



**PENANGANAN MUATAN *LOW SULPHUR WAX RESIDUE (LSWR)* SAAT MEMBEKU DI *CARGO PUMP* DAN *CARGO LINE* PADA MT. SANGGAU**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**RISWANDA ALDI HENDRAWAN**

**551811116557 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENANGANAN MUATAN *LOW SULPHUR WAX RESIDUE (LSWR)* SAAT  
MEMBEKU DI *CARGO PUMP* DAN *CARGO LINE* PADA MT. SANGGAU

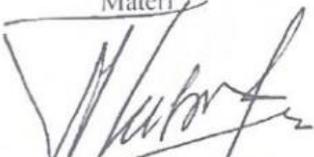
DISUSUN OLEH :

RISWANDA ALDI HENDRAWAN  
NIT. 551811116557

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, *02 February 2023*

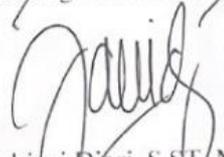
Dosen Pembimbing I

Materi

  
Capt. Tri Kismantoro, M.M., M.Mar.  
Penata Tingkat I, III/d  
NIP 197510121998081001

Dosen Pembimbing II

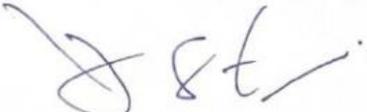
Metodelogi dan Penulisan

  
Janny Adriani Djari, S.ST., M.M.  
Penata, III/c  
NIP 198001182008122002

Mengetahui

Ketua Program Studi

Nautika

  
YUSTINA SAPAN, S.ST., M.M

Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19771129 200502 2 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Penanganan Muatan *Low Sulphur Wax Residue* (LSWR)

Saat Membeku di *Cargo Pump* dan *Cargo Line* di MT. Sanggau” karya,

Nama : RISWANDA ALDI HENDRAWAN

NIT : 551811116557 N

Program Studi : D.IV NAUTIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi NAUTIKA,

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari KAMIS..., tanggal 02 Februari 2023

Semarang, 02 Februari 2023

### PENGUJI

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

Penguji II : Dr. ISKANDAR, SH., MT.  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 19730621 199808 1 001

Penguji III : ARYA WIDIATMAJA, S.ST., M.Si.  
Penata (III/c)  
NIP. 1983091 1200912 1 003

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riswanda Aldi Hendrawan

NIT : 551811116557

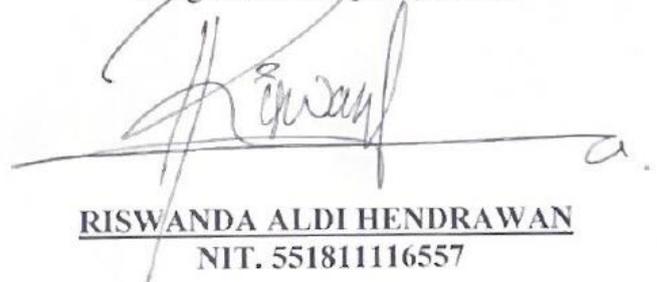
Program Studi : Nautika

Skripsi dengan judul “Penanganan muatan *low sulphur wax residue (LSWR)* saat membeku di *cargo pump* dan *cargo line* pada MT. Sanggau”

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 / 02 / 2023

Yang membuat pernyataan,

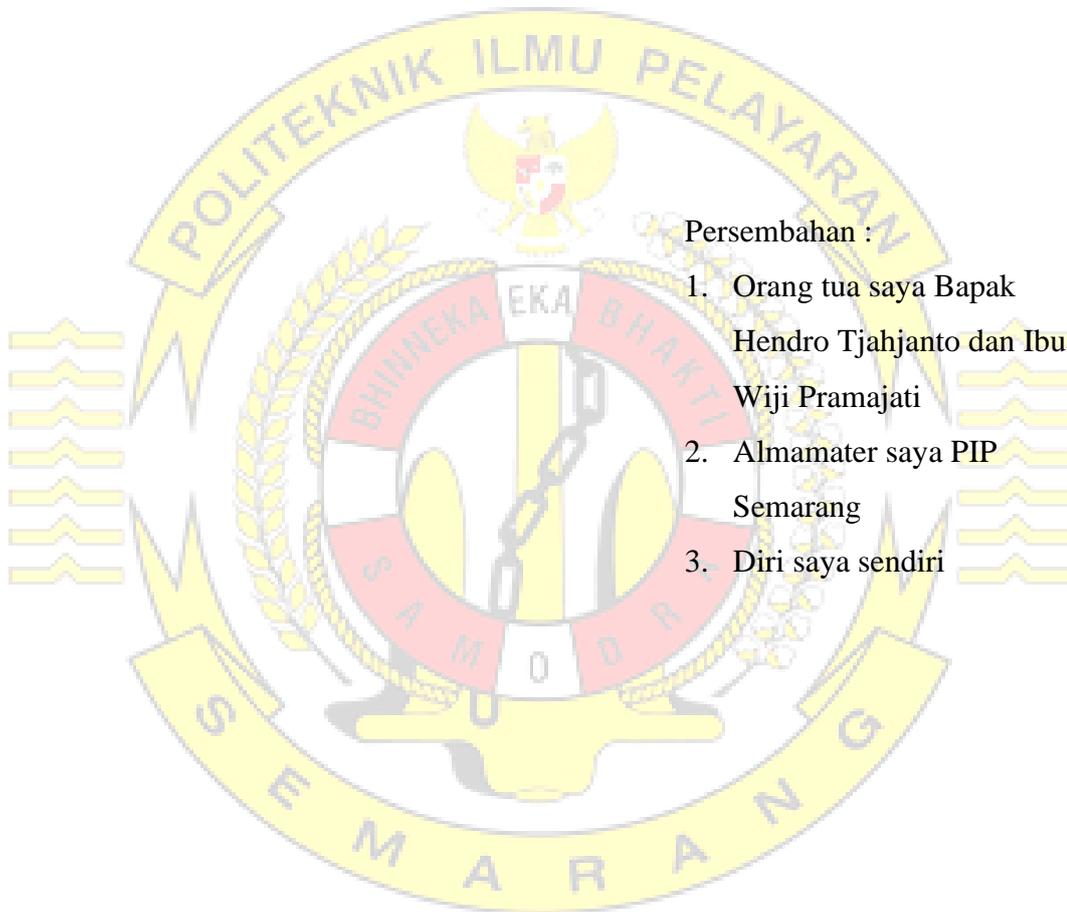


**RISWANDA ALDI HENDRAWAN**  
NIT. 551811116557

## MOTO DAN PERSEMBAHAN SKRIPSI

Motto :

1. Menuju tak terbatas dan melampauinya.
2. Biasakan hal yang benar, bukan membenarkan hal yang biasa.
3. Jaga ibadah, walaupun bukan orang baik.



## PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang berkat limpahan rahmat serta hidayahNya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penanganan muatan *low sulphur wax residue (LSWR)* saat membeku di *cargo pump* dan *cargo line* pada MT. Sanggau”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju yang benar.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada program pendidikan Diploma IV Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam usaha penyusunan penelitian ini, peneliti menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang memberikan bantuan dan masukan kepada peneliti, Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Capt. Dian Wahdiana, M.M selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Ibu Yustina Sapan, S.Si. T, M.M selaku Ketua Jurusan Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kelancaran dalam menempuh pembelajaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Capt. Tri Kismantoro, M.M., M.Mar. selaku Dosen Pembimbing materi yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Janny Adriani Djari, S.ST., M.M selaku Dosen Pembimbing penulisan yang telah memberikan bimbingan sehingga skripsi ini dapat tersusun secara rapih.
5. Seluruh Pegawai PT. Pertamina International Shipping yang telah memberikan kesempatan kepada Peneliti untuk melaksanakan Praktek Laut.

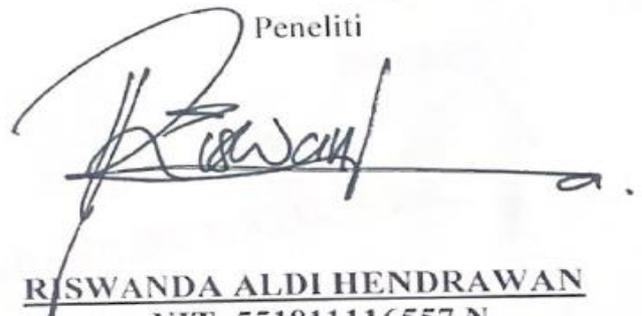
memberikan kesempatan kepada Peneliti untuk melaksanakan Praktek Laut.

6. Kedua orang tua dan kakak saya yang selalu memberi semangat dalam penulisan skripsi ini.
7. Semua teman dan sahabat saya yang telah memotivasi saya untuk menyelesaikann skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga Penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 02/02/2023

Peneliti



RISWANDA ALDI HENDRAWAN  
NIT. 551811116557 N

## ABSTRAKSI

Hendrawan, Riswanda Aldi 551811116557 N, 2021, “Penanganan muatan *low sulphur wax residue (LSWR)* saat membeku di *cargo pump* dan *cargo line* pada MT. Sanggau”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Tri Kismantoro, M.M., M.Mar. Pembimbing II: Janny Adriani Djari, S.ST., M.M.

*Crude oil* merupakan bahan bakar fosil yang terdapat di bumi dan terbentuk dari fosil tumbuhan dan hewan selama jutaan tahun. *Low Sulphur Waxy Residue (LSWR)* merupakan produk *bottom* dari proses destilasi *crude oil* berkadar sulfur rendah. *LSWR* tergolong ke dalam minyak berat yang mudah membeku dan titik didih tinggi sehingga suhu minyak perlu dijaga agar tetap tinggi sehingga muatan tetap cair. Setelah proses bongkar muatan *LSWR* kapal MT. Sanggau tidak melakukan *blow* dikarenakan *boiler* dan generator mengalami kerusakan yang mengakibatkan sisa muatan pada pipa muat membeku. Akibatnya ketika kapal akan dimuat kembali, muatan tidak dapat masuk ke dalam tangki dan mengganggu stabilitas kapal yang dapat membahayakan keselamatan kapal dan awak kapal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terjadinya *cargo line block* di MT. Sanggau, untuk mengetahui cara mengantisipasi agar tidak terjadi *cargo line block* di MT. Sanggau serta untuk mengetahui cara menanganinya jika terjadi *cargo line block* di MT. Sanggau..

Metode penelitian dalam skripsi ini adalah deskriptif kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan riset lapangan yang meliputi wawancara, observasi dan dokumentasi sehingga didapatkan teknik keabsahan data. Teknik analisa data menggunakan *fishbone analysis*.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penyebab terjadinya *cargo line block* setelah proses bongkar muatan di MT. Sanggau adalah sisa muatan setelah proses bongkar pipa muat membeku dan tidak dilakukannya *blow* dengan angin atau *steam* untuk membersihkan pipa muat dikarenakan rusaknya *boiler* dan generator kapal. Cara mengantisipasi agar tidak terjadi *cargo line block* di MT. Sanggau adalah melakukan perawatan pada mesin agar saat bongkar mesin dapat bekerja dengan baik, memastikan *spare part* di atas kapal agar perbaikan dapat dilakukan dengan cepat serta melakukan *blow* dengan angin atau *steam* setelah proses bongkar sebelum sisa muatan membeku. Cara menanganinya jika terjadi *cargo line block* di MT. Sanggau adalah melakukan *blow* dengan angin atau *steam* pada siang hari dan membuka *strainer* memasukan *hose* yang sudah terhubung dengan *steam* agar sisa muatan yang membeku dapat meleleh.

Kata Kunci: *Cargo Line Block*, Proses Bongkar, Muatan *LSWR*.

