pompa akan mengalami yang namanya *hammering*, *hammering* itu sendiri sesuai dengan namanya yaitu memukul. Suatu kondisi dimana pompa sentrifugal menghisap udara di dalam pompa sehingga udara yang ada di dalam pompa memukul-mukul dinding dari *volute casing* atau rumah keong. Apabila situasi ini diteruskan maka dapat menyebabkan

rusaknya konstruksi daripada *volute casing*. Selanjutnya bisa dilihat pada kemampuan daya hisap, apabila indikator RPM pada *ballast pump console* sudah menunjukkan angka 1500 yang mana ini adalah RPM maksimal dari *ballast pump* di kapal MT Angelica Schulte dan indikator voltase mengalami ketidak stabilan maka bisa dipastikan bahwa performa daripada *ballast pump* sudah menurun dan harus dilakukan perawatan oleh pihak kapal dan kita akan mengirim e-mail ke *superintendent* untuk mengirimkan teknisi ke atas kapal guna membantu *engineers* melakukan pekerjaan ini.

Peneliti : Baik capt, ini sangat membuka wawasan saya capt. Untuk pertanyaan terakhir capt, untuk dampak yang ditimbulkan akibat kebocoran *ballast pump* itu apa saja capt dari sudut pandang anda?

Informan 1 : Untuk dampak yang diakibatkan bocornya *ballast pump* dari sisi saya adalah mungkin jika kita mengalami kemiringan yang cukup ekstrem maka saya harus menulis beberapa *e-mail* untuk kantor kenapa kapal kita bisa mengalami kemiringan yang ekstrem, tapi untung saja permasalahan kemarin dapat diidentifikasi dengan cepat saat pelaksanaan *safety round* di geladak oleh *deckwatch* sehingga kebocoran dapat di atasi untuk sementara dan kapal tidak mengalami kemiringan yang ekstrim, dimana kemarin kapal sudah mengalami kemiringan kurang lebih 4-5 derajat. Jadi untuk sisi saya sendiri, saya tidak mengalami permasalahan yang cukup serius.

Peneliti : Baik capt, terima kasih atas informasinya. Saya rasa sudah cukup informasi yang saya dapatkan sebagai data penilitan saya terkait dengan kebocoran *ballast pump* no.1 pada MT Angelica Schulte.

Informan I : Oke det sama-sama, semoga informasi tadi sedikit membantu penelitianmu.

Peneliti : Siap capt.

Laporan Hasil Wawancara 2

Peneliti : Adhitya Krisna Aditama
 Informan : Andrey Kravtsov
 Jabatan : *Chief Officer* kapal MT Angelica Schulte

Hasil wawancara peneliti dengan informan adalah sebagai berikut:

Peneliti : Selamat pagi *chief*.

Informan 2 : Selamat pagi det, ada yang bisa dibantu?

Peneliti : Ijin *chief*, sebelumnya mohon maaf mengganggu waktunya. Saya ingin menanyakan tentang beberapa hal seputar kerusakan *ballast pump* yang belakangan ini terjadi pada saat kita bongkar di pelabuhan Delaware City, saya meminta izin kepada *chief officer* untuk menjadi informan dalam penelitian saya *chief*.

Informan 2 : Oh iya silahkan det, silahkan saja mengajukan pertanyaan.

Peneliti : Siap *chief* terimakasih. Melihat kejadian yang kemarin kita alami terkait *ballast pump*, saya izin bertanya mengenai bagaimana cara pemeliharaan *ballast pump* dengan benar supaya dapat digunakan dalam waktu yang lama?

Informan 2 : Jadi pemeliharaan *ballast pump* itu sendiri dilakukan oleh *pumpman* sebagai eksekutor dalam pelaksanaan *maintenance*. Jadi dalam *weekly* itu hanya di cek secara visual saja, ada juga selama bulanan atau bisa dilakukan dalam tiga bulan. Biasanya dikapal ini dilaksanakan selama tiga bulanan, yaitu mengecek bahwa semua *moving part* dan juga baut harus di beri yang namanya *bio grease* yang bertujuan supaya baut didalam itu tidak mengalami pengkaratan karena bersentuhan secara langsung dengan air laut dalam *ballast pump*. Adapun tampak visual yang harus diperhatikan dalam *ballast pump* yaitu ketika pergantian *grease* diperlukan maka

grease akan berubah warna yang semula warna coklat berubah warna menjadi hitam, maka saat itu harus dilakukan penggantian. Seperti halnya yang kemarin kamu saya perintah untuk melumasi pipa-pipa pada geladak dengan *bio grease*, tujuannya sama yaitu agar tidak terjadi penggaraman pada pipa. Karena jika pipa mengalami penggaraman dan itu dibiarkan maka pipa akan cepat berkarat. Untuk *maintenance* yang lain mungkin hanya cek secara visual dan juga saat pengetesan sebelum masuk ke pelabuhan saja.

