

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**MAKALAH**

**PENANGANAN MASALAH PADA *DRY BULK HANDLING*  
*SYSTEM* UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT  
MV.PSV SWAN**

Oleh :

**DAPIP NURAHMAN**  
**NIS. 01964/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1**

**JAKARTA**

**2023**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**MAKALAH**  
  
**PENANGANAN MASALAH PADA *DRY BULK HANDLING*  
*SYSTEM* UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT  
MV.PSV SWAN**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan  
Untuk Menyelesaikan Program ATT - I**

**Oleh :  
DAPIP NURAHMAN  
NIS. 01964/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1**

**JAKARTA**

**2023**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**




**TANDA PERSETUJUAN MAKALAH**

Nama : DAPIP NURAHMAN  
No. Induk Siwa : 01964/T-I  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : PENANGANAN MASALAH PADA DRY BULK  
HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN  
BONGKAR MUAT MV.PSV SWAN

Pembimbing I,

Jakarta, Agustus 2023  
Pembimbing II,

  
**Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M**  
Penata TK.I (III/d)  
NIP.198006052008121001

  
**Susi Herawati, Ssi.,MPd**  
Penata (III/c)  
NIP.198406112009122002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknika




  
**Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M**  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19800605 200812 1 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN**  
**BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PENGESAHAN MAKALAH**

Nama : DAPIP NURAHMAN  
No. Induk Siwa : 01964/T-I  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : PENANGANAN MASALAH PADA DRY BULK  
HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN  
BONGKAR MUAT MV.PSV SWAN

<p>Penguji I</p>  <b><u>BAIHAQI M.M.Tr.M.Mar.E</u></b> Pembina. (IV/a) <u>NIP.196712122003121001</u>	<p>Penguji II</p>  <b><u>H.M.Nurdin, S.E., M.M.</u></b> Pembina.(IV/a) <u>NIP.195908141983021001</u>	<p>Penguji III</p>  <b><u>Dr. Markus Y.S.SiT,M.M</u></b> Penata TK.I (III/d) <u>NIP.19800605200812001</u>
--	---	---

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknika

  
**Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M**  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19800605 200812 1 001



## KATA PENGANTAR

Dengan penuh kerendahan hati, penulis memanjatkan puji serta syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatnya serta senantiasa melimpahkan anugerahnya, sehingga penulis mendapat kesempatan untuk mengikuti tugas belajar program upgrading Ahli Teknik Tingkat I yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul :

### **“PENANGANAN MASALAH PADA DRY BULK HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT MV.PSV SWAN”**

Makalah ini diajukan dalam rangka melengkapi tugas dan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Teknik Tingkat - I (ATT -I).

Dalam rangka pembuatan atau penulisan makalah ini, penulis sepenuhnya merasa bahwa masih banyak kekurangan baik dalam teknik penulisan makalah maupun kualitas materi yang disajikan. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Dalam penyusunan makalah ini juga tidak lepas dari keterlibatan banyak pihak yang telah membantu, sehingga dalam kesempatan ini pula penulis mengucapkan rasa terima kasih yang terhormat :

1. H. Ahmad Wahid, S.T.,M.T.,M.Mar.E, selaku Ketua Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Bapak Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Ibu Susi Herawati, S.Si.,MPd selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah ini

6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah ini.
7. Orang tua tercinta Alm Bapak H Ahmad Juhara S.Ag. dan Ibu Hj Eulis Saadah yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
8. Istri tercinta Ani Sumarni.S.Fil.I yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
9. Anak tersayang Azka dan Azky yang telah memberikan waktu dan semangat selama pengerjaan makalah.
10. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknik Tingkat I Angkatan LXVII tahun ajaran 2023 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.