## ABSTRACT

*Hendrawan, Riswanda Aldi 551811116557 N, 2021, " Penanganan muatan low sulphur wax residue (LSWR) saat membeku di cargo pump dan cargo line pada MT. Sanggau", Diploma IV Program, Nautical Study Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Advisor I: Capt. Tri Kismantoro, M.M., M.Mar. Supervisor II: Janny Adriani Djari, S.ST., M.M.*

*Crude oil is a fuel from the earth that made from plant and animal fossil in million years. Low Sulphur Waxy Residue (LSWR) is a bottom product form distillation process of crude oil with low Sulphur content. LSWR classified on heavy oil that easy to harden and has high boiling point so we should keep temperature of the oil still high to make oil still liquid form. After discharging LSWR MT. Sanggau do not blow because boiler and generator have trouble and which cause oil on cargo line going harden.*

*This causes when ship will be reloaded, cargo cannot go to and affected to the stability which can dangerous for crew and vessel. This research aims to find out why cargo line block occurs at MT. Sanggau, how to anticipate that cargo line block does not occur and handle if cargo line block was happened. The research methods used descriptive qualitative. Sources of data taken are primary and secondary data. The technic to gather the data in field research includes interviews, observations and documentation so we get the data validity technique.*

*To analyze this data, this research used fishbone analysis. The results of this research that the cause of the cargo line block after discharging at MT. Sanggau is the remaining cargo after discharging at pipe line process harden and does not blow with the wind or steam to clean the pipe line due to damage to the boiler and the generator of ship. How to anticipate that cargo line blocks do not occur in MT. Sanggau is doing maintenance on the engine so that when discharging the engine can work well, ensure spare parts on the ship so that repairs can be done quickly and blow with the wind or steam after the discharging process before the remaining of the cargo harden.*

*How to handle if a cargo line block occurs at MT. Sanggau is blowing with wind or steam during the day and opening the strainer to put in the hose that has been connected with steam so that the remaining of the cargo can melt.*

*Keywords: Cargo Line Block, Discharging, LSWR.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN</b>	
<b>PERSETUJUAN.....</b>	<b>Error!</b>
Bookmark not defined.	
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Fokus Penelitian .....	4
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Hasil Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
A. Deskripsi Teori .....	9
B. Kerangka Penelitian .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
A. Metode Penelitian.....	31

B.	Tempat Penelitian.....	35
C.	Sampel Sumber Data Penelitian.....	36
D.	Teknik Pengumpulan Data.....	38
E.	Instrumen Penelitian.....	44
F.	Teknik Analisa Data Kualitatif.....	46
G.	Penguji Keabsahan Data.....	48
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>50</b>
A.	Gambaran Konteks Penelitian.....	50
B.	Deskriptif Data.....	52
C.	Temuan.....	59
D.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	69
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>73</b>
A.	Simpulan.....	73
B.	Keterbatasan Penelitian.....	74
C.	Saran.....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>76</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>77</b>



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Menurut *ISGOTT (International Safety Guide Oil for Tankers and Terminals, 2015:VI)*, kapal *tanker* adalah kapal yang dibangun khusus untuk mengangkut muatan curah yang berbentuk cair, termasuk muatan-muatan campuran. Dengan desain setiap kapal *tanker* yang berbeda mengikuti reaksi muatan yang akan dimuat, baik itu *crude oil*, *product oil*, minyak kelapa (*palm oil*) untuk mencegah terjadinya permasalahan yang terjadi yang diakibatkan oleh karakteristik muatan tersebut

*Crude oil* atau yang umum disebut minyak mentah merupakan bahan bakar fosil yang terdapat di bumi yang berasal dari makhluk hidup yang mati dan tertimbun selama jutaan tahun, minyak mentah diolah menjadi berbagai produk seperti seperti solar, minyak tanah, aspal dan salah satunya ialah *low sulphur wax residue (LSWR)*, *LSWR* merupakan olahan minyak yang memiliki kadar *sulfur* rendah dan merupakan residue sisa dari hasil produksi minyak dengan *grade* tinggi sehingga dapat dikatakan jika *LSWR* merupakan minyak mentah yang memiliki *grade* rendah dan juga minyak limbah yang mempunyai kualitas yang rendah juga, salah satu negara yang memproduksi adalah Malaysia yang dihasilkan oleh pengeboran minyak pada terminal Kerteh, menurut *Specific Gravity (SG)* dan *American Petroleum Institute (API) Low Sulphur Wax Residue (LSWR)* tergolong ke muatan berat dan memiliki titik didih tinggi yang menyebabkan muatan mudah membeku sehingga perlu diperlukannya

*maintenance* suhu agar suhu tetap tinggi dan tidak menjadi kendala saat proses bongkar muat

Penanganan muatan pada MT. Sanggau pada dasarnya telah sesuai dengan standard operasional prosedur yang ada untuk menjamin keselamatan awak kapal dan mencegah polusi yang dapat terjadi, pada MT. Sanggau sendiri dalam proses bongkar muat sejatinya para awak kapal telah melaksanakan tata cara penanganan muatan saat dilaksanakannya proses bongkar muat, salah satunya adalah pemeliharaan suhu muatan dengan memanfaatkan sistem pemanas muatan yang dimiliki oleh MT. Sanggau, sistem ini berfungsi untuk menjaga muatan agar tetap pada suhu yang stabil diatas titik beku muatan tersebut, sehingga muatan tidak mengalami pengerasan/pembekuan pada tanki muatan, cara kerja pada sistem pemanas muatan ini adalah dengan cara mengalirkan panas uap yang dihasilkan oleh boiler menuju ruang muatan melalui pipa atau yang biasa disebut koil dan pada setiap tangki nya terdapat kerangan kerangan yang dapat membuat awak kapal dan peneliti mengatur intensitas uap yang masuk menuju tanki muatan sesuai kebutuhan, sistem pemanas ini tidak melewati jalur pipa muatan maupun pompa muatan kapal

Pada penelitian ini jenis pompa muatan yang digunakan ialah jenis pompa sentrifugal yang tenaga kerjanya berasal dari uap yang dihasilkan boiler untuk menggerakkan impeler pada pompa dan menghasilkan gaya sentrifugal, sehingga menyebabkan perbedaan tekanan pada sisi dalam dan sisi luar impeler, hal tersebut mengakibatkan cairan yang sebelumnya berada pada sisi

dalam impeler bergerak menuju ke sisi luar impeler dan bergerak menuju rumah pompa dan akhirnya diteruskan menuju *pipeline*

Pada tanggal 21 November 2021, saat kapal sandar di Pelabuhan *Jurong Port Universal Terminal (JPUT)* Singapura, saat aktivitas bongkar muatan dilaksanakan dan beberapa menit setelah pompa mulai berjalan dan kerangan pada *manifold* telah dibuka, peneliti bersama mualim 3 dan juga mualim 1 mendapat laporan bahwa pihak darat belum menerima muatan, mengetahui hal tersebut peneliti bersama mualim 1 mengecek kondisi pompa kapal yang meraung meraung yang menandakan bahwa tidak ada muatan yang mengalir melewati pompa, setelah dilaksanakan pengecekan oleh peneliti Bersama mualim 1 ditemukan masalah yang terjadi ialah muatan yang membeku pada *pipeline* dan *cargo pump* sehingga pompa kapal tidak mampu mendorong muatan untuk melewati pompa, sehingga mualim 1 mengambil langkah penanganan dengan melakukan penyutikan uap panas dengan cara menyambungkan selang tahan panas melalui *flange* pada pipa jalur sistem pemanas muatan, sehingga uap panas yang melewati sistem pemanas muatan dapat mengalir menuju *pipeline* dan juga *cargo pump* dan mencairkan muatan beku yang ada didalamnya, akibatnya proses bongkar muat harus mengalami keterlambatan selama satu hari dan terancam untuk lepas sandar dan terancam mendapatkan *blacklist* dari pihak Pelabuhan tersebut yang mana ini sangat merugikan perusahaan

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut peneliti tertarik untuk membahas dan mengambil judul “Penanganan Muatan *Low Sulphur Wax*

*Residue (LSWR) Saat Membeku Di Cargo Pump Dan Cargo Line Pada MT Sanggau*”

## **B. Fokus Penelitian**

Fokus penelitian yang bermanfaat agar penulis tidak terjebak pada banyaknya data yang ada pada lapangan dalam skripsi yang ditulis dengan metode penelitian kualitatif ini adalah bagaimana penanganan terhadap muatan *Low Sulphur Wax Residue (LSWR)* saat melakukan proses bongkar muat dan pemeliharaan muatan selama berada di atas kapal, hal ini tentu saja didasarkan pada permasalahan yang ditemui oleh penulis berupa terjadinya *blocking* pada *cargo pump* dan *cargo line* sehingga penulis berfokus terhadap solusi pada masalah tersebut

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang tertulis tersebut, maka perumusan masalah dalam skripsi ini adalah:

1. Mengapa dapat terjadi *blocking* pada *cargo line* dan *cargo pump* sebelum dan sesudah bongkar muat ?
2. Bagaimana cara mengantisipasi agar tidak terjadi *cargo line* dan *cargo pump block* di MT. Sanggau?
3. Bagaimana penanganan yang dilakukan apabila terjadi *cargo line* dan *cargo pump block* di MT. Sanggau?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penyusunan penelitian ini guna meningkatkan akan kesadaran, kemampuan dan pengetahuan crew kapal *tanker* dalam menangani muatan yang dimuat khususnya muatan *LSWR*. Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hal yang mengakibatkan terjadinya *cargo pump* dan *cargo line* pada MT. Sanggau.
2. Dapat menghindari hal-hal yang menyebabkan terjadinya *cargo pump* dan *cargo line* pada MT. Sanggau.
3. Mengetahui hal yang harus dilakukan jika *cargo pump* dan *cargo line* pada MT. Sanggau.

#### **E. Manfaat hasil penelitian**

Pada penelitian ini penulis berharap dapat memperkaya ilmu dan memberikan manfaat bagi perusahaan, dunia pendidikan maupun bagi penulis sendiri. Berikut adalah manfaat penelitian ini, yaitu :

1. Manfaat secara teoritis
  - a. Sebagai bahan pelengkapan dalam pembendaharaan buku pada perpustakaan PIP Semarang yang dapat berguna sebagai bahan bacaan sehingga dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca tentang karakteristik muatan *crude oil* jenis *LSWR*.
  - b. Sebagai tambahan ilmu serta acuan untuk penelitian selanjutnya sehingga menjadi penelitian yang lebih baik dan akurat.

2. Manfaat secara praktis

- a. Dapat menambah wawasan crew kapal bermuatan *LSWR* dalam menangani muatan tersebut.
- b. Dapat memberi informasi kepada masyarakat luas mengenai proses pemuatan *LSWR* dan kendala yang akan dihadapi.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Penanganan Muatan

Menurut Arso Martopo dan Soegiyanto dalam bukunya “Penanganan Muatan” (2016:07) penanganan muatan merupakan suatu istilah dalam kecakapan pelaut, yaitu pengetahuan tentang muatan dari dan ke atas kapal sedemikian rupa agar terwujud lima prinsip pemuatan yang baik.

Sedangkan menurut Tri Kismantoro dalam bukunya “Penanganan dan Pengaturan Muatan” (2020) penanganan muatan di atas kapal memiliki beberapa aspek sebagai berikut :

##### a. Melindungi kapal

Dalam melaksanakan kegiatan penanganan muatan juga harus memperhatikan hal-hal yang berkenaan dengan perlindungan terhadap kapal sebagai pembawa muatan. Untuk melindungi kapal, maka pembagian muatan harus diatur sebagai berikut:

##### 1) Pengaturan muatan secara tegak

Pengaturan muatan secara tegak ini berhubungan erat dengan stabilitas kapal. Jika muatan terpusat pada bagian atas, maka kapal akan memiliki GM (*Metacentric Height*) yang kecil dan kondisi kapal akan langsar. Sehingga kapal olengannya terlalu lamban dan sebaliknya jika muatan terpusat pada bagian bawah, maka kapal akan

memiliki GM (*Metacentric Height*) yang besar dan kondisi kapal akan kaku (*stiff*). Sehingga kapal olengannya cepat dan menyentak.

2) Pengaturan muatan secara melintang

Pengaturan muatan secara tegak ini berhubungan erat dengan senget / miring (*list*). Jika pembagian muatan tidak berimbang terhadap centre line maka kapal akan mengalami kondisi senget atau miring (*list*).

3) Pengaturan muatan secara membujur

Pengaturan muatan secara membujur ini berhubungan erat dengan *trim*, *sagging* dan *hogging*. Jika kapal memiliki sarat depan lebih besar dari sarat belakang, maka kondisi kapal akan trim ke depan. (*trim by the ahead*) dan sebaliknya jika kapal memiliki sarat belakang lebih besar dari sarat depan, maka kondisi kapal akan trim ke *belakang* (*trim by the stern*).