Peneliti : Menurut *chief*, apakah penyebab utama dari kerusakan *ballast pump*?

Informan 2 : Penyebab utama kerusakan umumnya ya karena tidak dilaksanakan prosedurnya secara benar baik secara operasional dan secara mekanis det. Kalau secara operasional itu bisa dilihat ketika kita melakukan pengetesan dan tidak ditemukannya adanya *deficiencies* pada saat pengoprasian, untuk secara mekanis ya sama seperti yang saya sebutkan tadi pengaplikasian *bio grease* pada *moving part*. Hal itu bisa menjadi kerusakan utama seperti yang kamu liat saat *ballast pump* kita bocor, itu karena bautnya tidak diberi *bio grease* sehingga kalo kamu liat itu bagian bautnya semua berkarat dan baut menjadi aus. Nah baut yang aus tentu tidak dapat menahan besarnya tekanan pada *ballast pump* jadi baut itu menjadi lepas dan air bocor keluar.

Peneliti : Baik *chief*, lalu apakah ada ciri-ciri *ballast pump* yang memerlukan perbaikan ?

Informan 2 : Mungkin *Master* sudah kasih tau sedikit ya det, mungkin saya tambahkan sedikit aja. Jadi *ballast pump* yang perlu perbaikan itu bisa dilihat pada kemampuannya pada *rate* maksimal, yaitu ketika dijalankan pada RPM maksimal 1500. Jika pada putaran tertinggi kapasitas air masuk ke tangki-tangki hanya sedikit bisa dipastikan itu *ballast pump* perlu perbaikan karena menurunnya performa

sehingga proses *ballasting* dan *deballasting* menjadi lama dan tidak efektif. Pada indikator juga dapat dilihat det, RPM maksimum lalu voltase tidak stabil atau bisa dikatakan naik turun secara terus menerus dan pada *flow meter* pada *treatment* juga bisa dilihat det. Jika tidak menunjukkan angka yang tidak sesuai atau tidak biasanya maka bisa dipastikan ada masalah pada *ballast pump* maupun pada *treatment* itu sendiri. Kebanyakan masalah itu terjadi pada *treatment* yang sering bermasalah, jarang ada kesalahan pada *ballast pump* oleh karena itu sering kalau ada masalah yang terjadi perihal *ballast* saya selalu cek dulu *treatment* nya dulu, jika *treatment* tidak ada masalah maka selanjutnya saya cek ke pipa-pipa dulu lalu jika pipa tidak ada yang bermasalah maka yang terakhir saya cek *ballast pump*.

Peneliti : Baik *chief*, ada sedikit informasi tambahan yang saya dapatkan dari *chief*. Untuk pertanyaan terakhir *chief*, untuk dampak yang ditimbulkan akibat kebocoran *ballast pump* itu apa saja *chief*?

Informan 2 : Dampak itu sendiri signifikannya bisa kamu rasakan sendiri det, kemarin waktu kejadian kan kamu sendiri yang turun ke ruang pompa kan. Kita baru sampai di pelabuhan dan selesai *mooring operation*, kondisi kita sedang kelelahan dan tiba-tiba pompa yang harusnya baik-baik saja menjadi bocor. *Overtime* harus dilakukan agar kita bisa melanjutkan bongkar muat, padahal jam kerja untuk kru dalam satu hari seharusnya tidak lebih dari 12 jam. Karena menurut MLC sendiri jam kerja itu tidak boleh melebihi dari 14 jam dalam 24 jam dan harus memiliki istirahat setidaknya 10 jam tanpa di ganggu. Sedangkan dalam standar perusahaan kita sendiri, jika kita mengisi pada *sea roster* itu lebih dari 12 jam maka *working hours* pada akun kru akan berubah menjadi merah dan apabila itu menjadi warna merah maka perusahaan akan bertanya-tanya tentang kesejahteraan kru di atas kapal. Sebenarnya *working hours* punya

mu dan milik *pumpman* itu merah ketika kejadian *ballast pump* bocor, untuk *pumpman* sendiri itu maksimal tidak lebih dari 11 jam dan *pumpman* sendiri itu maksimal 12 jam. Karena sistem menilai kalian tidak memiliki istirahat yang cukup, pada apa yang kita masukkan pada sistem itu adalah data yang asli. Itu salah satu dampak yang cukup signifikan bagi kru kapal karena harus menguras air yang ada dalam *void space* dan disisi lain mereka juga memiliki jam jaga saat *cargo operation*, tentu menyebabkan stress yang cukup tinggi dan juga kelelahan. Dampak yang lain itu adalah kemiringan yang terjadi, proses bongkar muat harus di berhentikan selama dua jam karena kita tidak bisa melanjutkan sebab kebocoran harus ditangani terlebih dahulu. Jika kemiringan yang kita buat ditambah dengan kemiringan yang diakibatkan oleh air yang jatuh pada *void space* maka kemiringan akan mengalami *excess* atau kelebihan dan kita tidak bisa melanjutkan *cargo operation*.