Akhir kata semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, 28 Agustus 2023

Penulis,

  
DAPIP NURAHMAN  
NIS. 01964/T-I

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>TANDA PERSETUJUAN MAKALAH .....</b>	<b>iii</b>
<b>TANDA PENGESAHAN MAKALAH .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
D. Metode Penelitian .....	4
E. Waktu dan Tempat Penelitian .....	5
F. Sistematika Penulisan .....	6
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	8
B. Kerangka Pemikiran .....	14
 <b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Data .....	15
B. Analisis Data .....	18
C. Pemecahan Masalah .....	23
 <b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	38
B. Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 <i>Bulk System MV.PSV SWAN</i> .....	11



## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Ship Particular
- Lampiran 2. Crew List
- Lampiran 3. General Arrangement PSV SWAN
- Lampiran 4. Bulk Tank
- Lampiran 5. Bulk Air Compressor
- Lampiran 6. Dryer Air Compressor
- Lampiran 7. Pengerasan semen
- Lampiran 8. PSV SWAN
- Lampiran 9. RIG LES-HAT
- Lampiran 10. Pengerasan semen dalam pipa
- Lampiran 11. Slide Canvas dan semen membatu
- Lampiran 12. Tank Cleaning
- Lampiran 13. Man Hole
- Lampiran 14. Sisa Semen di Dalam Tanki
- Lampiran 15. Diagram Bulk Loading
- Lampiran 16. Diagram Bulk Discharge
- Lampiran 17. Drain Valve
- Lampiran 18. Drain Tank Traper

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Kapal *supply* merupakan salah satu alat transportasi laut yang khusus diperlukan dan digunakan untuk melayani kerja *offshore rig* atau *offshore platform* pada instalasi pengeboran minyak dan gas lepas pantai. Dari sekian jenis muatan yang diangkut oleh kapal *supply* dalam pelayanan kerja ini terdapat muatan curah kering (*dry bulk cargo*). Muatan curah kering ini terdiri dari *cement*, *barite* dan *bentonite*. Adapun muatan curah kering yang diangkut oleh kapal *supply* peranannya sangatlah penting pada setiap instalasi pengeboran minyak lepas pantai, maka untuk itu diperlukan keahlian Masinis (*Engineer*) dalam melakukan perawatan-perawatan yang maksimal pada sistem penanganan muatan curah kering (*dry bulk cargo handling system*) demi kelancaran operasional.

Salah satu perangkat pesawat di kapal *supply* yang tak kalah pentingnya dalam usaha untuk menunjang kelancaran pengoperasian instalasi pengeboran minyak dan gas lepas pantai adalah *dry bulk cargo handling system*. Oleh karena itu perangkat pesawat tersebut harus dijaga dan dirawat supaya dapat beroperasi dengan baik dan lancar, sehingga kita bisa mencegah seminim mungkin kendala-kendala yang mungkin akan timbul dan dapat mengakibatkan terjadinya hambatan pada operasional kapal sehingga kelancaran kerja di instalasi *offshore* dapat dipenuhi.

*Dry bulk cargo handling system* menggunakan sistem *pneumatic* dengan tangki bertekanan yang berfungsi untuk mentransfer dan menampung muatan curah kering (*dry bulk cargo*). Oleh karena itu instalasi dari *dry bulk cargo handling system* tersebut harus menjadi prioritas dalam hal perawatannya agar dalam pengoperasian berjalan dengan lancar tanpa kendala-kendala atau hambatan yang akan mengganggu pada operasional kapal maupun di instalasi *offshore* tersebut.

Dengan terpeliharanya perawatan sistem instalasi semen curah kering di kapal, sudah pasti akan menjadi penentu jadi atau tidaknya suatu kapal *supply* dicarter oleh pihak pencharter untuk mentransfer *dry bulk cargo* ke *rig* yang secara langsung telah membantu atas kelancaran pengoperasian pada instalasi pengeboran minyak lepas pantai dan untuk mendapatkan hasil yang maksimal sehingga perusahaan dapat meningkatkan produktivitas dan memperoleh keuntungan atas pengoperasian kapal *supply* tersebut.

Sesuai dengan pengalaman penulis saat bekerja diatas kapal MV. PSV SWAN sebagai *Second Engineer* periode 27 Oktober 2021 sampai dengan 27 Desember 2022 yang mengalami langsung permasalahan yang sering terjadi, seperti timbulnya kondensasi didalam tangki dan pipa tekan pada instalasi semen curah, terjadinya pengerasan semen di dalam instalasi pipa, kondisi tangki semen yang kurang bersih, kurang nya perawatan *dryer air compressor* dan kurang maksimalnya blow line instalasi saluran pipa tekan, maka atas dasar inilah penulis tertarik melakukan penelitian melalui makalah dengan judul : **“PENANGANAN MASALAH PADA DRY BULK HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT DI MV. PSV SWAN”**.