Jika kapal memiliki sarat belakang sama dengan sarat depan, maka kondisi kapal akan datar yang biasa disebut *even keel*. Sementara jika muatan terpusat pada bagian tengah-tengah kapal, maka kapal akan mengalami kondisi "*sagging*". Sebaliknya jika muatan terpusat pada bagian kedua ujung-ujung, maka kapal akan mengalami kondisi "*hogging*".

4) Pengaturan muatan khusus pada deck antara (*tween deck*)

Pengaturan muatan khusus pada deck antara (*tween deck*) ini berhubungan erat dengan kekuatan geladak (*DLC*). *Deck Load*

*Capacity (DLC)* adalah merupakan kemampuan sebuah geladak untuk menerima sejumlah muatan berat. Rumus untuk menghitung *Deck Load Capacity* sebagai berikut “ $DLC = H/SF$ ”.

*Stowage factor (SF)* adalah volume yang diperlukan untuk 1 longton (1.016) itu mengambil tempat 40 cft, Guna *stowage factor* adalah untuk :

- a) Memperhitungkan berapa banyak tempat yang diperlukan untuk pemadatan muatan sejumlah sekian ton.
  - b) Memperhitungkan berapa ton dari muatan yang tersedia dimuat ke dalam palkah, sesuai dengan volume ruang muat tersedia.
  - c) Untuk dapat menghitung banyaknya barang yang dapat dimuat dalam satu palka, besarnya ruangan palka diyantakan dalam *bale space* (ruangan di dalam palka yang disediakan untuk muatan umum) dan *grain space* (ruangan dalam palka yang disediakan untuk muatan curah).
- b. Melindungi muatan.

Yang dimaksud dengan melindungi muatan adalah menjaga muatan dari segala kerusakan, baik selama pemuatan, selama pelayaran maupun sewaktu pembongkaran. Untuk dapat menjaga keselamatan/melindungi muatan, maka pihak pengangkut dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab harus mengenal betul akan sifat-sifat dan jenis-jenis dari setiap muatan, sehingga dapat menghindari kerusakan muatan yang disebabkan berbagai sebab, diantaranya: keringat kapal, keringat muatan, kebocoran

/ kebasahan dari muatan lain, gesekan dengan kulit / badan kapal, gesekan dengan muatan lainnya, penanganan muatan yang salah, muatan lainnya, penanggasan (spontaneous heating), pencurian (pilferage).

Namun demikian kerusakan muatan tersebut dapat dicegah dengan melakukan beberapa hal, diantaranya: penggunaan penerapan (dunnage), pengikatan dan pengamanan (lashing and securing), pemberian ventilasi, pemisahan muatan, perencanaan yang prima.

c. Pemanfaatan ruang muat semaksimal mungkin.

Agar bisa memanfaatkan ruang muat semaksimal mungkin, maka hal ini berhubungan dengan penguasaan ruang rugi (*broken stowage*). *broken stowage* adalah besarnya ruang muat yang tidak dapat dimanfaatkan untuk pengaturan muatan.

*Broken Stowage* ini dapat terjadi dikarenakan berbagai sebab, diantaranya: bentuk ruang muat (palka), bentuk muatan, jenis muatan, keterampilan pekerja, penggunaan penerapan (*dunnage*).

Untuk mengatasi terjadinya *broken stowage* tersebut, maka perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut: pemilihan bentuk muatan yang sesuai dengan ruang muat, pengelompokan dan pemilihan jenis muatan, penggunaan muatan pengisi (*filler cargo*), pengawasan pengaturan muatan, serta penggunaan *dunnage* seminim mungkin.

*Broken stowage* biasanya terjadi di daerah-daerah berikut ini: sudut-sudut palka, palka-palka ujung, di daerah got-got (*bilge*), pada muatan paling atas (*top tier*), dan di antara muatan-muatan.

d. Bongkar muat secara sistematis.

Yang dimaksud dengan bongkar muat secara cepat teratur dan sistematis adalah menciptakan suatu proses kegiatan bongkar muat yang efisien dan efektif dalam penggunaan waktu serta biaya. Untuk mencapai suatu hasil yang maksimal, maka hal-hal yang harus dihindari/dicegah adalah terjadinya:

1) *Long hatch.*

Yang dimaksud dengan *long hatch* adalah penumpukan suatu jenis muatan dengan jumlah banyak pada satu palka untuk satu Pelabuhan tertentu, atau terjadinya pembagian muatan yang tidak merata untuk masing – masing palka bagi suatu Pelabuhan tujuan tertentu.

2) *Over stowage.*

Yang dimaksud dengan *over stowage* adalah muatan yang seharusnya dibongkar di suatu pelabuhan tujuan terhalang oleh muatan lain yang berada di atasnya

3) *Over carriage.*

Yang dimaksud dengan *over carriage* adalah muatan yang seharusnya dibongkar pada pelabuhan tujuan sebelumnya terbawa ke pelabuhan tujuan.

Untuk menghindari terjadinya hal – hal di atas maka beberapa hal yang harus diperhatikan adalah :

- 1) Perencanaan pengaturan muatan dilakukan dengan prima.
- 2) Pemisahan muatan yang sempurna.

- 3) Pemberian label pelabuhan yang jelas.
  - 4) Pemeriksaan saat akhir pembongkaran.
- e. Melindungi anak buah kapal, buruh dan lingkungan

Dalam prinsip penanganan dan pengaturan muatan yang kelima ini berhubungan dengan keselamatan jiwa semua pekerja yang terlibat selama melaksanakan pekerjaannya senantiasa selalu terhindar dari segala bentuk resiko – resiko yang mungkin atau dapat terjadi yang berasal / akibat dari pelaksanaan bongkar muat. Oleh karena itu, penggunaan alat – alat perlindungan diri sangat diperlukan selama proses bongkar muat.

## **2. Cargo line block**

Penataan pipa muatan pada kapal tanker pada umumnya memiliki perbedaan tata letak penataan dan bentuk, hal ini berdasarkan jenis muatan yang dibawa oleh kapal minyak tersebut, dan juga alat tambahan untuk menunjang proses bongkar muat, salah satunya ialah *cargo heater* yang mana alat ini berupa pipa - pipa kecil yang masuk ke dalam tangki yang pada dalam pipa ini dilewati oleh *steam* / uap panas gas buang boiler.

Alat ini bekerja untuk menjaga suhu muatan agar tetap pada suhu tertentu, MT. Sanggau merupakan salah satu kapal yang dilengkapi oleh alat ini, dan pada dasarnya alat ini bekerja sebagaimana mestinya tanpa kendala, akan tetapi pipa *cargo heater* hanya melewati bagian dalam tangki kapal saja dan hanya menjaga suhu muatan didalam tangki namun tidak melewati bagian *pipeline* dan *cargo pump* kapal, hal inilah yang membuat muatan yang tertinggal saat melewati pipa muatan dan pompa muatan pada saat

proses bongkar muat menjadi beku dan menghalangi minyak yang akan di bongkar untuk melewati pipa muatan dan pompa muatan kapal sehingga mengakibatkan timbulnya *cargo line block*.

Muatan mentah yang menyebabkan munculnya *cargo line* dan *cargo pump block* ialah *Low Sulphur Wax Residue (LSWR)*, *LSWR* merupakan salah satu minyak mentah hasil produksi salah satu kilang minyak di Kerteh, Terengganu, Malaysia yang merupakan kilang minyak milik Petronas. Yang mana muatan ini memiliki titik beku yang tinggi di suhu 58 derajat celsius jika suhu muatan turun dibawah suhu tersebut maka muatan akan membeku atau mengeras sehingga diperlukan nya pemeliharaan suhu muatan untuk menjaga muatan tetap dalam kondisi cair dan mencegah terjadinya *cargo line* dan *cargo pump block*.

*Block* merupakan bahasa yang berasal dari bahasa Inggris yang berarti sebagai kebuntuan. Pipa muatan yang mengalami kebuntuan yang disebabkan oleh sisa muatan yang mengeras ataupun membeku sehingga muatan tidak dapat mengalir dan terhisap ke dalam pompa dan jalur pipa untuk kemudian dibongkar ke darat, sisa muatan yang masih tertinggal di dalam pipa muat dan pompa pada dasarnya tidak beresiko jika muatan yang tertinggal adalah muatan yang memiliki titik beku rendah, karena muatan cair yang tersisa dapat didorong oleh tekanan muatan saat melakukan proses bongkar muat, akan tetapi sisa muatan yang tersisa di dalam pipa dan pompa muatan MT. Sanggau ialah minyak mentah *LSWR* yang ketika temperatur

muatan turun muatan akan membeku dan mengeras sehingga tidak dapat terdorong oleh tekanan muatan yang akan dibongkar.

Saat *cargo line* dan *cargo pump block* terjadi dan diketahui sebelum kapal sandar atau memuat, kapal dapat menginfokan ke pihak darat dan meminta waktu kepada pihak darat untuk mengatasi masalah tersebut agar kegiatan bongkar muat dapat dilaksanakan dengan lancar, namun berbahaya jika indikasi *cargo line* dan *cargo pump block* disadari saat proses bongkar muatan dilaksanakan, indikasi ini dapat dipantau atau dilihat melalui ruang *cargo control unit (CCR)*. Pihak kapal telah mengkonfirmasi jika telah mulai melaksanakan proses *transfer* muatan ke darat, namun setelah 5 menit berlalu pihak darat mengkonfirmasi Kembali jika tidak ada muatan yang masuk dan pada saat itu juga pompa muatan kapal meraung - meraung pada putaran tinggi yang mengindikasikan bahwasannya tidak ada muatan yang terhisap melewati pompa meskipun semua valve telah dibuka.

Masalah yang terjadi untuk kapal dan pihak darat / pelabuhan dapat berupa keterlambatan pengoperasian kapal yang tidak dapat beroperasi sesuai jadwal yang telah dijadwalkan sebelumnya, dan apabila awak kapal tidak menyadari bahwa pompa tidak menghisap muatan dan berputar pada putaran tinggi maka pompa dapat mengalami kerusakan dikarenakan putaran tinggi tanpa muatan yang lewat menyebabkan pompa menjadi panas dan apabila dibiarkan mengakibatkan pompa rusak karena terlalu panas.

### 3. Muatan *Low Sulphur Wax Residue (LSWR)*

*Low Sulphur Wax Residue (LSWR)* adalah minyak dengan *grade* bagian bawah yang dihasilkan dari pemurnian minyak mentah pada kilang minyak Kerteh, Malaysia.

Minyak ini memiliki komposisi yang terdiri dari 63% *short residue*, 25-35% ADO dan 2% kerosene dan akan diolah lebih lanjut untuk menjadi BBM, aspal ataupun olahan minyak mentah lainnya namun dengan kualitas yang dapat dibilang rendah karena *LSWR* ini merupakan salah satu *bottom* produk dari destilasi minyak mentah, dan masalah yang dihadapi dalam pengolahannya ialah titik tuang dan kandungan kadar lilin yang tinggi sehingga memerlukan metode yang sesuai untuk menangani *LSWR* ini. Sebagian besar muatan ini dikirim ke penyimpanan minyak di Sungai udang, malaka, Malaysia dan sebagian *LSWR* diekspor ke Jepang dan sebagian lagi dikirim ke RU VI Balongan dan RU IV Cilacap untuk pemrosesan lebih lanjut.

### 4. Kapal

Menurut Kitab Undang – Undang Hukum Dagang (KUHD) pasal 309 ayat (1) kapal adalah semua alat berlayar, apapun nama dan sifatnya. Termasuk didalamnya adalah kapal karam, mesin pengeruk lumpur, mesin penyedot pasir, dan alat pengangkut terapung lainnya. Meskipun benda – benda tersebut tidak dapat bergerak dengan kekuatannya sendiri, namun dapat digolongkan ke dalam alat berlayar karena dapat terapung dan bergerak di air.

Sedangkan menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, “kapal” adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah, Beberapa Jenis kapal menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 adalah sebagai berikut :

- a. Kapal-Kapal Perang adalah kapal Tentara Nasional Indonesia (TNI) yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang - undangan.
- b. Kapal Negara adalah kapal milik negara digunakan oleh instansi pemerintah tertentu yang diberi fungsi dan kewenangan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang - undangan untuk menegakkan hukum serta tugas - tugas pemerintah lainnya.
- c. Kapal Asing adalah kapal yang berbendera selain bendera Indonesia dan tidak dicatat dalam daftar kapal Indonesia.

