



**ANALISIS RUSAKNYA CARGO OIL PUMP DI MT.  
ANGGRAINI EXCELLENT**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**AGEONO ADE PUTRA**

**NIT. 551811216611 T**

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

**2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS RUSAKNYA CARGO OIL PUMP DI MT. ANGGRAINI  
EXCELLENT

DISUSUN OLEH :

AGEONO ADE PUTRA

NIT. 551811216611 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat ditunjukkan didepan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,

2022

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi- Penulisan

H. MUSTHOLIO, MM, M.Mar.E

Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, M.T.

Pembina (IV/a)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19650320 199303 1 002

NIP. 19791212 200012 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "ANALISIS RUSAKNYA CARGO OIL PUMP DI MT.  
ANGGRAINI EXCELLENT" karya:

Nama : AGEONO ADE PUTRA

NIT : 551811216611 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Teknika,  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, pada hari Sabtu, tanggal 22 Juli 2022.

Semarang, Juli 2022

Pengru I  
DARUL PRAYOGO, M.Pd  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19850618 201012 1 001

Pengru II  
H. MUSTHOLIQ, MM, M.Mac.E  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19650320 199303 1 002

Pengru III  
PRITHA KURNIASIH, M.Sc  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19831220 201012 2 003

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M

Pembina (IV/b)

NIP. 19700711 199803 1 003

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AGEONO ADE PUTRA

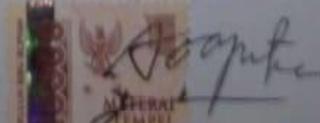
NIT : 551811216611 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul "Analisis rusaknya *cargo oil pump* di MT. Anggraini Excellent"

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini adalah benar-benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk memuntok skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 20 Juli 2022  
Yang Menyatakan


AGEONO ADE PUTRA  
NIT. 551811216611 T

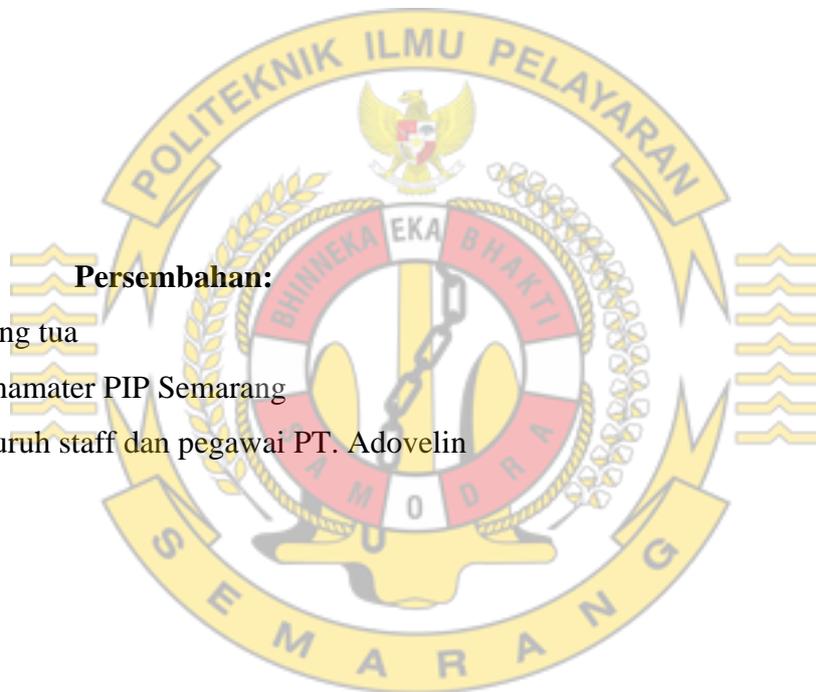
## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Moto

"Bermimpilah dalam hidup, jangan hidup dalam mimpi." Andrea Hirata.

“Wahai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.” QS Al Baqarah 153

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” QS Al Insyirah 5



### Persembahan:

1. Orang tua
2. Almamater PIP Semarang
3. Seluruh staff dan pegawai PT. Adovelin

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Analisis rusaknya *cargo oil pump* di MT. Anggraini Excellent”.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyusun berdasarkan pengalaman penulis yang diperoleh selama melaksanakan praktek laut di atas kapal selama satu tahun penuh di kapal MT. Anggraini Excellent, dari perkuliahan, serta dari buku referensi yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, mungkin masih banyak terdapat kekurangan baik dalam teknik penulisan maupun keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, oleh sebab itu maka kami harapkan kritik dan saran dari pembaca.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Bapak H. Mustholiq, M.M, M.Mar.E selaku dosen pembimbing I materi.

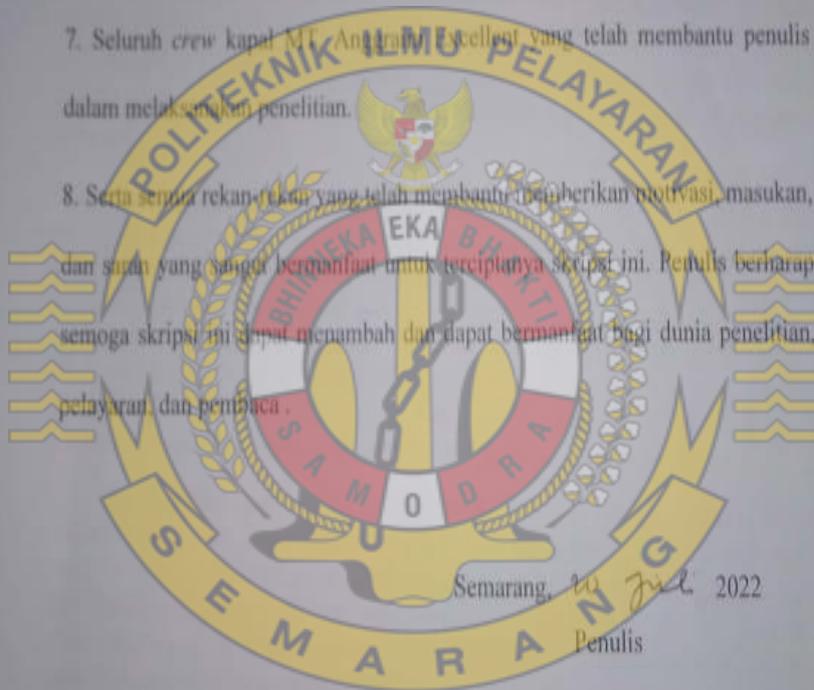
4. Bapak Dr. Andy Wahyu Hermanto, M.T selaku dosen pembimbing II metode penulisan.

5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

6. PT. Adovelin Raharja yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian di atas kapal.

7. Seluruh crew kapal MT. Angkara Excellent yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

8. Serta semua rekan-rekan yang telah membantu memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat untuk terciptanya skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah dan dapat bermanfaat bagi dunia penelitian, pelayaran, dan pembaca.



Semarang, 10 Juli 2022

Penulis

**AGEONO ADE PUTRA**  
NIT. 551811216611

## ABSTRAKSI

**Ageono Ade Putra**, 2022, NIT: 551811216611 T, “*Analisis Rusaknya Cargo oil pump di MT. Anggraini Excellent*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Mustholiq, M.M, M.Mar.E, Pembimbing II: Andy Wahyu Hermato, M.T.

Kelancaran proses bongkar muatan di atas kapal sangatlah penting karena jika terjadi keterlambatan proses bongkar muatan menyebabkan perusahaan rugi karena membayar biaya sandar lebih lama. Dan proses bongkar muatan di kapal MT.Anggraini Excellent menggunakan *cargo oil pump* dan pompa tersebut rusak ketika proses bongkar muatan yang diakibatkan ketidaksesuaian viskositas muatan.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian SHELL sebagai teknik untuk menganalisa permasalahan yang ada pada *cargo oil pump* yang mengakibatkan proses bongkar muatan menjadi terhambat. Dan mencari faktor yang mempengaruhi pada *cargo oil pump*, dari permasalahan tersebut terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi rusaknya *cargo oil pump*, yaitu dari viskositas muatan yang tidak sesuai dan faktor penerapan PMS yang tidak sesuai. Faktor-faktor tersebut diolah sehingga didapatkan kesimpulan yang diambil untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis di kapal MT. Anggraini Excellent, dapat disimpulkan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap rusaknya *cargo oil pump* ketika proses bongkar adalah viskositas muatan yang tidak sesuai dan kurangnya penerapan PMS (*Plan Maintenance System*) karena posisi kapal yang telah lama *anchor*. Dari faktor-faktor tersebut mengakibatkan proses bongkar muatan menjadi terhambat.