## **B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH**

### **1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

- a. Timbulnya kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada instalasi semen curah.
- b. Terjadinya pengerasan semen di dalam instalansi pipa.
- c. Kondisi tangki yang kurang bersih saat pengisian semen curah ke dalam tangki.
- d. Kurang perawatan pada *compressor air dryer*
- e. Kurang maksimalnya *blow line* instalasi saluran pipa tekan

## **2. Batasan Masalah**

Oleh karena luasnya masalah yang berkaitan dengan *dry bulk handling system* maka penulis membatasi pembahasan pada makalah ini, pembahasan pada makalah ini berkisar tentang :

- a. Timbulnya kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada Instalasi semen curah.
- b. Terjadinya pengerasan semen di dalam Instalansi pipa.

## **3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka penulis dapat merumuskan pembahasan pada makalah ini sebagai berikut :

- a. Apa yang menyebabkan timbulnya kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada Instalasi semen curah ?
- b. Apa yang menyebabkan terjadinya pengerasan semen di dalam instalansi pipa ?

## **C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **1. Tujuan Penelitian**

- a. Untuk mengetahui dan menangani penyebab timbulnya kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada instalasi semen curah dan mencari solusi yang tepat untuk mengatasinya.
- b. Untuk mengetahui dan menangani penyebab terjadinya pengerasan semen di dalam instalansi pipa dan mencari alternatif pemecahan masalahnya.

### **2. Manfaat Penelitian**

#### **a. Manfaat Teoritis**

Sebagai tambahan pengetahuan literatur tentang penanganan masalah kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada Instalasi semen curah.

### **b. Aspek Praktis**

Sebagai panduan praktis dalam memecahkan masalah kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada Instalasi semen curah.

## **D. METODE PENELITIAN**

### **1. Metode Pendekatan**

Dalam pembuatan makalah ini penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode pendekatan antara lain :

#### **a. Studi Kasus**

Penulis mengadakan penelitian dalam rangka mengatasi masalah yang nyata serta banyaknya kejadian-kejadian yang dapat menyebabkan kegiatan bongkar muat semen di kapal supply tidak berjalan lancar. Untuk itu perlu dicari solusi pemecahannya agar apa yang diinginkan dapat tercapai.

#### **b. Problem Solving**

Penulis berikan pemecahan masalah berdasarkan pengamatan langsung di atas kapal, dengan upaya melakukan perawatan secara rutin sesuai *plan maintenance system (PMS)*. Sehingga mendapat sesuatu yang lebih baik dalam kegiatan bongkar muat semen.

#### **c. Deskriptif Kualitatif**

Suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metode yang menyelidiki suatu yang berhubungan dengan berkaitan dengan *dry bulk handling system*.

### **2. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam pengumpulan data-data makalah ini, penulis menggunakan teknik-teknik sebagai berikut :

**a. Observasi (pengamatan)**

Berdasarkan pengalaman yang dialami penulis selama bekerja di atas kapal MV. PSV SWAN khususnya dalam mengatasi masalah di dalam tangki dan pipa tekan pada Instalasi semen curah.

**b. Metode Perpustakaan**

Data informasi didapatkan dari buku-buku dan literatur yang berkaitan dengan judul makalah.

**c. Deskripsi Kualitatif**

Berdasarkan fakta-fakta permasalahan yang ditemukan sewaktu penulis bekerja di kapal MV. PSV SWAN.

**3. Subjek Penelitian**

Dalam penyusunan makalah ini penulis mengambil *dry bulk handling system* pada kapal MV. PSV SWAN sebagai subyek pada penelitian yang mana penulis bekerja sebagai *Second Engineer* dan mengadakan pengamatan berkaitan dengan terjadinya kondensasi pada *dry bulk handling system*.

**4. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang penulis gunakan dalam pembuatan makalah ini adalah teknik analisis deskriptif kualitatif yaitu dengan cara menggambarkan data-data yang sudah penulis dapatkan sebelumnya. Analisis berdasarkan survei, pengamatan dan pengalaman penulis sendiri sebagai *Second Engineer* di atas kapal MV. PSV SWAN.