Sedangkan menurut pengangkutan ekspor impor melalui jalur laut berdasarkan jenisnya, kapal dibagi menjadi beberapa jenis yaitu :

- a. Kapal Tanker (*oil tanker*) adalah kapal laut jenis ini untuk mengangkut muatan minyak, yang dimana kapal tanker minyak dibagi menjadi 2 jenis yaitu pengangkut muatan produk (bensin, avtur, pertamax, solar) dan pengangkut muatan minyak mentah.

- b. Kapal Barang Biasa adalah kapal yang melakukan pelayaran dengan jadwal tetap dan biasanya membawa muatan umum atau barang dalam partai yang tidak begitu besar.
- c. Kapal Petikemas (*container vessel*) adalah kapal yang khusus dibuat untuk mengangkut peti kemas (*container* yang biasanya memiliki ukuran 20 ft atau 40 ft ). Oleh karena itu kapal ini biasanya mempunyai alat bongkar / muat sendiri atau menggunakan *crane* yang ada di dermaga untuk melaksanakan aktivitas bongkar muat.
- d. Kapal Pengangkut Barang Curah (*Bulk Carrier*), adalah jenis kapal laut yang mengangkut muatan curah dalam sekali jalan seperti batu bara, semen, biji-bijian, bijih logam, dan sebagainya di dalam palka yang terpisah.
- e. *Off shore Supply Ship* adalah kapal laut jenis ini untuk mengangkat bahan atau peralatan, makanan, dan lain-lain untuk anjungan.

Kapal MT. Sanggau merupakan kapal jenis *oil tanker* yang mengangkut muatan minyak mentah.

##### **5. Pompa Muatan (*Cargo Pump*)**

Menurut Ling Mustain pada bukunya yang berjudul “Penurunan Tekanan Pada Pompa Air Laut Pada Mesin Induk Kapal” (2020) Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut. Kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan 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.

Menurut Heinz P. Bloch dan Allan R. Budris dalam bukunya yang berjudul "*Pump User's Handbook Life Extension*" (2015:02), pompa digunakan untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lain. Tidak ada cairan yang tidak bisa dipindahkan dengan pompa. Jika pompa tidak dapat memindahkan produk, produknya mungkin bukan cairan. Pompa tidak dapat bekerja sendiri tanpa adanya mesin penggerak yang membantu menggerakkan pompa tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas maka penulis menyimpulkan jika pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut. Kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan 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 cairan akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui.

Pompa muatan juga memiliki fungsi untuk membongkar muatan dan juga sisa – sisa muatan atau pengeringan tangki kapal, dalam penggunaannya pompa kargo harus didesain dengan sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas yang akan digunakan sesuai dengan keperluan, pada umumnya pompa kargo yang digunakan antara lain :

a. Pompa roda gigi (*gear pump*).

Pompa roda gigi adalah jenis pompa *positive displacement* dimana pemindahan cairan berada diantara celah – celah roda gigi dan *casing* dari sisi isap menuju sisi tekan ketika roda gigi berputar, apabila gerigi roda gigi berpisah dari sisi isap, cairan akan mengisi ruangan yang ada diantara gerigi tersebut karena fluida yang dialirkan pada umumnya berupa cairan.

b. Pompa ulir (*screw pump*).

Menurut Dwi Hardi (2020) Pompa ulir atau *screw pump* adalah pompa perpindahan positif yang dapat dibangun dengan beberapa ulir. Ulir ini disambungkan untuk menekan cairan & memindahkannya ke dalam sistem. Ulir dalam pompa mengambil cairan dan mendorong keluar dari permukaan lain sambil meningkatkan tekanannya.

Pompa ulir terdiri atas sebuah *helical metallic rotor* yang berputar didalam *elastic helical stator*. Rotor terbuat dari *hardened steel* yang dikerjakan secara sangat presisi, sedangkan stator terbuat dari *injection-moulded elastomer* yang tahan abrasi. Bentuk dan dimensi dari kedua bagian ini didesain sedemikian rupa sehingga terbentuk rangkaian ganda

ruangan yang tersegel (rongga) ketika rotor bekerja pada stator. Rongga tersebut berjalan secara axial dari bagian inlet ke bagian outlet pompa sambil membawa cairan.

c. Pompa sentrifugal.

Pompa sentrifugal bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal yaitu bahwa benda yang bergerak secara melengkung akan mengalami gaya yang arahnya keluar dari titik pusat lintasan yang melengkung tersebut. Besarnya gaya sentrifugal yang timbul tergantung dari massa benda, kecepatan gerak benda, dan jari – jari lengkung lintasannya.

Pompa sentrifugal terdiri dari sebuah cakram dan dilengkapi dengan sudu sudu pada sisinya, sudu sudu inilah yang berfungsi memberikan tekanan kepada cairan yang akan dipindahkan, semakin cepat putaran pompanya maka akan semakin tinggi tekanan yang dihasilkan, pompa ini memiliki beberapa komponen penting yaitu :

1) *Impeller*.

Merupakan bagian yang berputar didalam pompa, yang berfungsi menghasilkan tekanan untuk menghisap cairan, biasanya terbuat dari besi, baja, perunggu, kuningan, alumunium, atau plastik.

2) *Casing*.

*Casing* merupakan bagian yang mengelilingi bagian sisi sisi *impeller* yang berbentuk sebuah *diffuser*, *diffuser* ini lebih sering dikenal sebagai *volute casing* yang berfungsi untuk untuk menurunkan kecepatan fluida yang masuk ke dalam pompa.

3) Poros pompa.

Poros pompa adalah bagian yang menjadi tempat *impeller* pompa berputar, sehingga bagian ini adalah salah satu bagian yang memiliki masa pakai rendah dikarenakan selalu menahan putaran tinggi pada pompa tersebut.

4) *Bearing*.

*Bearing* adalah bagian yang menghubungkan antara poros dengan *impeller*, bagian ini juga merupakan salah satu bagian yang cepat aus dikarenakan banyaknya gaya gaya yang timbul sebagai akibat dari putaran *impeller*.

5) Kopling.

Yang pada dasarnya memiliki fungsi sebagai penghubung antara dua poros yang berbeda, dimana poros satu memiliki fungsi sebagai poros penggerak dan yang lainnya sebagai poros yang digerakkan.

6) Sistem *packing*.

Sistem *packing* pada pompa sentrifugal berfungsi untuk mencegah kebocoran cairan yang terjadi antara sisi perbatasan pada bagian pompa yang berputar dan stator, sistem yang paling banyak digunakan ialah sistem mekanikal dan *gland packing*.

7) Sistem pelumasan.

Sistem yang pada pompa sentrifugal memiliki fungsi untuk mengurangi gaya gesek antara part satu dengan part yang lainnya

sehingga dapat mengurangi resiko keausan terutama pada bagian *bearing*.

Kapal MT. Sanggau merupakan kapal *oil tanker* yang memiliki jenis pompa sentrifugal sebagai pompa utama untuk melaksanakan kegiatan bongkar muat.

#### **6. Pompa *stripping***

Pompa *stripping* merupakan sistem pompa yang membantu pompa muatan menghisap sisa - sisa muatan dalam jumlah sedikit. Pompa yang dipakai adalah *reciprocating* dan *rotary displacement pump*. Yang fungsinya untuk mengeluarkan sisa muatan dari tangki muatan setelah muatan dikeluarkan oleh pompa utama.

Kapasitas dan kemampuan pompa *stripping* untuk menghisap muatan cair dari tangki muatan pun berbeda jauh dengan kapasitas dan kemampuan pompa muatan, kemampuannya hampir satu per empat lebih kecil dibanding pompa muatan dikarenakan desain pompa ini yang kecil dan memang ditujukan untuk menyedot sisa muatan yang tersisa di tangki yang sudah tidak dapat lagi dihisap oleh pompa muatan.

#### **7. *Heating system***

*Heating system* merupakan suatu system yang didalamnya terdapat *heater coil* yang melewati tangki - tangki muatan, mesin pemanas *hot oil heater* adalah suatu kenyataan bahwa sampai saat ini masih banyak kapal-kapal yang menggunakan instalasi tenaga menghantarkan panas di dalam pipa baik itu instalasi induk maupun untuk penggunaan pesawat bantu.

Di kapal tanker, *hot oil heater* hasil dari alat bantu pemanas *oil heater* tersebut biasanya digunakan sebagai pemanas, baik pemanas bahan bakar, pemanas ruangan, pemanas air, pemanas muatan ataupun untuk keperluan yang lain sehingga operasional kapal dapat berjalan lancar yang dihasilkan oleh oli panas yang melewati pipa - pipa atau gas lebam hasil pembakaran ketel uap.

Pada kapal tanker terutama kapal tanker yang memuat muatan minyak mentah, *heating system* bertujuan untuk memanaskan atau menjaga suhu muatan cair kental agar muatan mudah dipompa atau dihisap oleh pompa, hal ini dilakukan karena muatan minyak mentah memiliki titik beku, yang apabila dalam cuaca dingin atau muatan dibiarkan begitu saja didalam tanki hingga suhu nya menurun ke titik beku maka muatan akan membeku dan tidak dapat dibongkar karena pompa tidak mampu menghisap muatan.

## **8. Muat bongkar**

Menurut Herry Gianto dalam bukunya Pengoperasian Pelabuhan Laut (2014:12), muat bongkar adalah pekerjaan membongkar barang dari atas geladak atau palka kapal dan menempatkan ke atas dermaga atau dalam gudang.

Menurut Istopo dalam buku “Kapal dan Muatannya” edisi kedua (2013:170), muat bongkar adalah penempatan atau pemindahan muatan dari darat ke atas kapal atau sebaliknya, memindahkan muatan dari atas kapal ke pelabuhan tujuan.

Menurut Dirk Koleangan dalam buku yang berjudul “Sistem Peti Kemas” edisi kedua (2014:241), pengertian kegiatan muat bongkar adalah sebagai berikut: Kegiatan Bongkar Muat adalah kegiatan memindahkan barang dari alat angkut darat, dan untuk melaksanakan kegiatan pemindahan muatan tersebut dibutuhkan tersedianya fasilitas atau peralatan yang memadai dalam suatu cara atau prosedur pelayaran.

Berdasarkan pengertian yang telah diuraikan diatas bongkar muat adalah suatu proses memuat dan membongkar dengan cara memindahkan muatan dari darat ke kapal atau dari kapal ke darat yang dibawa atau di angkut ketempat tujuan dengan aman dan tempat yang dilakukan sesuai prosedur di pelabuhan oleh para awak kapal dan pihak darat dengan alat bongkar muat yang ada baik itu dari kapal sendiri ataupun dari darat.

Pada kapal tanker sendiri memiliki prosedur bongkar muatnya sendiri, hal tersebut kurang lebih yaitu :

- a. Menghitung jumlah muatan yang akan dimuat akan diletakkan pada tanki mana saja dan juga jumlah ballast yang akan digunakan dengan memperhitungkan stabilitas kapal dan juga kontaminasi muatan apabila membawa muatan minyak lebih dari satu jenis muatan (*stowage plan*).
- b. Memeriksa apakah semua lubang pembuangan air pada kapal sudah tertutup rapat.
- c. Memeriksa dan memastikan apakah sambungan antara *manifold*, *reducer*, dan *loading hose* atau *loading arm* sudah kencang atau belum.

- d. Menutup dan membuka semua *valve* yang akan digunakan untuk proses bongkar muatan sesuai dengan rencana.
- e. Memeriksa tangki - tangki muatan yang akan dimuat harus benar – benar dalam kondisi kering, pemeriksaan dilakukan bersama seorang *surveyor* sehingga dapat dimuat dan dapat diterbitkan *dry certificate* yang menandakan tangki benar - benar dalam keadaan kering, dan apabila akan melakukan pemuatan muatan maka dilakukan jumlah muatan yang ada pada tiap tangki dan dibandingkan dengan kondisi tangki saat berada di pelabuhan pemuatan sebelumnya.
- f. Mengecek kondisi *mast riser* dan *P/V valve* dalam kondisi baik.
- g. Menyiapkan alat – alat pemadam kebakaran pada area sekitar *manifold*.
- h. Menyiapkan alat – alat *Ship Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)* pada area sekitar *manifold*.
- i. Mengibarkan bendera bravo.