**Kata Kunci** : Viskositas muatan, *cargo oil pump*, dan SHELL.

## ABSTRACT

**Ageono Ade Putra**, 2022, NIT: 551811216611 T, “*Analysis Trouble of Cargo oil pump at MT. Anggraini Excellenti*”, thesis of Engineering Studi Program, Diploma IV Program, Science Polytechnic Shipping Semarang, Advisor I: Mustholiq, M.M, M.Mar.E, Advisor II: Andy Wahyu Hermato, M.T.

The smooth process of loading the cargo on board is important because if there is a delay in loading the cargo it will cause losses for the company because it pays a longer docking fee. And the process of loading and unloading the ship MT. Anggraini Excellent uses a cargo oil pump and the cargo pump has problems during the loading and unloading process caused by a load mismatch.

The research method that the author uses in the preparation of this thesis is the SHELL research method as a technique to analyze the problems that exist in the cargo oil pump which causes the loading and unloading process to be hampered. And looking for factors that affect the cargo oil pump, from these problems there are factors that affect the damage to the cargo oil pump, namely from inappropriate load viscosity and inappropriate PMS application factors. These factors are utilized so that strategies are taken to overcome these problems.

Based on research that has been done by the author on the ship MT. Anggraini Excellent, the key is that the factors that affect the damage to the cargo oil pump during the unloading process are the viscosity of the cargo that is not suitable and does not apply PMS (Plan Maintenance System) because of the position of the ship that has been anchored for a long time. From these factors, the loading and unloading process is hampered.

**Keywords:** Viscosity of cargo, cargo oil pump, and SHELL

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTARTABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI.....	5
A. Deskripsi Teori.....	5
1. Pengertian Analisis.....	5
2. Pengertian Viskositas.....	6
3. Pengertian Pompa Cargo.....	8
4. Pengertian MFO.....	9

B.	Kerangka Penelitian .....	15
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN .....	17
A.	Simpulan.....	17
B.	Keterbatasan Penelitian .....	18
C.	Saran.....	189
	DAFTAR PUSTAKA.....	20
	LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	211
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	32



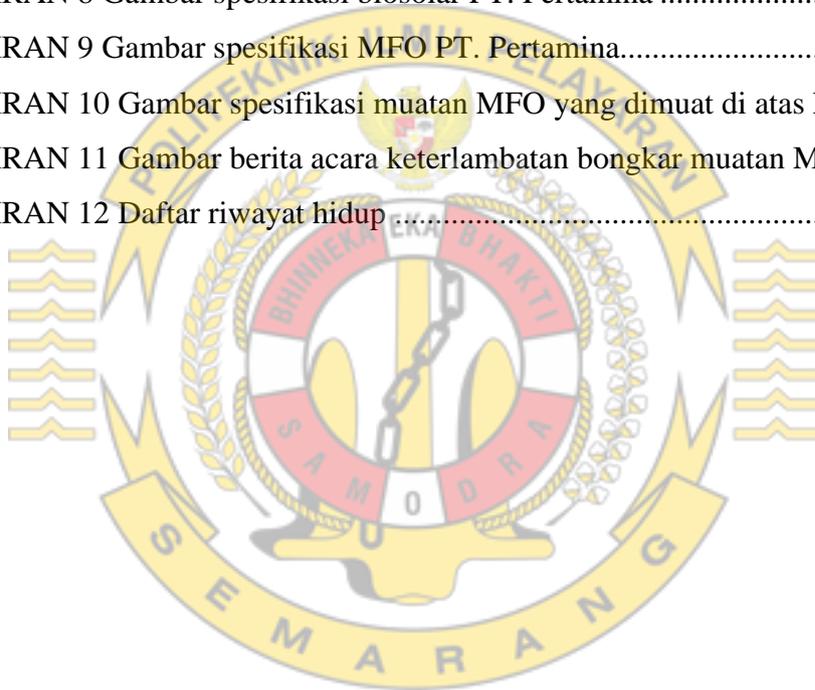
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pikir Penelitian..... 15



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Wawancara KKM.....	21
LAMPIRAN 2 Wawancara Masinis 4 .....	22
LAMPIRAN 3 Ship Particular .....	23
LAMPIRAN 4 Crew list .....	24
LAMPIRAN 5 Kondisi pump room dan shaft pada cargo oil pump .....	25
LAMPIRAN 6 Kondisi roda gigi pada cargo oil pump .....	26
LAMPIRAN 7 Gambar repair pada cargo oil pump.....	27
LAMPIRAN 8 Gambar spesifikasi biosolar PT. Pertamina .....	28
LAMPIRAN 9 Gambar spesifikasi MFO PT. Pertamina.....	29
LAMPIRAN 10 Gambar spesifikasi muatan MFO yang dimuat di atas kapal.....	30
LAMPIRAN 11 Gambar berita acara keterlambatan bongkar muatan MFO .....	31
LAMPIRAN 12 Daftar riwayat hidup .....	32



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Transportasi merupakan alat yang sangat penting untuk menunjang keberhasilan pembangunan, terutama untuk menunjang kegiatan ekonomi masyarakat dan pembangunan daerah di Indonesia. Tergantung pada lokasi perjalanan, ada tiga jenis transportasi: transportasi darat, transportasi laut, dan transportasi udara.

Transportasi sangat penting bagi pengiriman barang, khususnya pelayaran laut, untuk menghubungkan kegiatan ekonomi antar pulau, negara dan benua, serta memungkinkan perusahaan pelayaran untuk bersaing sebaik mungkin sebagai penyedia jasa pelayaran laut.

Karena itu, semua perusahaan pelayaran ingin semua armada berfungsi lancar. Hal ini karena dapat mengganggu arus pengiriman barang. Oleh karena itu, perusahaan pelayaran menerapkannya dengan tujuan untuk memastikan pengoperasian kapal dilakukan dengan tepat dan efisien. Dengan cara ini kepuasan konsumen dapat mendatangkan keuntungan yang besar bagi perusahaan pelayaran, namun apabila pengiriman barang tertunda karena keterlambatan kedatangan dan keberangkatan kapal maka menimbulkan kerugian bagi konsumen dan perusahaan tidak lagi digunakan oleh konsumen.

Dan perusahaan jika tidak ada konsumen maka pemasukan perusahaan juga tidak ada sehingga perusahaan harus memutar otak bagaimana cara agar perusahaan dapat pemasukan sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian.

Keterlambatan pengiriman barang mengakibatkan peningkatan biaya oleh perusahaan pelayaran. Untuk mencegah hal ini, penting untuk melakukan perawatan dan perbaikan secara teratur terhadap semua mesin dan peralatan di atas kapal, mematuhi semua aturan dan pedoman yang ditetapkan oleh perusahaan, dan mengamankan suku cadang yang cukup. Dengan mesin di kapal.

Berdasarkan pelaksanaan praktek laut di kapal MT. Anggraini Excellent, penulis telah mengidentifikasi adanya masalah atau rusaknya pada *cargo oil pump* khususnya *shaft*, akibat viskositas MFO yang tidak sesuai dengan jenis kapal.

Dengan demikian, kerusakan pada *cargo oil pump* menyebabkan tertundanya proses *unloading* MFO dan melakukan pekerjaan perawatan sehingga kapal dapat beroperasi secara normal kembali. Oleh karena itu, transportasi dan ketepatan waktu yang aman dan nyaman sangat penting.

Perawatan pada *cargo oil pump* yang jarang dilakukan pasti mempengaruhi kondisi pada *cargo oil pump* pada saat digunakan, dan kerusakan pada *cargo oil pump* mempengaruhi pengoperasian saat proses bongkar muatan MFO, dan muatan hanya bisa dipompa menggunakan *cargo oil pump* di kapal. Jika ada masalah atau kerusakan pada *cargo oil pump*, muatan di kapal tidak dapat dipompa ke tangki penyimpanan di darat.

Oleh karena itu, *cargo oil pump* sangat penting dan perlu dirawat secara rutin dan optimal. PMS yang tepat juga diperlukan untuk mendukung kelancaran proses bongkar muatan. Berdasarkan pengalaman praktek laut di kapal MT.

Anggraini Excellencet, penulis memutuskan untuk menggunakan pengalamannya untuk menerbitkan skripsi yang berjudul. **“Analisis rusaknya *cargo oil pump* di MT. Anggraini Excellent”**

## **B. Fokus Penelitian**

Fokus penulisan dalam penelitian kualitatif ini adalah tentang viskositas MFO ketika proses bongkar dan *cargo oil pump* yang rusak. Hal ini tentu saja didasarkan pada permasalahan yang dialami oleh penulis pada saat praktek laut di MT. Anggraini Excellent. Sehingga penulis skripsi ini berfokus pada dua hal tersebut.