**E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

**1. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan selama bekerja di atas MV. PSV SWAN sebagai *Second Engineer* sejak 27 Oktober 2021 sampai dengan 27 Desember 2022 .



## **2. Tempat penulisan**

Penelitian dilaksanakan di atas kapal MV. PSV SWAN milik perusahaan GENESIS MARINE SERVICE, Berbendera KINGSTOWN, isi kotor GRT 2470 T, yang beroperasi di area pengeboran minyak lepas pantai (QATAR WATER RIG LES-HAT).

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN**

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang dianjurkan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta. Dengan sistematika yang ada maka diharapkan akan mempermudah penulisan makalah ini secara benar dan terperinci. Makalah ini terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian ini. Adapun sistematika penulisan makalah ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan pendahuluan yang mengutarakan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, metode penelitian, waktu dan tempat penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Menjelaskan teori-teori yang digunakan untuk menganalisis data yang didapat melalui buku-buku sebagai referensi untuk mendapatkan informasi dan juga sebagai tinjauan pustaka. Pada landasan teori ini juga terdapat kerangka pemikiran yang merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

### BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data yang diambil dari lapangan berupa fakta-fakta hasil survei angket dan sebagainya termasuk pengolahan data. Dengan digambarkan dalam deskripsi data, kemudian dianalisis mengenai permasalahan yang terjadi dan menjabarkan pemecahan dari permasalahan tersebut sehingga permasalahan yang sama tidak terjadi lagi dengan kata lain menawarkan solusi terhadap penyelesaian masalah tersebut.

### BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan penutup yang mengemukakan kesimpulan dari perumusan masalah yang dibahas dan saran yang berasal dari evaluasi pemecahan masalah yang dibahas di dalam penulisan makalah ini dan merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. TINJAUAN PUSTAKA**

Untuk mempermudah pemahaman dalam makalah ini, maka penulis membuat tinjauan pustaka yang akan memaparkan definisi-definisi, istilah-istilah dan teori-teori yang terkait dan mendukung pembahasan pada makalah ini. Adapun beberapa sumber yang oleh penulis dijadikan sebagai landasan teori dalam penyusunan makalah ini adalah sebagai berikut :

##### **1. Kondensasi**

Menurut Soja Fatimah (2016:23) bahwa kondensasi atau yang dikenal dengan pengembunan adalah perubahan wujud zat dari gas menjadi zat cair. Pengembunan atau kondensasi merupakan proses perubahan zat yang melepaskan kalor atau panas. Kondensasi atau pengembunan merupakan lawan dari penguapan atau evaporasi yang melepaskan panas.

Adapun jenis kondensasi terbagi menjadi dua jenis, yaitu kondensasi eksterior dan juga kondensasi interior berikut penjelasannya:

- a. Kondensasi Eksterior yaitu sebuah kondensasi yang terjadi pada saat udara lembab menyentuh di permukaan yang dingin seperti kaca.
- b. Kondensasi Interior yaitu sebuah kondensasi yang terjadi pada saat kelembaban udara yang terlalu berlebihan pada suatu ruangan tertutup sehingga apabila berbanding lurus dengan banyaknya udara hangat dalam ruangan akan menyebabkan udara hangat.

Proses kondensasi yang terjadi pada *bulk handling system* dipengaruhi seberapa banyak kandungan air yang terbawa oleh udara yang dihasilkan oleh kompresor udara untuk menekan muatan tersebut. Uap air hanya akan terkondensasi pada suatu permukaan ketika permukaan tersebut lebih dingin dari titik embunnya,

atau uap air telah mencapai kesetimbangan di udara, seperti kelembapan jenuh. Titik embun udara adalah temperatur yang harus dicapai agar mulai terjadi kondensasi di udara.

Maka jelas apabila adanya pencampuran muatan semen curah dengan zat cair yang disebabkan oleh udara lembab yang mengembun masuk ke dalam *bulk tank* dan sistem pipa-pipa tekan selama proses bongkar atau muat semen curah berlangsung akan mengakibatkan pengerasan sehingga akan menghambat *cargo operation*.