## PENELITIAN TERDAHULU

	PENELITIAN TERDAHULU NO.1	PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN
JUDUL	<i>The effect of low sulphur wax residue (lswr) surfactant in stabilization of crude oil emulsion</i>	Penanganan muatan <i>low sulphur wax residue (LSWR)</i> saat membeku di <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> pada MT. Sanggau
NAMA PENULIS	Nurul Noramelya	Riswanda Aldi Hendrawan
TAHUN PELAKSANAAN	2014	2022
TUJUAN PENELITIAN	Mengetahui karakteristik minyak mentah <i>low sulphur wax residue</i> yang diproduksi oleh kilang minyak Malaysia	Mengetahui cara penanganan muatan <i>LSWR</i> yang membeku pada <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> dan bagaimana cara pencegahannya
METODE PENELITIAN	kuantitatif	kualitatif
PERSAMAAN	Pembahasan mengenai minyak mentah <i>low sulphur wax residue</i>	Pembahasan mengenai minyak mentah <i>low sulphur wax residue</i>
PERBEDAAN	Mengetahui detail karakteristik muatan <i>low sulphur wax residue</i>	Cara penanganan muatan <i>low sulphur wax residue</i> berdasarkan karakteristik muatan tersebut yang membeku pada pompa muatan dan <i>pipe line</i>

	PENELITIAN TERDAHULU NO.2	PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN
JUDUL	Optimalisasi penggunaan sistem gas lebam saat penanganan muatan crude oil di MT. Galunggung	Penanganan muatan <i>low sulphur wax residue (LSWR)</i> saat membeku di <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> pada MT. Sanggau
NAMA PENULIS	Intan Cahyaningtyas	Riswanda Aldi Hendrawan

TAHUN PELAKSANAAN	2020	2022
TUJUAN PENELITIAN	Pemanfaatan gas lebam yang diteruskan pada <i>coil heating</i> untuk pemeliharaan muatan agar tetap pada kondisi optimal	Mengetahui cara penanganan muatan <i>LSWR</i> yang membeku pada <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> dan bagaimana cara pencegahannya
METODE PENELITIAN	Kuantitatif	kualitatif
PERSAMAAN	Pemanfaatan gas lebam untuk pemeliharaan muatan minyak mentah	Pemanfaatan gas lebam untuk pemeliharaan muatan minyak mentah
PERBEDAAN	Fokus penelitian pada pemanfaatan gas lebam dalam tangki muatan	Fokus penelitian pada pemanfaatan gas lebam dalam mencairkan muatan yang membeku pada pompa muatan dan pipa muatan

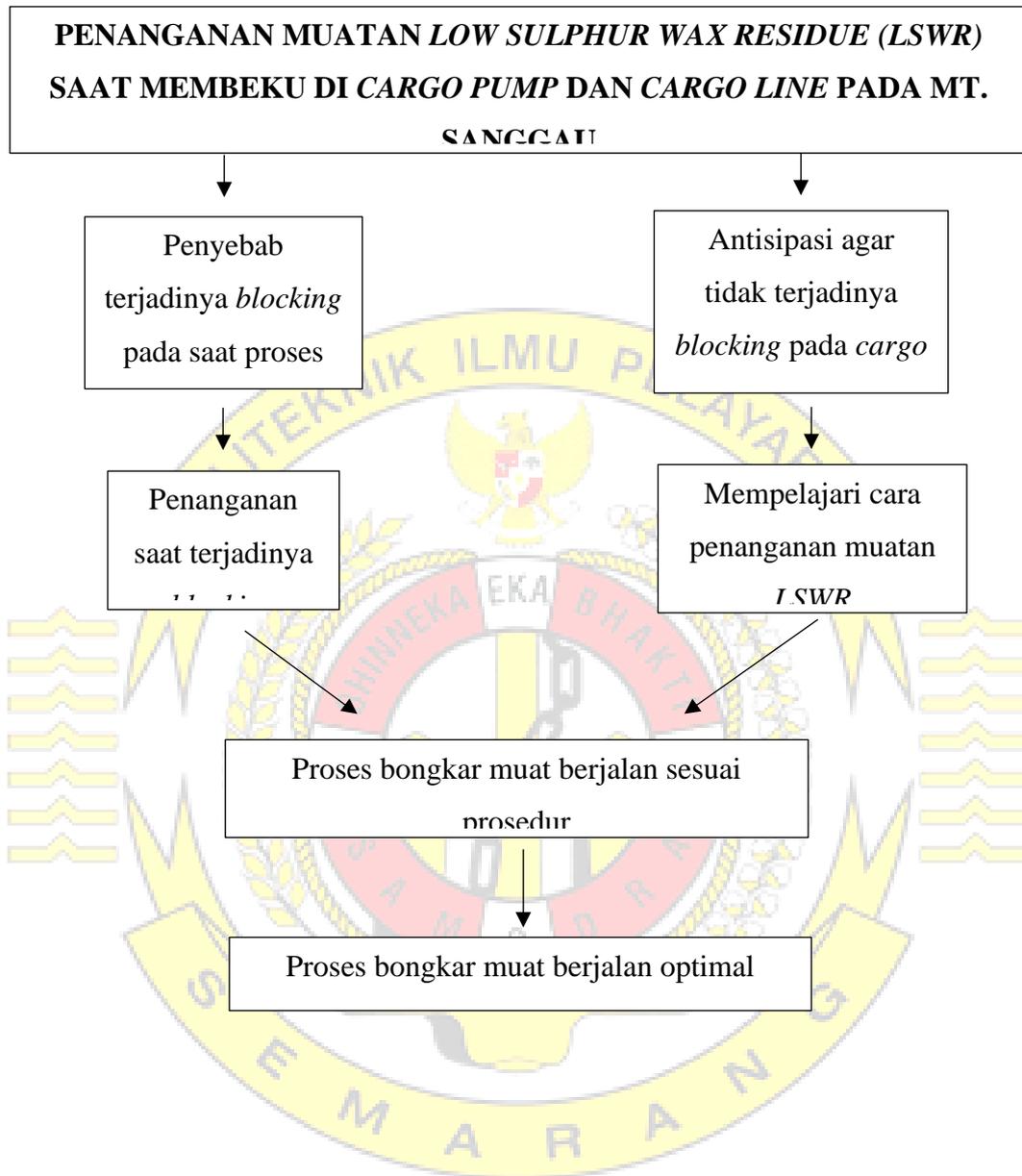
	PENELITIAN TERDAHULU NO.3	PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN
JUDUL	Penggunaan dan perawatan <i>inert gas system</i> guna mengoptimalkan proses penanganan muatan <i>crude oil</i> di MT. Gede	Penanganan muatan <i>low sulphur wax residue (LSWR)</i> saat membeku di <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> pada MT. Sanggau
NAMA PENULIS	Alki Pratama	Riswanda Aldi Hendrawan
TAHUN PELAKSANAAN	2019	2022
TUJUAN PENELITIAN	Untuk mengetahui prosedur penggunaan Inert Gas System di kapal MT. Gede	Mengetahui cara penanganan muatan <i>LSWR</i> yang membeku pada <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> dan bagaimana cara pencegahannya
METODE PENELITIAN	Kualitatif	Kualitatif
PERSAMAAN	Penggunaan <i>inert gas system</i> dalam penanganan muatan minyak mentah	Penggunaan <i>inert gas system</i> dalam penanganan muatan minyak mentah

PERBEDAAN	Fokus penelitian pada car penggunaan <i>inert gas system</i> dalam memelihara muatan minyak mentah	Fokus penelitian pada penggunaan <i>inert gas system</i> guna menembus muatan yang membeku dalam pompa muatan
-----------	--	---

	PENELITIAN TERDAHULU NO.4	PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN
JUDUL	Penanganan <i>cargo line block</i> setelah proses bongkar muatan <i>low sulphur wax residue (LSWR)</i> di MT. Success Altair XLII	Penanganan muatan <i>low sulphur wax residue (LSWR)</i> saat membeku di <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> pada MT. Sanggau
NAMA PENULIS	Achmad Singgih Setiadji	Riswanda Aldi Hendrawan
TAHUN PELAKSANAAN	2020	2022
TUJUAN PENELITIAN	Mengetahui penanganan yang terjadi saat terjadi <i>cargo line block</i> pada pipa muatan kapal yang disebabkan oleh muatan <i>LSWR</i>	Mengetahui cara penanganan muatan <i>LSWR</i> yang membeku pada <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> dan bagaimana cara pencegahannya
METODE PENELITIAN	kualitatif	kualitatif
PERSAMAAN	Memiliki pembahasan muatan <i>LSWR</i> yang mengalami pembekuan	Memiliki pembahasan muatan <i>LSWR</i> yang mengalami pembekuan
PERBEDAAN	Fokus penelitian hanya pada muatan yang membeku pada pipa muatan	Fokus penelitian tentang muatan yang membeku pada pompa muatan

	PENELITIAN TERDAHULU NO.5	PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN
JUDUL	Analisis pembekuan muatan <i>low sulphur waxy residue</i> pada <i>pipe line</i> saat kegiatan bongkar muat di MT. Success Marlina XXXIII	Penanganan muatan <i>low sulphur wax residue (LSWR)</i> saat membeku di <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> pada MT. Sanggau
NAMA PENULIS	Nuraini Arri Hasanah	Riswanda Aldi Hendrawan
TAHUN PELAKSANAAN	2022	2022
TUJUAN PENELITIAN	Mengetahui penyebab muatan <i>LSWR</i> yang membeku pada <i>pipe line</i> saat kegiatan muat bongkar	Mengetahui cara penanganan muatan <i>LSWR</i> yang membeku pada <i>cargo pump</i> dan <i>cargo line</i> dan bagaimana cara pencegahannya
METODE PENELITIAN	kualitatif	kualitatif
PERSAMAAN	Memiliki pembahasan muatan <i>LSWR</i> yang mengalami pembekuan	Memiliki pembahasan muatan <i>LSWR</i> yang mengalami pembekuan
PERBEDAAN	Fokus penelitian mencari faktor penyebab terjadinya pembekuan muatan <i>LSWR</i>	Fokus penelitian tentang cara penanganan muatan <i>LSWR</i> yang membeku pada pompa muatan

## 2. Kerangka Penelitian



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Dari berbagai detail yang peneliti dapatkan dari data – data yang didapatkan saat melakukan penelitian, peneliti dapat menarik atau mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyebab terjadinya *cargo line* dan *cargo pump block* pada MT. Sanggau adalah sisa muatan *Low Sulphur Wax Residue* yang tertinggal dan membeku pada *cargo line* dan *cargo pump*.
2. Cara mengantisipasi agar tidak terjadi *cargo line* dan *cargo pump block* pada MT. Sanggau adalah dengan melakukan *heating* secara langsung sesaat setelah muatan selesai dimuat.
3. Cara penanganan saat terjadi *cargo line* dan *cargo pump block* pada MT. Sanggau adalah dengan membuat jalur *steam* dari pipa *steam* utama menuju ke *pipeline* dan *cargo pump* menggunakan selang tahan panas dan tekanan tinggi sehingga uap *steam* dapat melewati bagian yang tertutup oleh muatan *Low Sulphur Wax Residue (LSWR)* dan kembali menjadi wujud cairnya atau dengan kata lain dapat meleleh.
4. Awak kapal MT. Sanggau memiliki pengalaman dan pemahaman yang kurang tentang bagaimana cara penanganan muatan *Low Sulphur Wax Residue (LSWR)* yang baik dan benar sehingga tidak menimbulkan masalah kedepannya yang berdampak bagi keselamatan awak kapal dan kerugian bagi perusahaan.

## B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pada pengalaman langsung peneliti dalam proses penelitian ini, ada beberapa keterbatasan yang dialami dan dapat menjadi beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penelitian, Adapun beberapa keterbatasan penelitian dalam penelitian kali ini adalah:

1. Keterbatasan pertama dalam penelitian kali ini ialah metode penelitian kualitatif yang menggunakan data wawancara, observasi, serta pengalaman yang dilakukan langsung oleh peneliti sehingga penelitian ini sangat bergantung kepada interpretasi dan sudut pandang peneliti terhadap makna yang tersirat pada data – data yang disediakan sehingga hasil penelitian dapat bersifat bias.
2. Objek penelitian hanya terfokus pada satu kapal yaitu MT. Sanggau sehingga tidak dapat gambaran secara luas terhadap awak kapal lain dalam menanganani muatan *Low Sulphur Wax Residue (LSWR)*.
3. Adanya keterbatasan waktu penelitian, tenaga, dan kemampuan peneliti.