## **C. Rumusan Masalah**

Ketika melaksanakan praktek laut, penulis menemukan masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan rusaknya *cargo oil pump* ketika proses bongkar di MT. Anggraini Excellent ?
2. Apa dampak dari tidak sesuainya viskositas muatan pada *cargo oil pump* ketika proses bongkar di MT. Anggraini Excellent ?
3. Bagaimana upaya mengatasi muatan *marine fuel oil* ketika proses bongkar di MT. Anggraini Excellent ?

## **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis setelah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor yang dapat merusak *cargo oil pump* sehingga tidak berfungsi dengan baik selama proses bongkar.

2. Untuk mengetahui dampak viskositas yang tidak sesuai pada *cargo oil pump* ketika proses bongkar.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengatasi muatan *marine fuel oil* ketika proses bongkar.

#### **E. Manfaat Hasil Penelitian**

Penulis berharap dalam penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat yang bermanfaat bagi banyak pihak. Adapun manfaat hasil penelitian antara lain:

##### 1. Manfaat secara Teoritis

Secara teoritis, penulis ingin berbagi pengetahuan tentang viskositas muatan MFO dengan pembaca di lingkungan kelembagaan PIP Semarang.

##### 2. Manfaat secara Praktis

Secara praktis manfaat ini dapat ditujukan kepada orang-orang yang secara langsung menangani masalah *cargo oil pump* di atas MT. Anggraini Excellent, seperti: *cadet* mesin, *engineer*, dan awak kapal, terutama *engine department*, dapat lebih baik dalam melakukan perawatan mesin kapal.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Pengertian Analisis**

Menurut Syafnidawaty (2020) menjelaskan bahwa analisis memiliki beberapa definisi sebagai berikut:

- a. Mempelajari peristiwa (tulisan, tingkah laku, dan lain-lain) untuk mengetahui keadaan sebenarnya (penyebab, situasi, dan lain-lain)
- b. Untuk memperoleh pemahaman dan pemahaman yang tepat tentang arti keseluruhan (bidang manajemen), penjelasan subjek di berbagai bagian serta studi dan hubungan bagian-bagian itu sendiri.
- c. Sebuah survei kimia (bidang kimia) yang menggambarkan sesuatu untuk menyelidiki substansi bagian.
- d. Pemecahan persoalan yang dimulai dengan dugaan akan kebenarannya.

Menurut Sudjana (2016) “Analisis adalah usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas hirarkinya dan atau susunannya“. Dari uraian di atas disimpulkan bahwa analisis adalah kegiatan berpikir yang menjelaskan pokok bahasan kepada bagian-bagian sehingga dapat diketahui ciri-ciri atau ciri-ciri masing-masing bagian, kemudian diketahui hubungan timbal baliknya, dan fungsi masing-masing bagian dari keseluruhan. Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi yang diharapkan dapat diperbaiki.

## 2. Pengertian Viskositas

Viskositas adalah gesekan yang terjadi antara lapisan yang berdekatan dalam cairan. Viskositas gas disebabkan oleh tumbukan antar molekul gas, dan viskositas cairan disebabkan oleh gaya kohesi antar molekul cairan. (Damayanti, Lesmono and Prihandono, 2018).

### a. Faktor yang Mempengaruhi Viskositas

Viskositas atau kekentalan pada fluida dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain sebagai berikut :

#### 1) Tekanan

Semakin tinggi tekanan cairan, semakin tinggi viskositas.

#### 2) Suhu atau temperatur

Semakin tinggi suhu zat cair, maka viskositas atau kekentalan zat cair semakin rendah. Seperti halnya viskositas gas.

#### 3) Kehadiran zat lain

Adanya zat lain, penambahan zat tertentu dapat meningkatkan atau menurunkan viskositas atau kekentalan cairan.

#### 4) Berat molekul

Semakin tinggi berat molekul, semakin tinggi viskositas cairannya.

#### 5) Kekuatan antar molekul

Viskositas cairan seperti air meningkat dengan ikatan hidrogen yang dikandungnya.

#### 6) Konsentrasi larutan

Semakin tinggi konsentrasi larutan maka akan semakin tinggi pula viskositas atau kekentalan larutan.

## b. Konsep Viskositas

Viskositas adalah gesekan yang terjadi saat cairan mengalir. Viskositas atau kekentalan hanya terdapat pada zat cair nyata dengan sifat-sifat sebagai berikut:

- 1) Kompresibel atau dapat dimampatkan
- 2) Memiliki viskositas atau mengalami gesekan saat mengalir
- 3) Alirannya bersifat turbulen

Viskositas ini yang dimaksud adalah cairan dan gas. Perbedaannya adalah bahwa viskositas cairan lebih kental daripada viskositas gas. Pada zat cair, viskositas atau kekentalan disebabkan oleh gaya kohesif antara satu lapisan dengan lapisan lainnya. Dalam gas, viskositas atau kekentalan dihasilkan dari tumbukan antar molekul gas.

Viskositas atau tingkat kekentalan dinyatakan sebagai koefisien viskositas. Ini adalah rasio tegangan slip dengan laju perubahan slip. Nilai viskositas masing-masing zat cair tergantung pada jenis material yang dilalui oleh zat cair tersebut.

Ketika sebuah benda atau bola jatuh ke dalam cairan, beberapa gaya, gravitasi, daya apung, dan gaya lambat karena gaya viskos atau stokes, bekerja pada benda atau bola. Ketika benda atau bola jatuh ke dalam cairan, gerakan benda atau bola dipercepat, yang juga meningkatkan gaya stokes. Akibatnya, pada titik tertentu, benda atau bola mencapai keseimbangan dan bergerak dengan kecepatan konstan atau stabil. Pada titik ini, gaya stokes total yang bekerja atau yang ada pada benda atau bola adalah nol.

### c. Satuan Viskositas

Viskositas cairan adalah gaya gesek *internal* yang dihasilkan oleh gaya kohesi antar molekul suatu cairan. Besarnya viskositas ini dinyatakan sebagai koefisien viskositas. Satuan faktor viskositas dalam SI adalah  $\text{Ns/m}^2 = \text{kg m/s}$ . Jika dinyatakan dalam sistem cgs, satuan koefisien viskositas atau koefisien viskositas adalah Dyne  $\text{s/cm}^2$  atau Poise (P).

### 3. Pengertian Pompa Cargo

Pompa dapat diartikan dengan pesawat bantu, pompa itu menurutnya adalah pesawat yang pada umumnya dipergunakan orang untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat yang lainnya. (Mohammad, 2021)

Untuk kapal tanker, *cargo oil pump* sangat penting untuk memperlancar pengoperasian kapal terutama dalam proses bongkar muat baik di pelabuhan maupun dari kapal ke kapal. Jika sesuatu terjadi pada *cargo oil pump*, proses bongkar muatan dan pengoperasian kapal dapat terganggu atau terhambat, dan menambah biaya kapal untuk berlabuh.

#### a. Bagian- bagian pompa ulir

Bagian-bagian dari pompa ulir sebagai berikut:

##### 1) *Driving shaft*

*Driving Shaft* adalah poros yang menggerakkan *screw* atau ulir.

##### 2) *Pumping screw*

*Pumping screw* adalah komponen inti dari pompa yang berupa ulir untuk menimbulkan tekanan terhadap zat cair yang dipompakan.

### 3) *Suction*

*Suction* adalah daerah hisap atau saluran masuknya fluida akibat gaya hisap yang ditimbulkan dari putaran *screw*.

### 4) *Timing gears*

*Timing gears* adalah roda gigi yang mengatur *timing* atau cepat lambatnya putaran *screw*.

### 5) *Discharge*

*Discharge* adalah daerah tekan atau saluran keluarnya zat cair akibat gaya tekan yang ditimbulkan dari putaran *screw*.

#### b. Prinsip kerja pompa ulir

Pada pompa ulir, cairan masuk ke lubang hisap dan ditekan pada ulir berbentuk khusus. Karena bentuk ulir, cairan memasuki celah di antara ulir tersebut, dan ketika ulir berputar, cairan didorong keluar dari lubang tekanan.

#### 4. Pengertian MFO

MFO adalah singkatan dari *Marine Fuel Oil*. MFO adalah jenis bahan bakar yang didapat dan diolah dari residu penyulingan minyak bakar. MFO atau dapat dikenal juga sebagai minyak bakar bertekstur kental dan berwarna hitam pekat. Lebih kental dan lebih gelap dari diesel. Oleh sebab itu, selain dikenal sebagai minyak bakar, *Marine Fuel Oil* (MFO) juga dikenal sebagai minyak hitam. MFO pada dasarnya digunakan sebagai bahan bakar pada mesin di industri-industri berat. (Iwana, 2022)

Dalam beberapa penelitian, para peneliti sepakat dengan argumentasi bahwa MFO merupakan bahan bakar yang lebih irit daripada

diesel. Dengan menggunakan MFO sebagai bahan bakar kapal laut, maka dapat diperkirakan kita dapat menghemat sebesar 40% biaya penggunaan bahan bakar diesel atau solar.