## **2. Bulk Handling System**

Menurut Mac Gregor (2005:26) *bulk handling system* adalah peralatan standar untuk kapal *supply* yang digunakan pada *offshore*, memungkinkan kapal tersebut melakukan perannya sebagai penyuplai. Fungsi utama dari sistem seperti ini adalah untuk menerima *cargo*, menyimpan dan melakukan *transfer*.

### **Technical Specifications Dry Bulk Handling System**

Menurut Mac Gregor (2015:34) bahwa teknik spesifikasi pada dry bulk handling system sebagai berikut:

#### **1) Bulk tank**

*Bulk tank* yaitu tangki silinder (lampiran 4) yang dibentuk sedemikian rupa pada posisi horizontal atau vertikal untuk menampung *dry bulk cargo* dan menyimpan material dalam bentuk muatan curah seperti *cement*, *barite*, dan *bentonite* sebelum di *transfer* ke *rig* untuk keperluan pengeboran minyak lepas pantai

Pada tangki dry bulk cargo terdapat 5 valve utama untuk pengoperasian kegiatan muat (loading) atau bongkar (discharge).

- a) Air Valve (AV), berfungsi untuk mengatur masuknya udara bertekanan dari bulk air compressor kedalam tangki setelah melalui dryer.
- b) Discharge Valve (DV), berfungsi untuk mengatur dry bulk cargo yang sudah bercampur dengan udara bertekanan keluar dari tangki

menuju ke discharge line untuk kemudian menuju ketangki yang dituju.

- c) Filling Valve (FV), berfungsi untuk mengatur dry bulk cargo yang akan diisikan kedalam tangki.
- d) Ventilation Valve (VV), berfungsi untuk mengatur keluarnya udara bertekanan pada saat selesai proses bongkar (discharge) atau pun setelah dry bulk cargo mengendap pada saat muat (loading).
- e) Jet Purging Valve, Valve ini berada pada sistem dimana berfungsi untuk menghembuskan line/pipa dengan udara bertekanan untuk :
  - i. Membantu dry bulk cargo yang sudah bercampur dengan udara mengalir ke tangki tujuan.
  - ii. Melakukan proses blow line (mendorong/membersihkan sistem line/pipa dari sisa muatan).

## 2) **Bulk Compressor**

*Bulk compressor* (lampiran 5) digunakan untuk menghasilkan udara kemudian disupply ke dalam *bulk tank* yang nantinya di gunakan untuk proses *discharge dry bulk cargo* dari satu tangki ke tangki lain yang dikehendaki. Kompresor ini menghasilkan udara dengan tekanan yang tidak terlalu tinggi 5,0 bar sampai 6,0 bar. *Bulk Compressor* pada kapal MV. SWAN adalah 2 unit merk ATLAS COPCO-GA160W

## 3) **Air Dryer**

Air dryer (lampiran 6) yaitu suatu alat yang berfungsi sebagai pengering udara tekan yang dihasilkan oleh bulk compressor sebelum masuk ke dalam tangki.

Air dryer pada kapal MV. SWAN terdapat 2 unit merk :