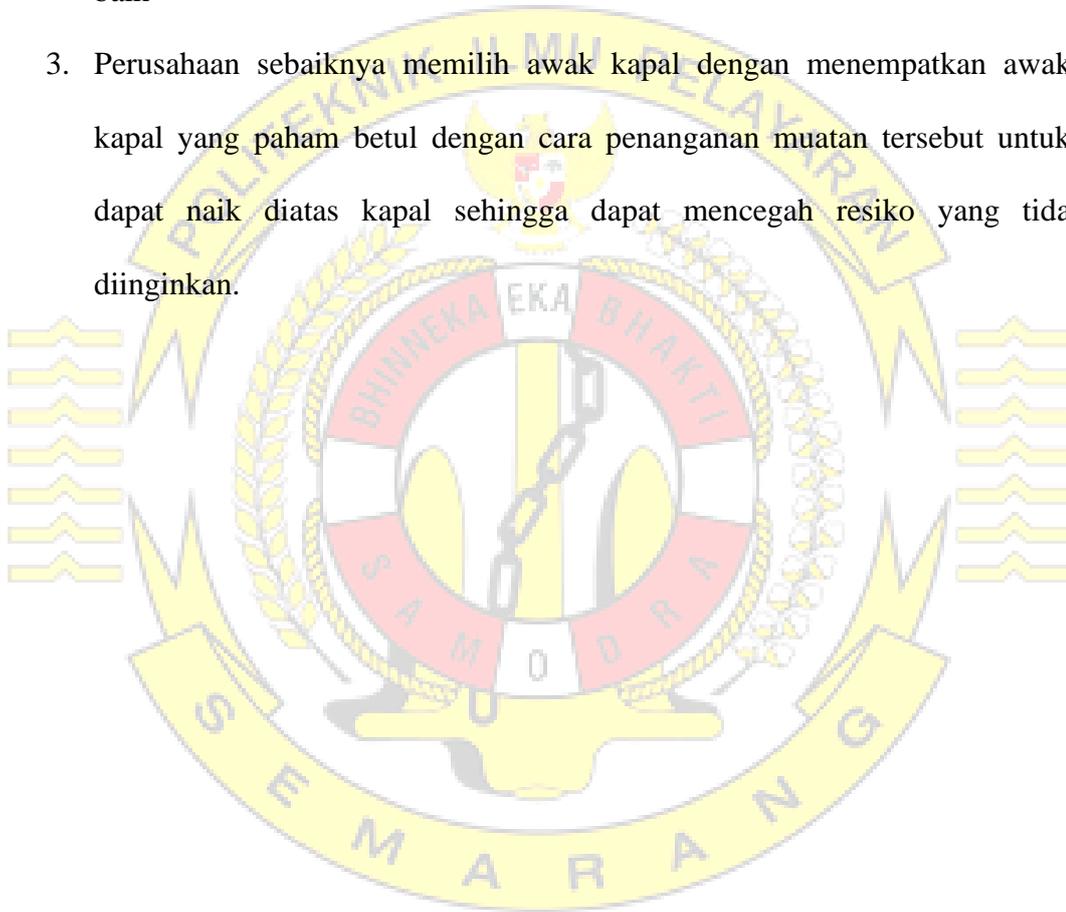
## C. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah ditarik oleh peneliti terhadap Penanganan muatan *low sulphur wax residue (LSWR)* saat membeku di *cargo pump* dan *cargo line* pada MT. Sanggau, maka saran yang peneliti dapat sampaikan adalah sebagai berikut

1. Setelah melakukan proses bongkar muat sebaiknya awak kapal melakukan pengecekan apakah *cargo line* dan pompa muatan dalam keadaan kosong, jika ada muatan yang tersisa dan tertinggal hendaknya segera melakukan

sirkulasi dengan air dikarenakan tidak tersedia nya pompa untuk melakukan *blow line* dengan angin.

2. Awak kapal sebaiknya melakukan pelatihan untuk memahami karakteristik muatan yang akan dimuat diatas kapal khusus nya untuk muatan *LSWR* sehingga awak kapal mengetahui cara penanganan muatan tersebut dengan baik
3. Perusahaan sebaiknya memilih awak kapal dengan menempatkan awak kapal yang paham betul dengan cara penanganan muatan tersebut untuk dapat naik diatas kapal sehingga dapat mencegah resiko yang tida diinginkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, Jhon W, 2016, Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- ICS, OCIMF & IAPH, 2015, International Safety Guide for Oil Tankers & Terminal (ISGOTT) VI Edisition, Witherby Publishing Group Ltd
- Iskandar, 2013, Metodologi Penelitian Kualitatif, Gaung Persada Press, Jakarta.
- Jonathan, Sarwono, 2012 Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Layton, C.W.T, 2015, Dictionary of Nautical Words and Term, Brown, Son & Ferguson, Glasgow.
- Mustari, Mohamad, 2013, Nilai Karakter, LaksBang PRESSindo, Yogyakarta.
- Noor, Juliansyah, 2013, Metodologi Penelitian, Prenada Media Group, Jakarta.
- Ridwan, 2014, Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian, Penerbit Alfabeta, Bandung
- Sugiyono, 2013, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Alfabeta.CV, Bandung.
- Sukardi, 2003, Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya, Bumi Aksara, Jakarta
- Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD) pasal 309 tentang Hak Dan Kewajiban Yang Terbit Dari Pelayaran
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.

## TRANSKRIP WAWANCARA 1

### Informan 1

Tanggal Wawancara 25 November 2020

Tempat/ Waktu : Tanjung Pelepas Anchorage / 08.00-selesai

### Identitas Informan 1

1. Nama : Steven Octavianus
2. Jabatan : Nahkoda

### Hasil Wawancara

1. Permissi capt. Selamat Pagi. Mohon ijin, apakah captain sedang sibuk atau tidak? Bolehkah saya meminta waktunya?

Jawab :

Selamat pagi det, silakan.

2. Mohon ijin capt. Saya ingin bertanya mengenai *cargo line block* yang terjadi di MT. Sanggau. Apakah captain berkenan?

Jawab :

Silakan det, Saya berkenan.

3. Saat MT. Sanggau akan melaksanakan bongkar di *Singapore* mengalami *cargo line block*, saya akan bertanya mengenai apa penyebab terjadinya *cargo line block* di MT. Succes Altair XLII ini capt?

Jawab :

*Cargo line block* di MT. Sanggau terjadi setelah kapal melakukan bongkar muatan *LSWR* di *Singapore*. Pada pelayaran Kerteh menuju *Singapore* *heating* muatan tidak berjalan optimal karena boiler kapal tidak berjalan dengan baik sehingga mengakibatkan temperatur muatan *LSWR* mengalami penurunan. Muatan *LSWR* memiliki karakteristik ketika temperaturnya turun muatan akan membeku. Setelah kapal melakukan bongkar muatan, sisa muatan di pipa muatan juga membeku karena temperatur muatan yang sudah mulai turun pada saat pelayaran. namun muatan tidak dapat masuk ke dalam salah satu tangki karena pipa muatan buntu oleh sisa muatan yang membeku. Hal ini mengakibatkan kapal tidak dapat mengatur stabilitasnya dan menimbulkan resiko kapal terbalik.

4. Siap capt, Selanjutnya yang kedua, bagaimana cara mengantisipasi agar tidak terjadi *cargo line block* di MT. Sanggau?

Jawab:

Terdapat beberapa faktor untuk mengantisipasi terjadinya *cargo line block*, yaitu faktor manusia dan faktor mesin. Semua awak kapal harus mengerti dan paham tentang bagaimana prosedur bongkar sesuai karakteristik muatan dengan benar. Setiap individu harus mengerti tugas dan tanggung jawabnya. Faktor mesin merupakan penunjang lancarnya kegiatan bongkar diatas

kapal. Tanpa didukung mesin yang berjalan dengan baik kegiatan bongkar tidak dapat berjalan dengan lancar.

5. Jadi dari yang sangat berpengaruh adalah faktor manusia dan faktor mesin ya capt. Yang ketiga saya ingin bertanya mengenai bagaimana upaya menangani jika terjadi *cargo line block* di MT. Sanggau?

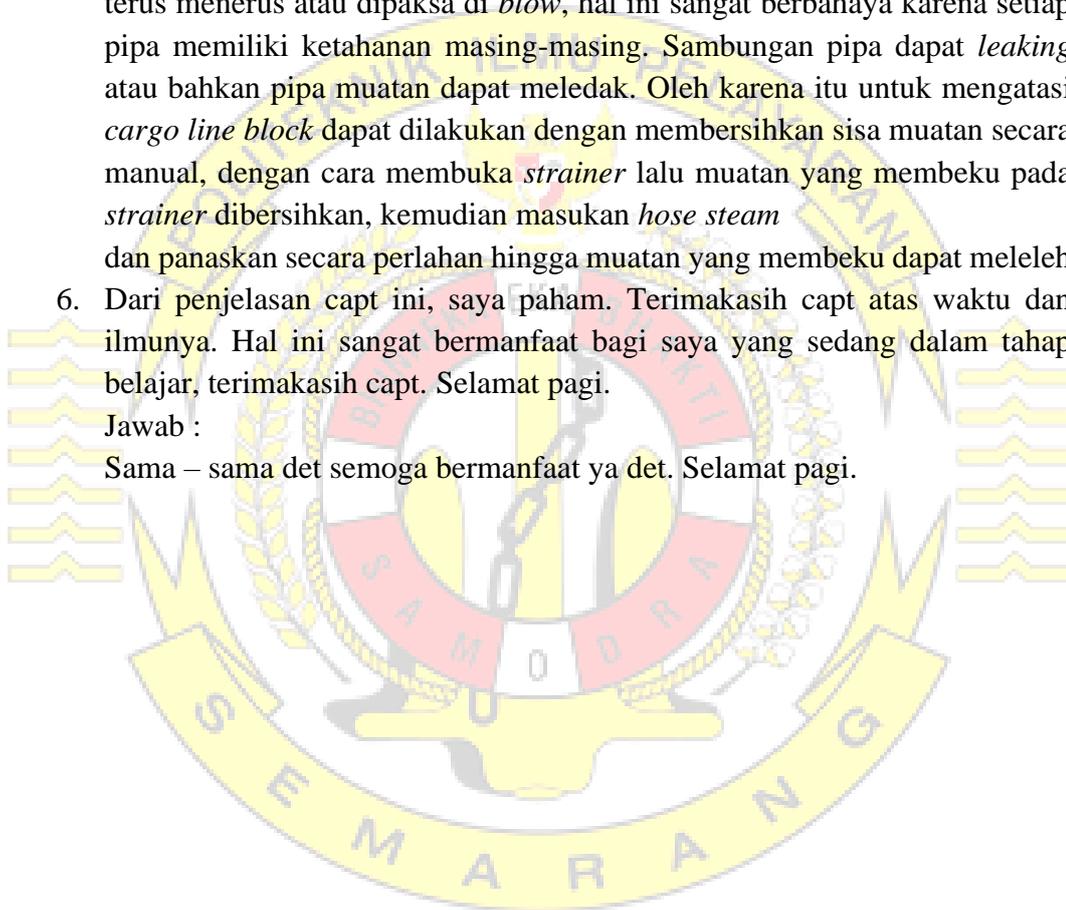
Jawab :

Untuk mengatasi *cargo line block* adalah dengan melakukan *blow*. Jika menggunakan *blow* masih belum bisa mendorong sisa muatan tersebut maka harus dibersihkan secara manual. Ketika tekanan *steam* atau angin dinaikan terus menerus atau dipaksa di *blow*, hal ini sangat berbahaya karena setiap pipa memiliki ketahanan masing-masing. Sambungan pipa dapat *leaking* atau bahkan pipa muatan dapat meledak. Oleh karena itu untuk mengatasi *cargo line block* dapat dilakukan dengan membersihkan sisa muatan secara manual, dengan cara membuka *strainer* lalu muatan yang membeku pada *strainer* dibersihkan, kemudian masukan *hose steam* dan panaskan secara perlahan hingga muatan yang membeku dapat meleleh

6. Dari penjelasan capt ini, saya paham. Terimakasih capt atas waktu dan ilmunya. Hal ini sangat bermanfaat bagi saya yang sedang dalam tahap belajar, terimakasih capt. Selamat pagi.