Harga MFO dengan diesel memiliki selisih sekitar Rp. 1400,- per kilogram nya. Dalam pasar internasional, harga MFO berkisar antara 448 dolar Amerika Serikat (AS) per metrik ton untuk jenis residu IFO 380. Sedangkan harga 454 dolar AS/metrik ton untuk IFO 180. Sebagai tambahan perbandingan, harga bahan bakar diesel sebagai bahan bakar utama kapal di pasaran internasional mencapai harga 611 dolar AS per metrik ton. Di Indonesia sendiri penggunaan MFO masih belum digunakan secara optimal. Padahal telah banyak negara di luar negeri yang menjadikan MFO sebagai bahan bakar standar kapal laut mereka.

*Marine Fuel Oil* (MFO) adalah produk minyak bumi olahan yang diproduksi sebelum aspal setelah residu. Artinya, bahan bakar minyak yang merupakan hasil residu berwarna hitam, bukan hasil penyulingan. Minyak jenis ini lebih kental daripada minyak diesel.

Bahan bakar minyak ini biasanya digunakan sebagai bahan bakar untuk pembakaran langsung dan pembangkit listrik tenaga uap di industri besar. Selain itu, bahan bakar MFO terutama digunakan untuk mengisi bahan bakar mesin kapal. Dari segi ekonomi, penggunaan bahan bakar ini dinilai lebih murah.

#### a. Sifat-sifat MFO

Sifat-sifat utama yang harus dimiliki oleh MFO dengan kualitas yang baik :

### 1) Stabilitas

MFO dengan kualitas baik harus mempunyai kestabilan *density* atau kestabilan kepadatan unsur-unsur kimia didalamnya. Untuk menguji hal ini MFO harus harus diuji dalam 15 derajat ASTMD 1298. Pengujian ini dilakukan untuk benar memastikan bahwa tidak ada senyawa lain yang tercampur dalam MFO. Memastikan bahwa MFO yang dihasilkan benar merupakan senyawa-senyawa homogen. MFO harus dipastikan homogen untuk menghindari segala kemungkinan penggumpalan ketika dalam proses pembakaran. Ketika terjadi penggumpalan maka tentu saja, akan merusak kinerja dari MFO.

### 2) Kekentalan

Selain kestabilan unsur kimiawi, MFO dengan kualitas bagus harus memiliki sifat kekentalan tertentu. Untuk mengukur sifat kekentalan pada MFO, dilakukan uji *viscosity kinematic* pada suhu 50 derajat celcius berdasarkan ASTM D 445 dan pengujian *pour point* berdasarkan ASTM D 97. MFO yang baik harus memiliki sifat kental namun tidak terlalu kental agar MFO tetap mudah dialirkan menuju tempat pembakaran.

### 3) Korosifitas

Pengujian korosifitas dilakukan pada MFO dengan melakukan pengujian kandungan sulfur berdasarkan ASTM D1552. Hal ini berkaitan dengan tingkat perubahan kandungan sulfur yang berubah menjadi oksida dan tercampur dengan air ketika dalam pembakaran.

#### 4) Kebersihan

Ketika dalam proses pengolahannya, harus dipastikan bahwa segala alat yang digunakan dalam kondisi yang bersih. MFO tidak disarankan untuk tercampur atau terkontaminasi dengan zat lain. Karena hal ini dapat mempengaruhi kinerja MFO. Sebagai contoh, ketika MFO tercampur dengan arang atau berbagai sedimen, dapat dipastikan akan terjadi pergerakan pada *nozzle burner*. Selain itu, ketika MFO terkontaminasi dengan air, maka hal ini juga dapat mempengaruhi kinerja dari MFO sebagai bahan bakar.

#### 5) Keselamatan

Keselamatan berkaitan erat dengan keselamatan kerja yang harus diterapkan dalam proses pengolahan, penyimpanan, pengangkutan, dan penggunaannya. Hal ini guna memastikan bahwa ketika melakukan aktivitas-aktivitas tersebut tidak ada loncatan api yang dapat menyambar dan membakar MFO.

#### b. Jenis-Jenis MFO

Jenis-jenis bahan bakar atau muatan MFO di atas kapal antara lain sebagai berikut :

##### 1) MFO 180

*Marine fuel oil* (MFO 180) atau *high sulphur fuel oil* (HSFO 180), atau biasa disebut *heating oil*, adalah bahan bakar mesin diesel kecepatan rendah di bawah 300 rpm dengan viskositas hingga 180 cSt dan kandungan sulfur tinggi hingga 180 cSt meningkat. Hingga

3,5% v / v. MFO 180 digunakan dalam mesin pembakaran *internal* seperti industri dan pembangkit listrik. Dalam hal fungsinya, MFO 180 digunakan tidak hanya pada mesin diesel kecepatan rendah, tetapi juga pada industri yang menggunakan boiler dan tungku.

## 2) MFO 380

*Marine Fuel Oil* (MFO 380) atau *High Sulphur Fuel Oil* (HSFO 380) atau yang biasa disebut dengan bahan bakar minyak adalah bahan bakar mesin diesel kecepatan rendah di bawah 300 rpm dengan viskositas hingga 380 cSt dan hingga 4% v/v. MFO 380 digunakan dalam mesin diesel dan industri utama. MFO 380 digunakan sebagai bahan bakar untuk mesin diesel kecepatan rendah di bawah 300 rpm, seperti mesin penggerak utama kapal dan mesin diesel performa tinggi.

### c. Proses Treatment Bahan Bakar MFO

Dalam proses treatment bahan bakar MFO untuk menurunkan viskositas dari bahan bakar MFO menggunakan *oil heater* (pembangkit panas dengan menggunakan oli sebagai media pemanas). Dimana proses pemanasan oli dengan memanfaatkan panas dari sisa hasil pembakaran mesin atau gas buang. Temperatur gas buang yang dibutuhkan untuk memanaskan *oil heater* sekitar 300°C. Sehingga dalam hal ini pemanfaatan temperatur gas buang dapat diaplikasikan sebagai pemanas *oil heater*.