Peneliti : Baik *chief*, terima kasih atas informasinya. Saya rasa sudah cukup informasi yang saya dapatkan sebagai data penilitan saya terkait dengan kebocoran *ballast pump* no.1 pada MT Angelica Schulte.

Informan 2 : Oke det sama-sama, semoga informasi tadi sedikit membantu penelitianmu.

Peneliti : Siap *chief*.

Laporan Hasil Wawancara 3

Peneliti : Adhitya Krisna Aditama
 Informan : Torres Alejandro Caga
 Jabatan : *Pumpman* kapal MT Angelica Schulte

Hasil wawancara peneliti dengan informan adalah sebagai berikut:

Peneliti : Selamat pagi *pumpy*. Setelah ini apa ada waktu untuk wawancara?

Informan 3 : Selamat pagi, boleh det mau tanya apa?

Peneliti : Sebelumnya *pumpy* wawancara ini untuk membantu saya mengumpulkan data untuk penelitian saya tentang kebocoran *ballast pump* no.1 pada MT Angelica Schulte

Informan 3 : Oh iya silahkan det, silahkan saja mengajukan pertanyaan.

Peneliti : Terima Kasih *pumpy*, sebelumnya saya mau tanya tentang persiapan yang perlu dilakukan di ruang pompa sebelum bongkar muat dimulai?

Informan 3 : Jadi sebelum bongkar muat dimulai, ketika *mooring operation* selesai dilakukan biasanya saya langsung menuju ruang pompa tapi jangan lupa cek dulu *enclosed space entrance permit* nya selesai dibuat, biasanya ditaruh di depan pintu masuk. Setelah itu cek dulu atmosfer pada lantai terbawah ruang pompa dengan menggunakan *gas detector*, setelah semua oke baru bisa masuk ke ruang pompa. Jadi persiapan yang pertama kali saya siapkan itu *cargo oil pump* dulu dengan cara memastikan bahwa *engine room* sudah menyalakan kontrol yang ada pada *engine room*. Setelah persiapan dilakukan, maka selanjutnya kita cek dulu gada *tracing oil* disekitaran *cargo oil pump*. Setelah itu *cargo operation* bisa dimulai dengan saya sebagai pemantau di ruang pompa, kemudian *chief officer* akan memberikan perintah melalui *internal communication*

bahwa *cargo operation* akan dimulai, jika ada bahaya harap segera dilaporkan. Nah saat proses *initial discharge* saya akan memantau bersamaan dengan *ballast pump* yang bebarengan dioperasikan, jika semua sudah oke maka saya diperkenankan untuk meninggalkan ruang pompa.

Peneliti : Baik *pumpy*, lalu bagaimana cara merawat *ballast pump* dengan benar?

Informan 3 : Biasanya perawatan *ballast pump* dilakukan ketika kita sedang melakukan *sea voyage* dan itu dilakukan dengan cara *visual inspection* saja. Perawatan yang dilakukan biasanya berupa pengecekan karat pada *ballast pump* dan dilakukan satu tahun sekali det. Kemudian ada juga pengecekan pada jaringan filter, jaringan filter harus dicek dan di bersihkan dengan interval waktu satu tahun sekali, ini tidak hanya filter saja tapi semua juga bagian-bagian filter harus dicek semua. Ada juga perawatan yang dilakukan pada *power cables screws connection*, hal ini dilakukan setahun sekali. Jika hal-hal tersebut dilakukan secara berkala bisa membuat umur daripada *ballast pump* jauh lebih panjang.

Peneliti : Oke *pumpy*, jadi itu sesuai dengan *maintenance schedule* ya. Kemudian apa dampak yang cukup signifikan di ruang pompa saat *ballast pump* mengalami kerusakan?