Jawab :

Sama – sama det semoga bermanfaat ya det. Selamat pagi.



## TRANSKRIP WAWANCARA 2

### Informan 1

Tanggal Wawancara : 29 November 2020

Tempat/ Waktu : Dumai Anchorage / 06.00-selesai

### Identitas Informan 1

1. Nama : Chandra Yuliandri Anggoro
2. Jabatan : Mualim 1

### Hasil Wawancara

1. Assalamualaikum chief. Selamat Pagi. Mohon ijin, apakah chief sedang sibuk atau tidak? Bolehkah saya meminta waktunya?

Jawab :

Walaikumussalam . Selamat Pagi det. Silakan.

2. Mohon ijin *chief*. Saya ingin bertanya mengenai cargo line block yang terjadi di MT. Sanggau. Apakah chief berkenan?

Jawab :

Silakan det.

3. Saat MT. Sanggau akan melaksanakan bongkar di *Singapore* mengalami *cargo line block*, saya akan bertanya mengenai apa penyebab terjadinya cargo line block di MT. Succes Altair XLII ini *chief*?

Jawab :

cargo line block di MT. Sanggau terjadi akibat mesin kapal yang tidak berjalan dengan baik. Sebelum proses bongkar seharusnya melakukan *blow* pipa muatan dengan *steam* atau dengan angin. Tetapi pada MT. Sanggau tidak terdapat pompa yang dapat melakukan *blow line*. Sehingga proses ini diganti dengan sirkulasi air panas, namun pastinya proses ini tidak seefektif apabila melakukan *blow line* dengan pompa angin.

4. Selanjutnya, bagaimana cara mengantisipasi agar tidak terjadi cargo line block di MT. Sanggau?

Jawab :

Cara mengantisipasi *cargo line block* ialah dengan melakukan sirkulasi air panas karena pada MT. Sanggau tidak terdapat pompa untuk melakukan *blow line*, namun apabila telah terjadi *cargo line block* cara menanganinya dengan mensutikkan atau membuat jalur *steam*, sehingga *steam* dapat melewati pipa dan melelehkan muatan tersebut.

5. Jadi yang paling berpengaruh adalah kesiapan kapal dalam memuat muatan ya *chief*?

Jawab :

Iya det, karena kesiapan kapal sangat berpengaruh dalam proses muat bongkar muatan, apabila kapal tidak siap dan alat di kapal tidak memadai maka akan terkendala dalam proses muat bongkarnya

6. Siap *chief*, saya paham, terimakasih atas ilmu dan penjelasan yang diberikan *chief*, terimakasih *chief*, terimakasih.

Jawab :

Iya det, sama – sama, semoga dapat bermanfaat, selamat pagi.



## TRANSKRIP WAWANCARA 3

### Informan 1

Tanggal Wawancara : 29 November 2020

Tempat/ Waktu : Dumai Anchorage / 13.00-selesai

### Identitas Informan 1

1. Nama : Dwi Haryanto
2. Jabatan : Bosun

### Hasil Wawancara

1. Assalamualaikum bos. Selamat sore. Mohon ijin, apakah bos sedang sibuk atau tidak? Bolehkah saya meminta waktunya?

Jawab :

Waalaikumussalam . Silakan det. Saya sedang tidak sibuk. Ada yang ditanyakan?

2. Mohon ijin bos. Saya ingin bertanya mengenai *cargo line block* yang terjadi di MT. Sanggau. Apakah bosun berkenan?

Jawab :

Iya det, silakan.

3. Saya akan bertanya mengenai apa penyebab terjadinya *cargo line block* di MT. Success Altair XLII ini bos?

Jawab :

Cargo line block di MT. Success Altair XLII terjadi akibat beberapa faktor. Pertama, kurangnya pengalaman Mualim tentang penanganan minyak mentah terutama LSWR, karena Mualim I baru pertama kali menangani muatan minyak mentah. Kedua, pada saat kejadian Standard Operational Procedure (SOP) bongkar tidak dilakukan secara baik. Setelah proses bongkar muatan valve drop line pada tangki muatan ditutup. Hal ini menyebabkan sisa muatan tidak dapat kembali ke tangki. Tidak adanya SOP yang jelas di setiap alat-alat bongkar menyebabkan tidak semua crew kapal mengetahui prosedur dari setiap alat-alat bongkar. Ketiga, tidak siapnya kapal dalam memuat muatan LSWR, sebagai contoh kapal tidak terdapat pompa untuk melakukan *blow line* sehingga tidak dapat menangani muatan dengan maksimal.

4. Selanjutnya yang kedua, bagaimana cara mengantisipasi agar tidak terjadi *cargo line block* di MT. Sanggau?

Jawab :

Terjadinya *cargo line block* merupakan kegagalan kerjasama antar awak kapal sehingga prosedur bongkar tidak berjalan dengan baik. Untuk mengantisipasinya adalah dengan menjalin komunikasi antar awak kapal sehingga kerjasama dapat berjalan dengan baik. Kegiatan bongkar merupakan kerjasama antara *crew deck* sebagai peksalana dan *crew mesin* sebagai penunjang kelancaran. Selain kerjasama antar *crew deck* dan *crew mesin* harus berjalan dengan baik, kerjasama antar *crew deck* sebagai

pelaksana 66 harus berjalan dengan baik pula. Setiap crew harus paham masing-masing tugas dan tanggung jawabnya serta SOP kegiatan bongkar tersebut sehingga apabila terjadi kesalahan dapat saling mengingatkan. Kegagalan prosedur bongkar merupakan tanggung jawab semua crew yang terlibat.

5. Dari penjelasan bosun ini, saya paham. Terimakasih bos atas waktu dan ilmunya. Hal ini sangat bermanfaat bagi saya yang sedang dalam tahap belajar.

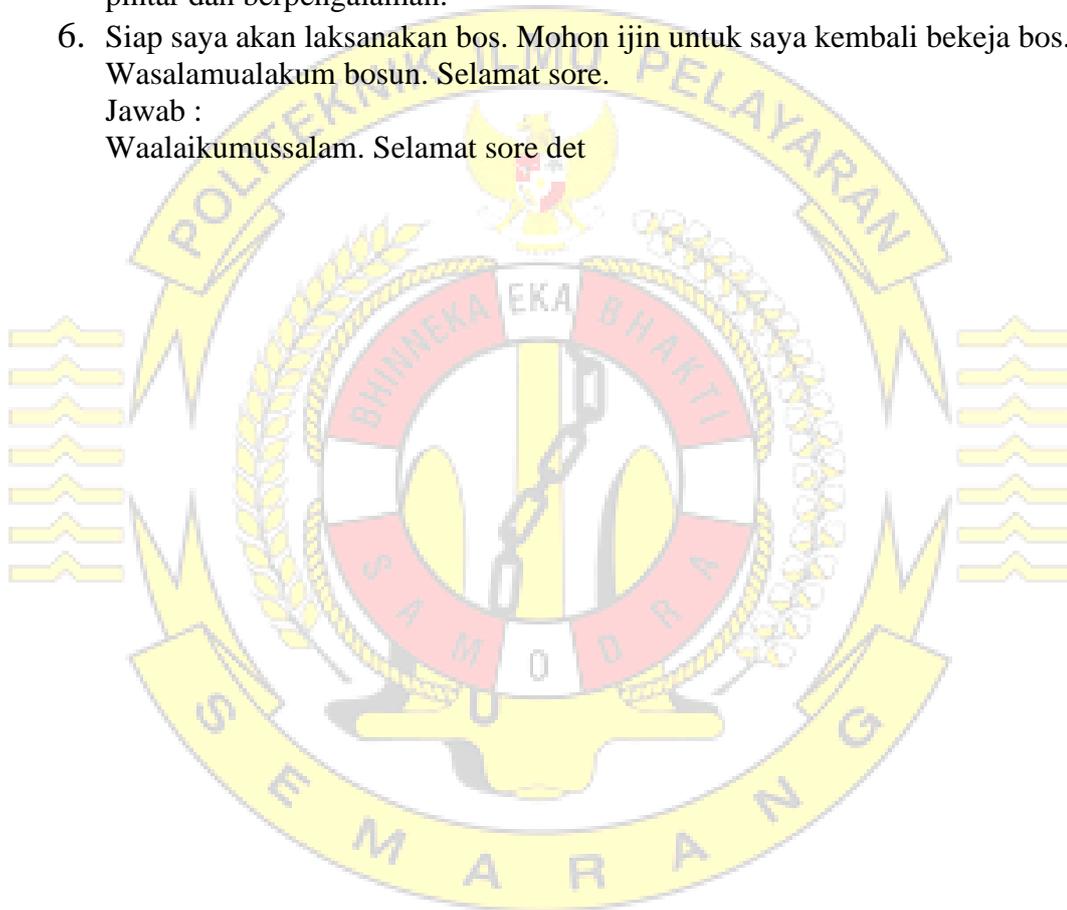
Jawab :

Semangat det. Belajarlah yang rajin. Kelak agar menjadi mualim yang pintar dan berpengalaman.

6. Siap saya akan laksanakan bos. Mohon ijin untuk saya kembali bekeja bos. Wasalamualakum bosun. Selamat sore.

Jawab :