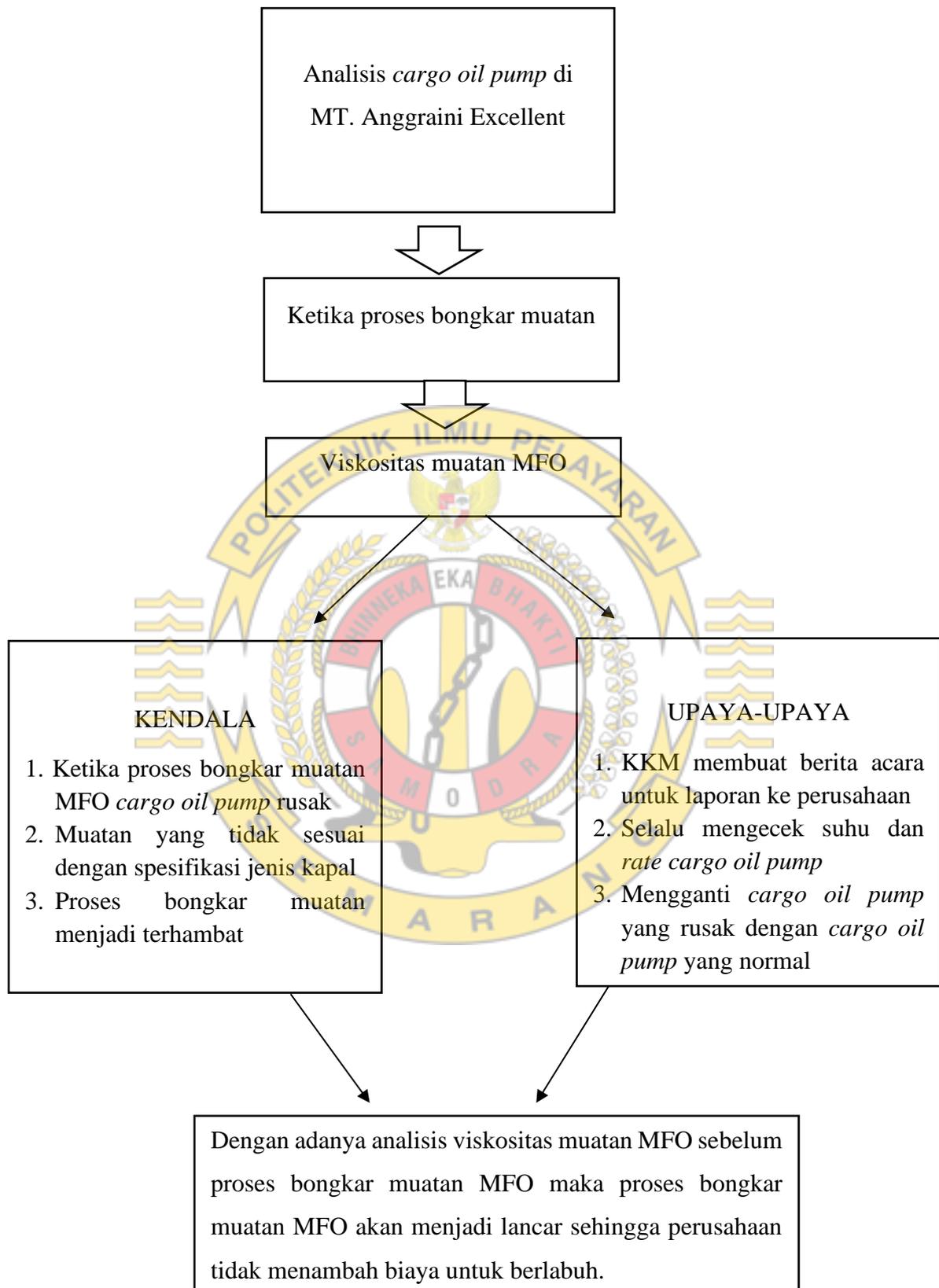
### 1) Proses Pemanasan Oli Proses

Pemanasan oli ini dengan menggunakan pemanfaatan panas dari sisa hasil pembakaran mesin atau gas buang. Oli yang ada pada storage tank akan dipompa untuk bersirkulasi menuju *thermal oil*. Dimana gas buang dari hasil pembakaran akan ditransfer menuju *thermal tank* untuk memanaskan oli yang bersirkulasi di dalam *thermal oil*.

### 2) Proses Treatment MFO

Proses treatment MFO dengan *oil heater* (pembangkit panas dengan menggunakan oli sebagai media pemanas). Oli panas yang berada pada *thermal tank* akan ditransfer menuju *supply header*. Dimana temperatur oli pemanas yang keluar dari thermal tank diatur pada 150°C. Pada *supply header transfer* oli panas akan diatur sesuai dengan kebutuhan tiap tangki. Pada *storage tank* atau tangki utama oli panas ditransfer pada temperatur 90 – 105°C, hal ini berfungsi untuk mempermudah proses dari pemompaan bahan bakar MFO menuju settling tank. Pada *settling tank* oli panas ditransfer pada temperatur 90 – 100°C agar tidak terjadi penggumpalan partikel MFO menjadi aspal. Pada daily tank oli panas ditransfer pada temperatur 90 – 100°C untuk menjaga temperatur MFO pada 90°C. MFO yang ada pada daily tank adalah MFO yang siap dipergunakan untuk bahan bakar pada mesin diesel.

## B. Kerangka Penelitian



Gambar 2. 1 Kerangka Pikir Penelitian

Dari uraian bagan di atas dapat diketahui upaya untuk memperlancar proses bongkar MFO di MT. Anggraini Excellent, Dari masalah tersebut maka dapat dilakukan langkah-langkah atau upaya yang diambil ketika terjadi keadaan darurat seperti rusaknya *cargo oil pump* ketika proses bongkar MFO.

Dan upaya mencegah atau menghindari rusaknya *cargo oil pump* ketika proses bongkar MFO adalah dengan menganalisa viskositas muatan MFO tersebut, sehingga proses bongkar muatan menjadi lancar, karena ketika proses bongkar memerlukan waktu yang lama, maka perusahaan juga akan rugi karena menambah biaya berlabuh.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Dalam rangka menjaga pengoperasian pada *cargo oil pump* adalah salah satu faktor yang mutlak untuk diperhatikan ketika proses bongkar. Di antara banyak faktor yang mendukung ketika pengoperasian bongkar muatan. *Engineer* di atas kapal perlu menjalankan prosedur PMS yang sesuai.

Berbagai uraian telah penulis jelaskan dari bab ke bab tentang masalah masalah penyebab *cargo oil pump* rusak akibat viskositas muatan juga telah dijelaskan dampak yang timbul serta upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kelancaran pada proses bongkar, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Faktor yang menyebabkan rusaknya pada *cargo oil pump*

Faktor yang menyebabkan rusaknya *cargo oil pump* adalah ketidaksesuaian viskositas muatan yang dimuat oleh kapal MT. Anggraini Excellent dan kurangnya penerapan PMS pada permesinan *cargo oil pump*.

2. Dampak viskositas muatan yang tidak sesuai pada *cargo oil pump*

Dampak dari viskositas muatan yang tidak sesuai menyebabkan rusaknya pada *cargo oil pump* sehingga berdampak pada proses bongkar yang terlambat di kapal MT. Anggraini Excellent.

3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi muatan MFO ketika proses bongkar

Upaya yang dilakukan agar proses bongkar tetap bisa berjalan adalah mengganti *cargo oil pump* yang rusak dengan *cargo oil pump* yang lain sehingga proses bongkar tetap berjalan.

## B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman langsung peneliti dalam proses penelitian ini, terdapat beberapa keterbatasan yang dialami dan bisa menjadi faktor supaya bisa lebih diperhatikan bagi peneliti-peneliti yang akan menyempurnakan penelitiannya karena penelitian ini sendiri tentu mempunyai kekurangan yang perlu terus diperbaiki dan juga untuk penelitian-penelitian kedepannya. Beberapa keterbatasan dalam penelitian tersebut, diantaranya:

### 4. Pengumpulan data

Dalam proses pengambilan data informasi yang diambil ketika melaksanakan praktek laut terkadang kurang, dikarenakan adanya keterbatasan waktu pada saat melakukan penelitian ketika taruna melaksanakan praktek laut di MT. Anggraini Excellent.

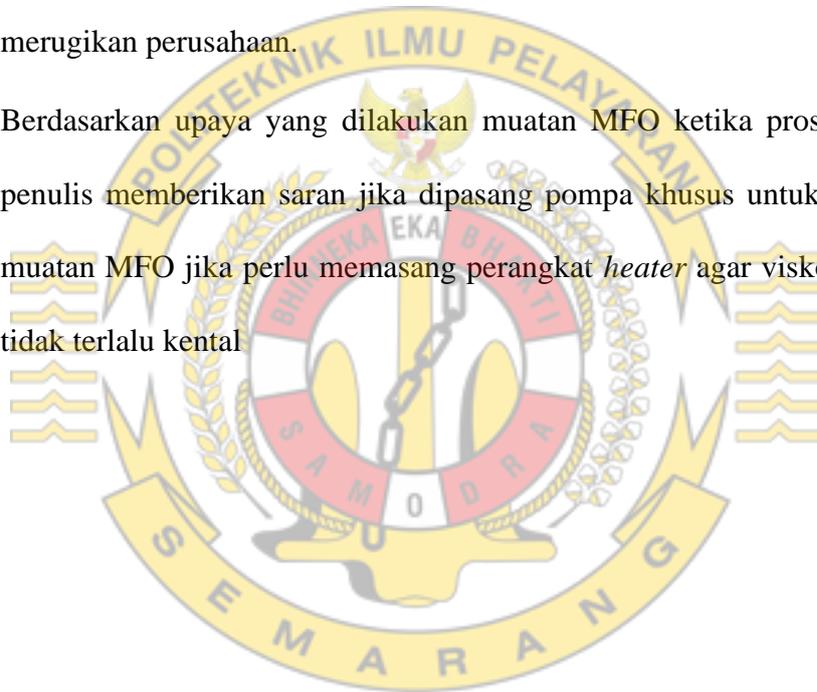
### 5. Narasumber

Narasumber pada penelitian ini hanya dari pihak *crew* kapal MT. Anggraini Excellent. Dimana hal ini menjadi keterbatasan pada penulisan skripsi ini. Dan juga menjadi keterbatasan penelitian dikarenakan *crew* kapal yang kurang lengkap

## C. Saran

Berkaitan dengan masalah-masalah yang timbul maka penulis mengemukakan beberapa saran untuk menjaga agar proses bongkar muatan tidak terhambat untuk meminimalisir dari kerusakan pada *cargo oil pump* guna untuk menunjang kelancaran operasional kapal agar menjadi lebih baik dan normal dalam pengoperasiannya di atas kapal MT. Anggraini Excellent, antara lain sebagai berikut:

1. Berdasarkan faktor penyebab kerusakan *cargo oil pump* penulis memberikan saran sebaiknya perusahaan memberikan muatan yang sesuai viskositasnya dengan jenis kapal dan penerapan PMS yang harus selalu dilakukan walaupun kapal dalam keadaan tidak beroperasi atau tidak ada muatan atau *anchor*.
2. Berdasarkan dampak yang ditimbulkan akibat viskositas yang tidak sesuai pada *cargo oil pump* penulis memberikan saran bahwa sebaiknya viskositas muatan harus sesuai, agar proses bongkar muatan berjalan ketika dan tidak merugikan perusahaan.
3. Berdasarkan upaya yang dilakukan muatan MFO ketika proses bongkar penulis memberikan saran jika dipasang pompa khusus untuk memompa muatan MFO jika perlu memasang perangkat *heater* agar viskositas MFO tidak terlalu kental



**DAFTAR PUSTAKA**

- Damayanti, Y., Lesmono, A.D. and Prihandono, T. 2018. *Kajian Pengaruh Suhu Terhadap Viskositas Minyak Goreng Sebagai Rancangan Bahan Ajar Petunjuk Praktikum Fisika*. Jurnal Pembelajaran Fisika, 7,
- Iwana, D.P. 2022. *Marine Fuel Oil (MFO): Pengertian, Sifat, Fungsi, & Manfaat Solar Industri*. PT Megah Anugerah Energi, 3.
- J.Moleong, Lexy. 2014. *Metode Penelitian Kualitatif*, Edisi Revisi. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Mohammad, A. R. 2021. *Penyebab Penurunan Kinerja Pompa Sentrifugal Terhadap Pendingin Mesin Induk*. Karya Tulis.
- Sudjana, N. 2016. *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Rosdikarya. Bandung.
- Syafnidawaty (2020a) *Analisis*, Universitas Raharja. Available at: <https://raharja.ac.id/2020/11/14/analisis/>
- Syafnidawaty (2020b) *Data Primer*. Universitas Raharja. Available at: <https://raharja.ac.id/2020/11/08/data-primer/>
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Alfabeta. Bandung
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.

## LAMPIRAN – LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1 Wawancara KKM

Hasil wawancara peneliti dengan Chief Engineer di MT. Anggraini Excellent yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara  
 Penulis/Engine Cadet : Ageono Ade Putra  
 Masinis /Chief Engineer : Tri Trisno  
 Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 31 Desember 2020

Penulis : “Selamat pagi, Chief.”

Chief Eng. : “Iya, selamat pagi, Det.”

Penulis : “Mohon izin bertanya Chief, apakah faktor yang menyebabkan *cargo oil pump trouble* pada saat bongkar muatan MFO ?”

Chief Eng. : “Faktor utama penyebab rusaknya pada *cargo oil pump* sebenarnya ketidaksesuaian muatan dengan kapal. Dimana kapal ini seharusnya memuat jenis muatan seperti bensin, solar, pertalite, kerosene, pertamax, pokoknya muatan yang kekentalannya rendah. Sedangkan muatan kita sekarang adalah MFO dimana viskositas atau kekentalan pada MFO berbeda dengan jenis muatan yang seharusnya kita muat.”

Peneliti : “Oh begitu ya chief, kenapa kapal ini muatannya MFO ya Chief, padahal kapal ini jenisnya adalah *oil product tanker* dan muatan yang seharusnya seperti chief tadi jelaskan”

Chief Eng. : “Jadi gini Det, karena kondisi Covid-19 perusahaan bingung mencari pencarter kapal, sedangkan kapal ini sudah lama *anchor* karena tidak ada muatan, jadi muatan apapun diambil demi menutup biaya operasional, tetapi yang repot sekarang orang kapal karena *cargo oil pump trouble* sehingga proses bongkar muatan menjadi terhambat.”

Penulis : “Terimakasih Chief atas penjelasannya.”

Chief Eng. : “Iya sama-sama Det,”

## LAMPIRAN 2 Wawancara Masinis 4

Hasil wawancara peneliti dengan Masinis 4 di MT. Anggraini Excellent yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara  
 Penulis/Engine *Cadet* : Ageono Ade Putra  
 Masinis /Chief Engineer : Chotibul Umam  
 Tempat, Tanggal : Engine Control Room, 30 Desember 2020

Penulis : “Selamat pagi, Bass.”  
 Masinis. : “Iya, selamat pagi, Det.”  
 Penulis : “Mohon izin bertanya Bass, apakah faktor yang menyebabkan *cargo oil pump trouble* pada saat bongkar muatan MFO ?”  
 Masinis. : “Faktor utama penyebab rusaknya pada *cargo oil pump* sebenarnya ketidaksesuaian muatan dengan kapal dan juga kurangnya penerapan PMS.”  
 Peneliti : “Maksudnya Bagaimana bass??”  
 Masinis.. : “Jadi gini Det, kapal kita itu jenisnya *oil product tanker*, sedangkan muatan kita sekarang adalah MFO, disini lain penerapan PMS yang kurang juga menjadi faktor rusaknya *cargo oil pump*. Karena pada saat posisi kapal ini *anchor* lama, tidak ada pengecekan pada *cargo oil pump*”  
 Penulis : “Jadi kapal ini sudah lama tidak menerapkan PMS ya Bass, dikarenakan *anchor* lama”  
 Masinis. : “Iya det, karena kapal kita waktu *anchor crew* kapal itu dikurangi, karena jika perusahaan tidak mengurangi *crew* maka biaya operasional akan menjadi besar, sedangkan perusahaan belum menemukan pencarter kapal”  
 Penulis : “Oh begitu ya Bass, Terimakasih atas penjelasannya ya Bass.”  
 Masinis. : “Iya sama-sama Det,”

LAMPIRAN 3 *Ship Particular***SHIP'S PARTICULARS**

NAME OF VESSEL / CALL SIGN	: MT. ANGGRAINI EXCELLENT / PNDK
LM.O NUMBER	: 9183544
OWNER'S	: PT. ADOVELIN RAHARJA
OPERATOR'S	: PT. ADOVELIN SARANA MARITIM
PORT OF REGISTRY	: INDONESIA
GROSS TONNAGE / GRT	: 2600 TONS
NETT TONNAGE	: 1236 TONS
D.W.T	: 3500 TONS
HIGH MAXIMUM	: 29.85 METERS
L.O.A	: 90.0 METERS
MAXIMUM DRAFT	: 5.0 METERS
REGISTERED LENGTH	: 85.0 METERS
BREADTH MOULDED	: 15.0 METERS
DEPTH MOULDED	: 7.0 METERS
KIND OF VESSEL	: PRODUCT OIL TANKER, SINGLE SCREW DIESEL ENGINE DRIVEN.
CLASSIFICATION	: BV, 4-33E, OIL TANKER ESP. DEEP SEA MACH
BUILDER'S HULL NO.	: SN - 104
NUMBER OF DECK	: ONE ( 1 )
NUMBER OF MAST	: TWO ( 2 )
NUMBER OF C.O.T	: TWELVE ( 12 )
PLACE OF BUILDING	: HYUNDAI CORPORATION, ULSAN - KOREA
HORSE POWER	: 2000 BHP AT 775 RPM
ENGINE MAKER	: SSANG YONG HEAVY INDUSTRIES Co.Ltd.

*Ship Particular* MT. Anggraini Excellent

## LAMPIRAN 4 Crew list


**PERUSAHAAN PELAYARAN  
PT. ADOVELIN RAHARJA**


Member of INSA No. 1311/INSA/X/2004

Jl. RE. Martadinata No.1C Palembang 30116 Telp. : (0711) 712253 (H) Fax. : (0711) 713757 E-mail : limabahari99@yahoo.com

**C R E W L I S T**

Ship / Call Sign : MT.ANGGRAINI EXCELLENT / PNDK  
Nationality / Type : Indonesia/ Tanker Oil  
GRT/HP/ IMO : 2600 T/ 2000 BHP/ 9183544  
Owners/ Agent : PT. Adovelin Raharja/ PT. Pertamina

Arrival Date : 10 Februari 2021  
Last Port : Benoa  
Dept Port/Time :  
Next Port : Tegal