Informan 3 : Dampak yang sangat signifikan ketika terjadi kebocoran di ruang pompa baik itu *cargo oil pump*, *ballast pump*, *stripping pump*, maupun pipa-pipa hidrolis adalah waktu untuk memperbaiki dan membersihkan. Melihat ruang pompa yang memiliki banyak pipa-pipa menyebabkan kita kadang sulit untuk menjangkau bagian tertentu untuk dibersihkan dan hal tersebut cukup membuat kewalahan. Belum lagi kita harus membawa peralatan untuk membersihkan minyak atau *cargo* yang tumpah, peralatan seperti

kain majun, minyak disel, kain pel, sabun, dan juga ember berisi air sabun. Dengan kemampuan mobilitas kita yang terbatas serta ditekan oleh atmosfer yang cukup pas-pasan membuat kita bekerja di dalam ruang pompa menjadi dua kali lebih berat dibandingkan kita bekerja di geladak terbuka. Ada juga kendala kru yang terlibat dalam proses pembersihan, dengan kru yang terbatas kita tidak bisa meminta untuk *chief officer* menambahkan personil untuk bekerja dalam ruang pompa, maksimal hanya 3 kru yang diijinkan. Karena jika lebih dari tiga orang yang bekerja dalam ruang pompa maka efektivitas kerja di geladak juga menurun. Dengan personil yang terbatas dan juga kesulitan mobilitas ada juga kendala waktu, mengingat waktu pelayaran yang kita miliki terbilang cukup singkat, jadi mau tidak mau kita harus *overtime* untuk menyelesaikan pembersihan sehingga jika ada inspeksi di pelabuhan tiba kita bisa menghindari *deficiencies* dari PSC maupun inspektur lainnya. Kita bisa juga melihat kejadian kebocoran pada *ballast pump* sesuai dengan penelitian yang kamu teliti, kita melakukan pembersihan juga waktu itu dilakukan dengan cepat karena kita harus menambal air yang bocor dan mengurangi air jatuh pada *empty space*.

Peneliti : Kemudian bagaimana cara membersihkan *ballast water* yang tumpah ke *empty space*?

Informan 3 : Terakhir kali kita menggunakan *pneumatic pump* yang harus kita bawa dari geladak untuk turun ke ruang pompa dan itu cukup berat jadi kita menggunakan tali untuk menurunkan pompa tersebut. Kemudian *pneumatic pump* diberi selang yang ditarik dari ruang pompa ke atas geladak. Jadi *pneumatic pump* ini bertugas untuk membuang air yang ada pada *empty space* ke atas geladak dan dibuang langsung ke laut. Untuk memompa air keluar dari ruang pompa kita memakan waktu 3 hari untuk membersihkan *empty space* sampai bersih. Kemudian sisa air yang tersisa dibersihkan

menggunakan kain pel dan diberi sabun agar *empty space* tidak berkarat.

Peneliti : Baik *pumpy*, lalu untuk pertanyaan terakhir apakah normal jika *ballast pump* mengeluarkan suara dentuman dan suara seperti sedang memukul palu pada besi?

Informan 3 : Mungkin suara yang kamu maksud itu suara *hammering*, yang mana suara tersebut sangat keras sampai bisa didengar di CCR. Tentu hal tersebut tidak normal det, karena normalnya ketika pompa berjalan semuanya bersuara lembut dengan putaran rpm yang tinggi. Jika mendengar suara tersebut, maka RPM harus dikurangi. Karena suara *hammering* adalah suara yang timbul akibat pompa menghisap udara sehingga muncul lah suara dentuman tersebut. Tapi hal ini tidak umum terjadi, jika terjadi maka RPM harus segera di turunkan dan rate akan turun. Ketika suara sudah mulai normal maka bisa dinaikkan secara perlahan sampai mencapai RPM tertinggi. Jika kondisi *hammering* ini diteruskan maka hal tersebut bisa merusak pompa itu sendiri dan menimbulkan biaya yang cukup besar.

Peneliti : Oke *pumpy*, data yang saya peroleh dari *pumpy* sangat membantu dalam menyusun penilitan terkait kebocoran *ballast pump* no.1 di MT Angelica Schulte. Terimakasih atas waktu dan jawabannya *pumpy*.

Informan 3 : Baik det, saya senang jika wawancara yang dilakukan ini mampu membantu kamu menyusun penelitian. Semoga lancar dengan penelitian yang kamu ambil.

Peneliti : Siap *pumpy*.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. Data Pribadi

1. Nama : Adhitya Krisna Aditama
2. NIT : 561911137172 N
3. Tempat/Tgl. Lahir : Kediri, 28 Juli 2000
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Agama : Islam
6. Nama Ayah : Joko Priyono
7. Nama Ibu : Meilen Dwi Linda
8. Alamat : JL Tinalan 4 Barat no 60 RT 002 RW
003, Kec. Pesantren, Kota Kediri.

B. Pendidikan

1. SD Plus Rahmat (2006-2012)
2. SMP N 7 Kediri (2012-2015)
3. MAN 2 Kediri (2015-2018)
4. PIP Semarang (2019-sekarang)

C. Pengalaman Praktek Laut

1. Nama Kapal : 1. MT Angelica Schulte
2. MV San Felix
2. Perusahaan : PT. BSM