Walaikumussalam. Selamat sore det



## Lampiran 1 Ship Particular

SHIP'S PARTICULARS																																																					
NAME	SANGGAU	KEEL LAID	17 JUNE 2015																																																		
CALL SIGN	YBIF2	LAUNCHED	15 OCTOBER 2015																																																		
FLAG	INDONESIA	DELIVERED	27 JAN 2016																																																		
PORT OF REGISTRY	JAKARTA	SHIPYARD	NEW TIMES SHIPBUILDING CO.Ltd Jinjang City - Jiangsu ProvinceChina																																																		
OFFICIAL NUMBER																																																					
IMO/LLOYDS NUMBER	9746059																																																				
CLASS SOCIETY	BV																																																				
CLASS NOTATION	I+HULL, OIL TANKER, ESP, CSR, Unrestricted navigation, VCS-TRANSAS, INWATERSURVEY, SPM, GREEN PASSPORT, CLEANSHIP, CPS(WBT), BWT, ERS, +MACH. AUT - UMS, MON-SHAFT																																																				
P & I CLUB	NORTH OF ENGLAND																																																				
OWNERS		PT. PERTAMINA (PERSERO) SHIPPING DEPARTEMENT JL.YOS SUDARSO NO.32-34 TG-PRIOK, JAKARTA-14320 INDONESIA TEL.+62213819111 FAX.+62214293044																																																			
OPERATORS		PT. PERTAMINA (PERSERO) SHIPPING DEPARTEMENT JL.YOS SUDARSO NO.32-34 TG-PRIOK, JAKARTA-14320 INDONESIA TEL.+62213819111 FAX.+62214293044																																																			
<b>PRINCIPAL DIMENSIONS</b> LOA 163,00 M LBP 175,50 M BREADTH (Extreme) 32,50 M DEPTH (molded) 17,10 M HEIGHT (maximum) 46,42 M BRIDGE FRONT - BOW 145,89 M BRIDGE FRONT - STERN 37,11 M BRIDGE FRONT - MFOLD 56,3 M																																																					
<b>TONNAGE</b> NET 11,023 T GROSS 27,286 T GROSS Reduced for SBT N/A		<b>TANK CAPACITIES ( cbm )</b> CARGO TANKS (58 %)      BLST TKS (100 %) <table border="1"> <tr> <td>GROUP I</td> <td>SLOP P</td> <td>1076.3</td> <td>F.P.Tk.</td> <td>1172.800</td> </tr> <tr> <td>(1 P/S + 4 P/S)</td> <td>SLOP S</td> <td>1076.5</td> <td>1 P/S</td> <td>2988.400</td> </tr> <tr> <td>GROUP II</td> <td></td> <td></td> <td>2 P/S</td> <td>3701.000</td> </tr> <tr> <td>(2 P/S+5 P/S)</td> <td></td> <td></td> <td>3 P/S</td> <td>2894.180</td> </tr> <tr> <td>GROUP III</td> <td>F.W Tanks 100%</td> <td></td> <td>4 P/S</td> <td>2894.140</td> </tr> <tr> <td>(3 P/S + 6 P/S)</td> <td>FW Tank (P+S)</td> <td>601.67</td> <td>5 P/S</td> <td>2848.080</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6 P/S</td> <td>2414.920</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7 P/S</td> <td>918.140</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>APT</td> <td>941.720</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>601.67</b></td> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>18182.7</b></td> </tr> </table>		GROUP I	SLOP P	1076.3	F.P.Tk.	1172.800	(1 P/S + 4 P/S)	SLOP S	1076.5	1 P/S	2988.400	GROUP II			2 P/S	3701.000	(2 P/S+5 P/S)			3 P/S	2894.180	GROUP III	F.W Tanks 100%		4 P/S	2894.140	(3 P/S + 6 P/S)	FW Tank (P+S)	601.67	5 P/S	2848.080				6 P/S	2414.920				7 P/S	918.140				APT	941.720	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>601.67</b>	<b>TOTAL</b>	<b>18182.7</b>
GROUP I	SLOP P	1076.3	F.P.Tk.	1172.800																																																	
(1 P/S + 4 P/S)	SLOP S	1076.5	1 P/S	2988.400																																																	
GROUP II			2 P/S	3701.000																																																	
(2 P/S+5 P/S)			3 P/S	2894.180																																																	
GROUP III	F.W Tanks 100%		4 P/S	2894.140																																																	
(3 P/S + 6 P/S)	FW Tank (P+S)	601.67	5 P/S	2848.080																																																	
			6 P/S	2414.920																																																	
			7 P/S	918.140																																																	
			APT	941.720																																																	
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>601.67</b>	<b>TOTAL</b>	<b>18182.7</b>																																																	
<b>LOAD LINE INFORMATION</b> TROPICAL 5,86 M SUMMER 6,11 M WINTER 6,34 M LIGHTSHIP 14,20 M NORMAL BALLAST COND 10,96 M		<b>OTHER DETAILS</b> H. Level Alarm 95% Overfill Alarm 99% Level gauge Radar remote Reading																																																			
<b>LOAD LINE INFORMATION</b> TROPICAL 5,86 M SUMMER 6,11 M WINTER 6,34 M LIGHTSHIP 14,20 M NORMAL BALLAST COND 10,96 M DWT WITH SBT ONLY 26.8900 FWA TPC @ Summer draft 53,28 T		<b>MACHINERY / PROPELLER / RUDDER</b> MAIN ENGINE MAN-B&W620ME-BB 3 T II M.C.R. 8500 KW X 100 RPM N.C.R. 7225 KW X 24.7 RPM MAX CRITICAL RANGE 42 - 51 RPM AUX. BOILER (1 sets) LARG OIL - FIRED BOILER GENERATOR (3 sets) 3X8 DE - 18 ELECTRICAL GEN EMER D.G. (1) 1 X HCM 434 Curwin PROPELLER 4 BLADE F.P Propeller RUDDER TYPE RUDDER HIGHLENDER STEERING GEAR 2 x Electrical hydraulic Rotary Vlv FW GENERATOR CAP 30 m3 / 24 h																																																			
<b>CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM</b> MAIN PUMPS NO. CAPACITY HEAD RPM CARGO OIL P/P's 3 1300 Cbm/Hr 135 m 1800 CARGO EDUCTOR 1 200 Cbm/Hr 15 m 58 Cbm/H STRIPING PUMP 1 150 Cbm/Hr 125 m 3330 Kg/H BALLAST PUMP 2 1300 35 m 1800 TK CLEANING P 1 125 Cbm/Hr 120 m 1800		<b>BUNKER TANKS</b> POT I (P/S) 782.06 L S TK (P/S) 385.63 ETT+SER 50.8 SETT+SE 50.8 TOTAL 1298.29 STOR TK 228.14 RETT TK 16.93 SERV TK 16.93 TOTAL 262																																																			
<b>CARGO HOSE CRANES</b> 1 Set x 15 Ton x 10120 M/Min		<b>WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING</b> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>FWD</td> <td>AFT</td> <td>PARTICULARS</td> </tr> <tr> <td>WINCHES</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Hydraulic Combine Winch 41.6 T</td> </tr> <tr> <td>MRG WIRE</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Winch BHC</td> <td></td> <td></td> <td>Hydraulic Combine Winch 41.6 T</td> </tr> <tr> <td>WINDLASS</td> <td></td> <td></td> <td>Hydraulic Winch 408 Knot</td> </tr> <tr> <td>FIRE WIRE</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>32mm X 45 mtr. 55 T</td> </tr> <tr> <td>ANCHOR</td> <td>2</td> <td></td> <td>Anchor Winch 6290 Kg, Part 11 / Sbia 12 Sokia</td> </tr> <tr> <td>EMG TOWING</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>STRONG POINT 200 T</td> </tr> <tr> <td></td> <td>n/a</td> <td>1</td> <td>CHAIN STOPPER 200 T</td> </tr> </table>			FWD	AFT	PARTICULARS	WINCHES	2	2	Hydraulic Combine Winch 41.6 T	MRG WIRE	N/A	N/A		Winch BHC			Hydraulic Combine Winch 41.6 T	WINDLASS			Hydraulic Winch 408 Knot	FIRE WIRE	1	1	32mm X 45 mtr. 55 T	ANCHOR	2		Anchor Winch 6290 Kg, Part 11 / Sbia 12 Sokia	EMG TOWING	1	1	STRONG POINT 200 T		n/a	1	CHAIN STOPPER 200 T														
	FWD	AFT	PARTICULARS																																																		
WINCHES	2	2	Hydraulic Combine Winch 41.6 T																																																		
MRG WIRE	N/A	N/A																																																			
Winch BHC			Hydraulic Combine Winch 41.6 T																																																		
WINDLASS			Hydraulic Winch 408 Knot																																																		
FIRE WIRE	1	1	32mm X 45 mtr. 55 T																																																		
ANCHOR	2		Anchor Winch 6290 Kg, Part 11 / Sbia 12 Sokia																																																		
EMG TOWING	1	1	STRONG POINT 200 T																																																		
	n/a	1	CHAIN STOPPER 200 T																																																		
<b>IG / VAPOR EMISSION / VENTING</b> IG OIL FUEL VAPOR CAPACITY (3 nos) 5500 CuM/Hour FUEL VALVE PR/VAC. SETTING -357 mmHg INVERTED VAPOR PR/VAC. SETTING 1556 mmHg		<b>LIFE BOATS</b> 6 0X2.3X1.1 M 2 X 30 Person Totally enclosed life boat <b>LIFE RAFTS</b> 4 X 20 Person, 1X6 Person <b>PROV. CRANE (2nos)</b> 1 Set X 5.0 Ton-9.0 M 1 Set X 5.0 Ton-9.0 M 10 M/Min																																																			
<b>MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)</b> Distance of cargo manifold to cargo manifold 1800 mm Distance of cargo manifold to vpr. return manifold 1850 mm Distance of manifolds to ship's rail 3400 mm Distance of spill tray grating to centre of manifold 900 mm Distance of main deck to centre of manifold 1730 mm Distance of main deck to top of rail 1380 mm Distance of top of rail to centre of manifold 700 mm Distance of manifold to ship side 3600 mm Distance of manifold from keel 18.83 M		<b>FIRE FIGHTING SYSTEM</b> E/RM CO2,FOAM & WATER MIST PUMP ROOM CO2 & FOAM CARGO/DECK AREA FOAM AND WATER Master																																																			

## Lampiran 2 MSDS

 **PERTAMINA** *Material Safety Data Sheet*

---

**1. PETROLEUM PRODUCT / COMPANY IDENTIFICATION**

Product : Low Sulphur Waxy Residue  
 Tradenames / Synonyms : Low Sulphur Waxy Residue V-1250  
 MSDS Code : LSWK-KL-KL-5  
 Date : March 15<sup>th</sup>, 2011 Revised : 0  
 Manufacturer : PERTAMINA, RU V Balikpapan Refinery, Indonesia  
 Distributor : PERTAMINA, Division of Product Operations  
 Jl. Medan Merdeka Timur 1A, Jakarta 10110, Indonesia.  
 Phone : 62-21-3816398  
 Fax : 62-21-3846920

Product Information : PERTAMINA, Sub Division of Product Export Operations  
 Phone : 62-21-3815460  
 Fax : 62-21-3846920

Medical Emergency : 62-21-3815664

---

**2. COMPOSITION INFORMATION ON INGREDIENTS**

Ingredient Name	Content	Health	Risk
Low Sulphur Waxy Residue	100 %	None	

Containing :

- Heavy Metals			
- Vanadium (ppm wt)	0.37		
- Nickel (ppm wt)	0.75		
- Arsenic	Nil		
- Mercury	Nil		
- H <sub>2</sub> S ( ppm wt H <sub>2</sub> S )	Nil		
- Sulphur Content ( wt % )	0.2		
- Asphaltene ( wt % )	3.24		
- Wax Content ( wt % )	37.50		

---

**3. HAZARD IDENTIFICATION**

**EMERGENCY OVERVIEW**

Appearance / odour : White Waxy Solid  
 White Waxy Liquid

OSHA hazards determination : Not established

**POTENTIAL HEALTH EFFECTS**

Primary Routes of Exposure/Entry :  
 Route of entry - inhalation : Yes

Route of entry – Skin : Yes

Route of entry – Ingestion : Yes

#### HEALTH HAZARDS ACUTE AND CHRONIC

Eye : Prolonged or repeated exposure to fumes or vapour emitted by molten material may cause tearing. Contact with molten material may cause thermal burns.

Skin : Contact with molten material may cause thermal burns.

Inhalation : Prolonged or repeated exposure to fumes or vapours may cause irritation of nose and throat.

#### CARCINOGENICITY INFORMATION

Carcinogenicity – NTP : No

Carcinogenicity – IACRP : No

Carcinogenicity – OSHA : No

#### SIGN / SYMPTOM OF OVEREXPOSURE

Health hazards : Working with molten material, prolonged or repeated exposure to fumes or vapour may cause irritation of nose and throat.

Ingestion : Accidental ingestion of material may cause irritation of digestive tract.

#### 4. FIRST AID MEASURES

##### First Aid procedure SKIN CONTACT

Remove contaminated clothing. If developed, seek medical attention. If there is contaminated clothing, flush with water. If molten material on skin and flush/immerse affected areas in cool water, seek medical attention.

##### INHALATION

Move away from source of exposure and into fresh air. If irritation persists, seek medical attention.

##### EYE CONTACT

Move away from exposure and into fresh air.

##### INGESTION

Seek medical attention.

#### 5. FIRE FIGHTING MEASURES

##### Flammable Properties

Flash Point : > 130°C

Hazardous Products of Combustion : Major amounts of oxides of carbon and minor amounts of oxides of sulphur and nitrogen.

Fire Extinguishing Media : Use media suitable for surrounding fire conditions.

Special Fire Fighting Instructions : Wear NIOSH/MSHA approved SCBA and full protection equipment.

Water spray may usually be used to reduce vapour and cooling centre exposure to heat and flame avoid spreading.

Unusual Fire or Explosion Hazards : Molten wax ignite flammable material on contact.

#### 6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Step if material released / spill : Contain spill and package appropriately for disposal. For molten material adsorb with sand or inert absorbent. Notify appropriate state / local agencies.

## 7. STORAGE AND HANDLING

Precautions Handling: Solid	Store in temperature 3 °C below the melting point, keep away from oxidizing materials, contact with any source of heat may cause melting.
Liquid form	Store in adequate temperature ( 3 °C above the melting point )
Other Precautions	Empty containers can have residues & gases (vapours)

## 8. EXPOSURE CONTROLS/ PERSONAL PROTECTION

Ventilation: Local exhaust is preferred for wetting processing operations

### PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT

Respiratory protection	No personal respiratory protection is required when working with solid material. Personal respiratory protection is required from molten material may be necessary.
Protective gloves	Wear protective gloves
Eye protection	Wear eye protection
Other precautions	Wash thoroughly after handling

### SUPPLY SAFETY AND HEALTH

Fire fight procedure: Use water for cooling purpose. Move undamaged containers from fire area if you can do so without risk.

## 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

### PHYSICAL DATA

Appearance and odour:	White solid or waxy liquid, typical petroleum waxes odour
Type	125P, 134P, 145P
Specific Gravity	as required
Vapour density (air = 1)	N/A
Solubility in water	Insoluble

## 10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability	Stable
Conditions to avoid (stability):	Heat, oxidizing agent
Material to avoid	Strong oxidizing agents

## 11. DISPOSAL AND CLEAN UP