No	Name	Rank	Sex	Place / Date of birth	Certificate of Competency	Smn.Book	Exp.Date	Sign-On	P
1	Achmad Nur Udiyanto	Master	M	Magelang 08-Jan-66	ANT-X 620001478N20309	E 154592	24-Mei-22	01-Sep-20	AL 524187KSOP-CBW/2020
2	Juli Safrial	Ch.Off	M	Palembang 28-Jul-92	ANT-III 620148222N30219	F 198378	23-Nov-21	15-Nop-19	AL 524506KSOP-CRB-2020
3	Anggi Gunawan	3rd.Off	M	Tasikmalaya 16-Agust-94	ANT-II 621159204QNC0119	E 118131	15-Mar-24	20-Okt-20	AL 5242216KSOP-CBW/2020
4	Tri Trisno	Ch. Eng	M	Grobogan 01-Jul-60	ATT-III 6200098274S30316	C 018771	03-Mar-21	23-Mei-20	AL 5241013KSOP-CBW/2020
5	M. Chotibul Umam	4th Eng	M	Rembang 16-Mei-93	ATT-III 6211422380T30318	E 141500	11-Jan-22	20-Okt-20	AL 524293KSOP-CBW/2020
6	Suryo Budi Hardono	Bosun	M	Banjarmasin 08-Mar-90	RASD 6201198152340717	F 082448	13-Des-22	31-Jan-19	AL 5245019KSOP-CRB-2020
7	Murtaji	A.B.	M	Trenggalek 10-Agust-89	RSAD 6201332452340510	D 080987	08-Jun-22	10-Des-20	AL 5245019KSOP-CRB-2020
8	Yulianto	Foreman	M	Banyumas 22-Jul-68	RASE 6200250954420116	F 213393	24-Jan-22	31-Jan-19	AL 5242216KSOP-CBW/2020
9	Muhammad Basri	Oiler	M	Majalengka 12-Agust-90	RASE 6200217994420718	G 033478	09-Nop-23	10-Des-20	AL 5245013KSOP-CRB-2020
10	Eko Andi Wibowo	Oiler	M	Cilacap 03-Jul-88	RASE 6201317720420716	F 195207	22-Jan-22	10-Des-20	AL 5245013KSOP-CRB-2020
11	Ryan Tresmiantoro	D/Cadet	M	Semarang 28-Nop-99	BST 6211939025010319	G 011759	02-Jul-23	28-Okt-20	AL 524245KSOP-CBW/2020
12	Ega Sumantri Dwi K.W	D/Cadet	M	Tegal 04-Agust-00	BST 6211938628010319	G 012306	07-Jul-23	28-Okt-20	AL 524244KSOP-CBW/2020
13	Ageono Ade Putra	E/Cadet	M	Blora 19-Mar-00	BST 6211938587010319	G 012022	09-Jul-23	20-Okt-20	AL 5242219KSOP-CBW/2020
14	Riski Sri Mulyono	E/Cadet	M	Bojolali 22-Okt-97	BST 6211811606012518	G 011862	30-Jun-23	20-Okt-20	AL 524246KSOP-CBW/2020

Total Crew : 14 person (including Master)



Crew list MT. Angraini Excellent

LAMPIRAN 5 Kondisi  *pump room*  dan  *shaft*  pada  *cargo oil pump*



Gambar Kondisi  *pump room*  yang tergenang muatan



Gambar Kondisi  *Shaft*  pada  *cargo oil pump*

LAMPIRAN 6 Kondisi roda gigi pada *cargo oil pump*



Gambar Kondisi roda gigi pada *cargo oil pump*

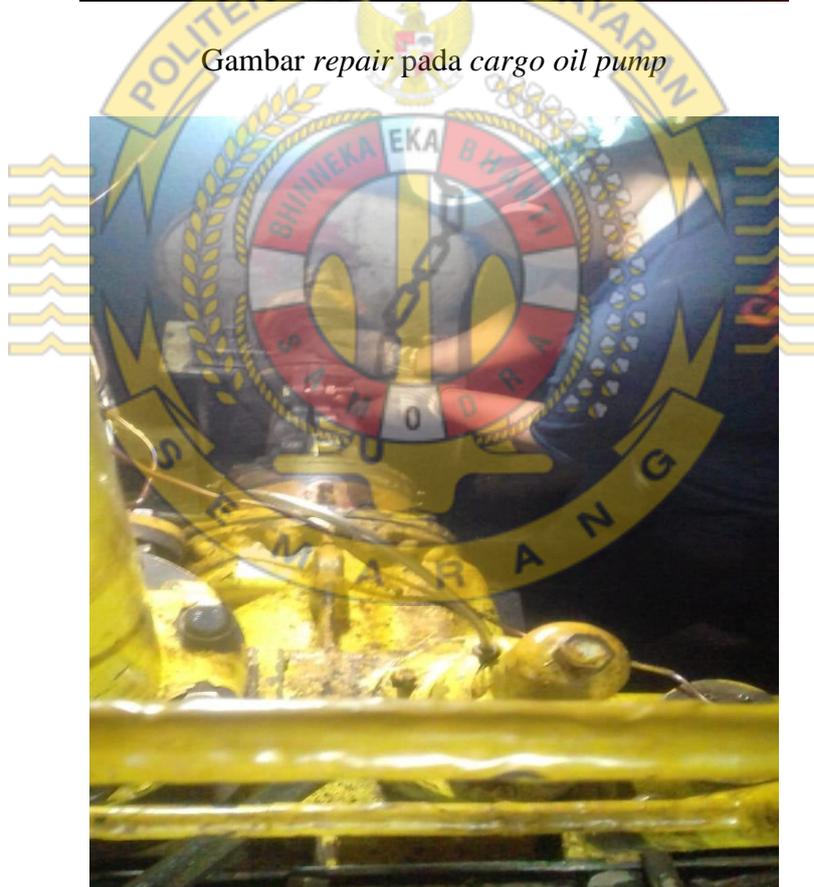


Gambar Kondisi roda gigi pada *cargo oil pump*

LAMPIRAN 7 Gambar *repair* pada *cargo oil pump*



Gambar *repair* pada *cargo oil pump*



Gambar *repair* pada *cargo oil pump*

## LAMPIRAN 8 Gambar spesifikasi biosolar PT. Pertamina

**Spesifikasi Biosolar (B30)**

No.	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN MIN	BATASAN MAX	METODE UJI
1	Angka Setana, atau Indeks Setana	-	48	-	ASTM D613
2	Berat Jenis (pada suhu 15 °C)	kg/m <sup>3</sup>	815	880	ASTM D4052 / D1298
3	Viskositas (pada suhu 40 °C)	mm <sup>2</sup> /s	2.0	5.0	ASTM D445
4	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0.25	ASTM D4294 / D5453 / D2622
				0.05 <sup>1)</sup>	
				0.005 <sup>2)</sup>	
5	Distilasi 90% vol penguapan	°C	-	370	ASTM D86
6	Titik Nyala	°C	52	-	ASTM D93
7	Titik Kabut, atau Titik Tuang	°C	-	18	ASTM D2500 / D5773
8	Residu Karbon	% m/m	-	0.1	ASTM D189 / D4530
9	Kandungan Air	mg/kg	-	425 dan dilaporkan	ASTM D6304 / D1744
10	Kandungan FAME	% v/v	30 <sup>3)</sup>	-	ASTM D7806 / D7371
11	Korosi Bilah Tembaga	kelas	-	Kelas 1	ASTM D130
12	Kandungan Abu	% m/m	-	0.01	ASTM D482
13	Kandungan Sedimen	% m/m	-	0.01	ASTM D473
14	Bilangan Asam Kuat	mg KOH/g	-	0	ASTM D664
15	Bilangan Asam Total	mg KOH/g	-	0.6	ASTM D664
16	Penampilan Visual	-	-	Jernih & Terang	Visual
17	Warna	No. ASTM	-	3	ASTM D1500
18	Lubrisitas (HFRR wear scar dia. @ 60 °C)	micron	-	460 <sup>4)</sup>	ASTM D6079
19	Kestabilan Oksidasi <sup>5)</sup>	jam	35	-	EN 15751
		menit	45	-	ASTM D7545 / EN 16091

**CATATAN UMUM:**

- Aditif harus kompatibel dengan minyak mesin (tidak menambah kekotoran mesin/kerak). Aditif yang mengandung komponen pembentuk abu (*ash forming*) tidak diperbolehkan.
- Penanganan (*handling*) harus dilakukan secara baik untuk mengurangi kontaminasi (debu, air, bahan bakar lain, dll).
- Pelabelan pada pompa harus memadai dan terdefinisi.
- Untuk kondisi penggunaan BBM pada temperatur operasi < 16°C, pengukuran *Cold Filter Plugging Point* (CFPP) dapat dilakukan berdasarkan kesepakatan antara penjual dan pembeli.
- Jika diperlukan, dapat dilakukan pengukuran *Filter Block Tendency* (FBT) berdasarkan kesepakatan antara penjual dan pembeli.

**CATATAN :**

- Batasan 0,05% m/m, setara dengan 500 ppm, berlaku mulai 1 Januari 2021.
- Batasan 0,005% m/m, setara dengan 50 ppm berlaku mulai 1 Januari 2025.
- Peraturan Menteri ESDM 12/2015 dan perubahannya.
- Parameter kualitas ini berlaku jika kadar belerang ≤ 500 ppm.
- Metode pengujian dapat dipilih salah satu.

**ACUAN :**

- SK Dirjen Migas No. 0234.K/10/DJM.S/2019 tanggal 11 November 2019 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Solar Campuran Biodiesel 30% (B-30) yang Dipasarkan di Dalam Negeri.

Gambar Spesifikasi Biosolar PT. Pertamina

## LAMPIRAN 9 Gambar spesifikasi MFO PT. Pertamina

**Spesifikasi MFO 180 (HSFO)**

No.	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN MIN	BATASAN MAX	METODE UJI
1	Berat Jenis pada 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	-	991	ASTM D1298
2	Viskositas Kinematik pada 50 °C	mm <sup>2</sup> /dt	-	180	ASTM D445
3	Kandungan Belerang	% m/m	-	4.5	ASTM D1552 / ASTM D2622
4	Titik Tuang	°C	-	30	ASTM D97
5	Titik Nyala	°C	60	-	ASTM D93
6	Residu Karbon	% m/m	-	16	ASTM D189
7	Kandungan Abu	% m/m	-	0.10	ASTM D482
8	Sedimen Total	% m/m	-	0.10	ASTM D473
9	Kandungan air	% v/v	-	1.0	ASTM D95
10	Vanadium	mg/kg	-	200	AAS
11	Alumunium + Silikon	mg/kg	-	80	ASTM D5184 / AAS

**ACUAN :**  
SK Dirjen Migas No. 14496K/14/DJM/2008 tanggal 21 Agustus 2008 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Minyak Bakar yang Dipasarkan di Dalam Negeri.

**Spesifikasi MFO 380 (HSFO)**

No.	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN MIN	BATASAN MAX	METODE UJI
1	Berat Jenis pada 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	-	991	ASTM D1298
2	Viskositas Kinematik pada 50 °C	mm <sup>2</sup> /dt	-	380	ASTM D445
3	Kandungan Belerang	% m/m	-	5.0	ASTM D1552 / ASTM D2622
4	Titik Tuang	°C	-	40	ASTM D97
5	Titik Nyala	°C	60	-	ASTM D93
6	Residu Karbon	% m/m	-	20	ASTM D189
7	Kandungan Abu	% m/m	-	0.15	ASTM D482
8	Sedimen Total	% m/m	-	0.10	ASTM D473
9	Kandungan air	% v/v	-	1.0	ASTM D95
10	Vanadium	mg/kg	-	300	AAS
11	Alumunium + Silikon	mg/kg	-	80	ASTM D5184 / AAS

**ACUAN :**  
SK Dirjen Migas No. 14496K/14/DJM/2008 tanggal 21 Agustus 2008 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Minyak Bakar yang Dipasarkan di Dalam Negeri.

Gambar Spesifikasi MFO PT. Pertamina

LAMPIRAN 10 Gambar spesifikasi muatan MFO yang dimuat di atas kapal



**PT. SUPERINTENDING COMPANY OF INDONESIA**

Client : PT. INDONESIA POWER      Cargo : MFO  
 Ship : MT. ANGRANI EXCELLENT      Port : SETYI SP01 - SURABAYA PGU  
 B/L : \_\_\_\_\_      MOBATE

**SHORE TANK MEASUREMENT DATA**

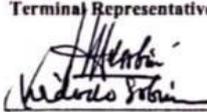
Loading     Discharge     Transfer

MEASUREMENT UNIT : mm VOLUME UNITS : K/L TONS UNITS : MT	Tank No. <u>I-B2</u>		Tank No. ....	
	Initial	Final	Initial	Final
Date	<u>31-12-2020</u>	<u>02-01-2021</u>		
Time	<u>11:20</u>	<u>09:30</u>		
Reference Height				
Measurement Height				
ATG / Gauge / Dip Observed	<u>1895</u>	<u>0.243</u>		
Free Water Dip	-	-		
ATG / Gauge / Dip corrected	<u>1895</u>	<u>0.643</u>		
Temperature (°C / °F)	<u>30.0</u>	<u>30.0</u>		
Density at °C / °F	<u>9616</u>	<u>9616</u>		
Total Observed Volume	<u>5330.331</u>	<u>1791.005</u>		
Free Water Volume	-	-		
Gross Observed Volume	<u>5330.331</u>	<u>1791.005</u>		
Shrinkage Factor	<u>1.000348</u>	<u>0.999309</u>		
Floating Roof Correction	-	-		
Corr. Gross Observed Volume	<u>5330.576</u>	<u>1790.880</u>		
Corr. Gross Volume Delivered / Received	<u>3539.636</u>			
Vol. Correction Factor / °C	-	-		
Volume Correction Factor (T- ) / Calc	<u>0.987732</u>	<u>0.989800</u>		
Gross Standard Volume	<u>5265.121</u>	<u>1772.613</u>		
Gross Standard Vol. Delivered / Received	<u>3412.520</u>			
Table - 52	<u>6.292</u>	<u>6.292</u>		
Gross Volume (Bbls at 60°F)	<u>33120.14</u>	<u>1153.28</u>		
Gross Vol. Delivered / Received ( Bbls at 60°F )	<u>21974.86</u>			
Density Corr. Factor / °C	-	-		
Weight Conv. Factor ( T - ) / Calc.	<u>0.9605</u>	<u>0.9605</u>		
Gross Weight ( MT )	<u>5057.144</u>	<u>1702.535</u>		
Gross Weight Delivered / Received ( MT )	<u>3957.559</u>			
Table -	<u>0.98921</u>	<u>0.98921</u>		
Gross Weight ( LT )	<u>4977.287</u>	<u>1675.771</u>		
Gross Weight Delivered / Received ( LT )	<u>3301.586</u>			

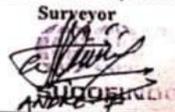
Note :  
 Pipeline Condition :    Before : \_\_\_\_\_    Full / Empty  
    After : \_\_\_\_\_    Full / Empty

SURABAYA , JAN.02.2021  
 PT. SUCOFINDO (Persero)

Terminal Representative



Surveyor



Gambar Spesifikasi muatan MFO yang dimuat di MT. Angrani Excellent

## LAMPIRAN 11 Gambar berita acara keterlambatan bongkar muatan MFO

**PERUSAHAAN PELAYARAN**  
**PT. ADOVELIN RAHARJA**

Member of INSA No. 1311/INSA/X/2004

Jl. RE. Martadinata No.1C Palembang 30116 Telp.: (0711) 712253 (H) Fax. : (0711) 713757 E-mail : imbahari@yahoo.com

BERITA ACARA

Nama Kapal : MT. Anggraini Excellent / P N D K  
 Voyage : Suralaya - Bali  
 Perihal : Keterlambatan Bongkar Muatan

Pada hari Rabu, 30 Desember 2020 MT. Anggraini Excellent tiba di OB Benoa pukul 04.12 LT. Untuk Mempersiapkan Kegiatan Bongkar Cargo di Dermaga II Pertamina Benoa. Setelah kapal anchor di OB Benoa di sadari bahwa terdapat kerusakan pada pompa kargo yang di sebabkan muatan MFO yang di muat sebelumnya . Oleh karena itu terjadi keterlambatan bongkar muatan yang di jadwalkan selesai pada hari Rabu, 30 Desember 2020 menjadi Sabtu, 2 Januari 2021.

Demikian berita acara ini kami buat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, Kami ucapkan terima kasih.

Bali, 02 Januari 2021  
 Mengetahui,  
  
 Capt. Achmad Nur Leliryanto  
 Master

Berita acara keterlambatan bongkar muatan MFO

## LAMPIRAN 12 Daftar riwayat hidup

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

1. Nama Lengkap : Ageono ade putra
2. Tempat / Tanggal Lahir : Blora, 19 Maret 2000
3. NIT : 551811216611 T
4. Alamat Asal : Jl. Taman Siswa III/7 Cepu, Kel. Balun,  
Kec. Cepu, Kab. Blora, Jawa Tengah  
58312
5. Agama : Islam
6. Jenis kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : O
8. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Kurdjin
  - b. Ibu : Sriwinarti
  - c. Alamat : Jl. Taman Siswa III/7 Cepu, Kel. Balun,  
Kec. Cepu, Kab. Blora, Jawa Tengah  
58312
9. Riwayat Pendidikan
  - a. SD : SDN 3 Balun, tahun 2007-2012
  - b. SMP : SMP N 2 Cepu, tahun 2013-2015
  - c. SMA : SMK MIGAS Cepu, tahun 2016-2018
  - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2018-Sekarang
10. Pengalaman Praktek Laut
  - a. Perusahaan Pelayaran : PT. ADOVELIN RAHARJA
  - b. Nama Kapal : MT. Anggraini Excellent