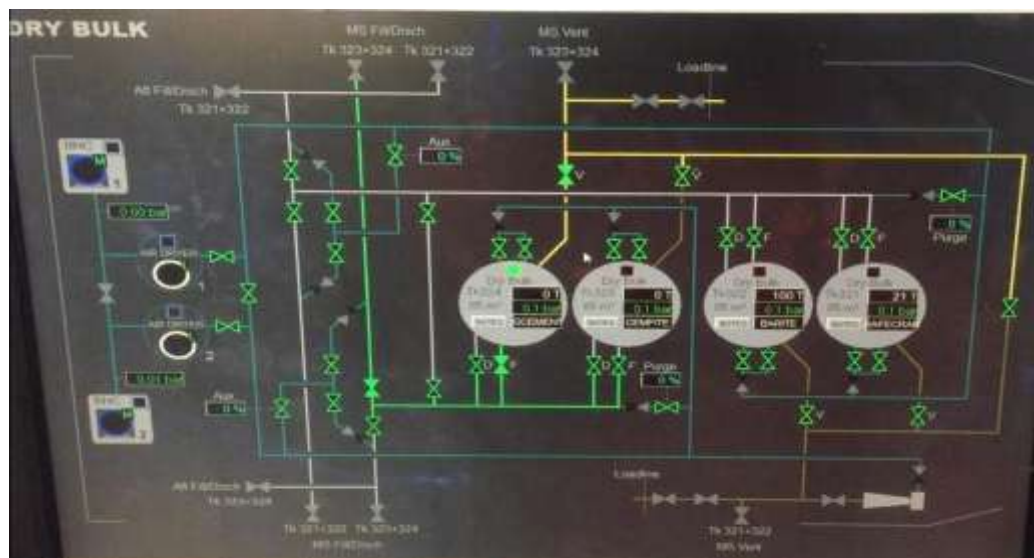
DOMINICK HUNTER - CRD1400-W

### 3. Pengerasan Semen

Menurut kamus besar bahasa indonesia (KBBI) pengertian dari semen adalah bahan perekat yang memiliki sifat mampu mengikat bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan yang kompak dan kuat. Maka jelas apabila adanya pencampuran muatan semen curah dengan zat cair yang disebabkan oleh udara lembab yang mengembun masuk ke dalam *bulk tank* dan sistem pipa-pipa tekan selama proses bongkar atau muat semen curah berlangsung akan mengakibatkan pengerasan sehingga akan menghambat cargo operation.

Terjadinya pengerasan semen di dalam sistem pipa-pipa tekan dan *bulk tank* (lampiran 7) penyebabnya adalah terjadinya pencampuran antara air dan sisa-sisa muatan semen. Dimana udara sekitar kamar mesin dihisap oleh kompresor yang mengandung banyak uap air. Jika uap air ini tidak dikeringkan oleh *dryer* maka uap air ini akan terbawa ke sistem dan dapat menyebabkan pengerasan semen pada pipa-pipa tekan atau udara dan *bulk tank*.

Kelembaban yang timbul karena semen menyerap uap air dan CO<sub>2</sub> dan dalam jumlah yang cukup banyak menyebabkan penggumpalan semen dan menurun kualitasnya *product* karena bertambahnya *Loss On Ignition* (LOI) dan menurunnya spesifik gravity sehingga kekuatan semen menurun.





Gambar 1.1 Bulk system di MV.PSV SWAN

#### **4. Perawatan**

##### **a. Definisi Perawatan**

Menurut Goenawan Danoeasmoro (2013:5) perawatan adalah suatu kegiatan yang dilaksanakan untuk mempertahankan kondisi peralatan agar tetap dalam kondisi baik, dengan demikian diharapkan menghasilkan suatu output sesuai dengan standar yang ditetapkan.

##### **b. Fungsi dan Tujuan Perawatan**

Fungsi perawatan adalah memperbaiki mesin atau peralatan (*Equipment*) yang rusak dan menjaga agar selalu dalam kondisi siap dioperasikan. Perawatan mempunyai tujuan utama sebagai berikut :

- 1) Untuk memperpanjang usia kegunaan aset mesin produksi yang ada di pabrik (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
- 2) Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
- 3) Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produksi itu sendiri dan kegiatan produksi tidak terganggu.
- 4) Untuk membantu pengurangan pemakaian dan penyimpanan diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditetapkan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.
- 5) Untuk mencapai tingkat biaya perawatan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan perawatan secara efektif dan efisien.
- 6) Menghindari kegiatan perawatan yang dapat membahayakan keselamatan kerja.

- 7) Mengadakan kerjasama yang erat dari perusahaan dengan fungsi-fungsi utama yang lain dari perusahaan dan dalam rangka mencapai tujuan utama perusahaan tersebut yaitu memperoleh keuntungan yang sebanyak mungkin dengan total biaya yang rendah.

Bagian perawatan berkaitan erat dengan proses produksi karena kegagalan kegiatan perawatan sangat mengganggu kelancaran proses produksi. Dengan adanya kegiatan perawatan yang baik dan efektif, akan mencegah timbulnya kerusakan (*breakdown*) pada waktu yang telah diperkirakan terlebih dahulu.

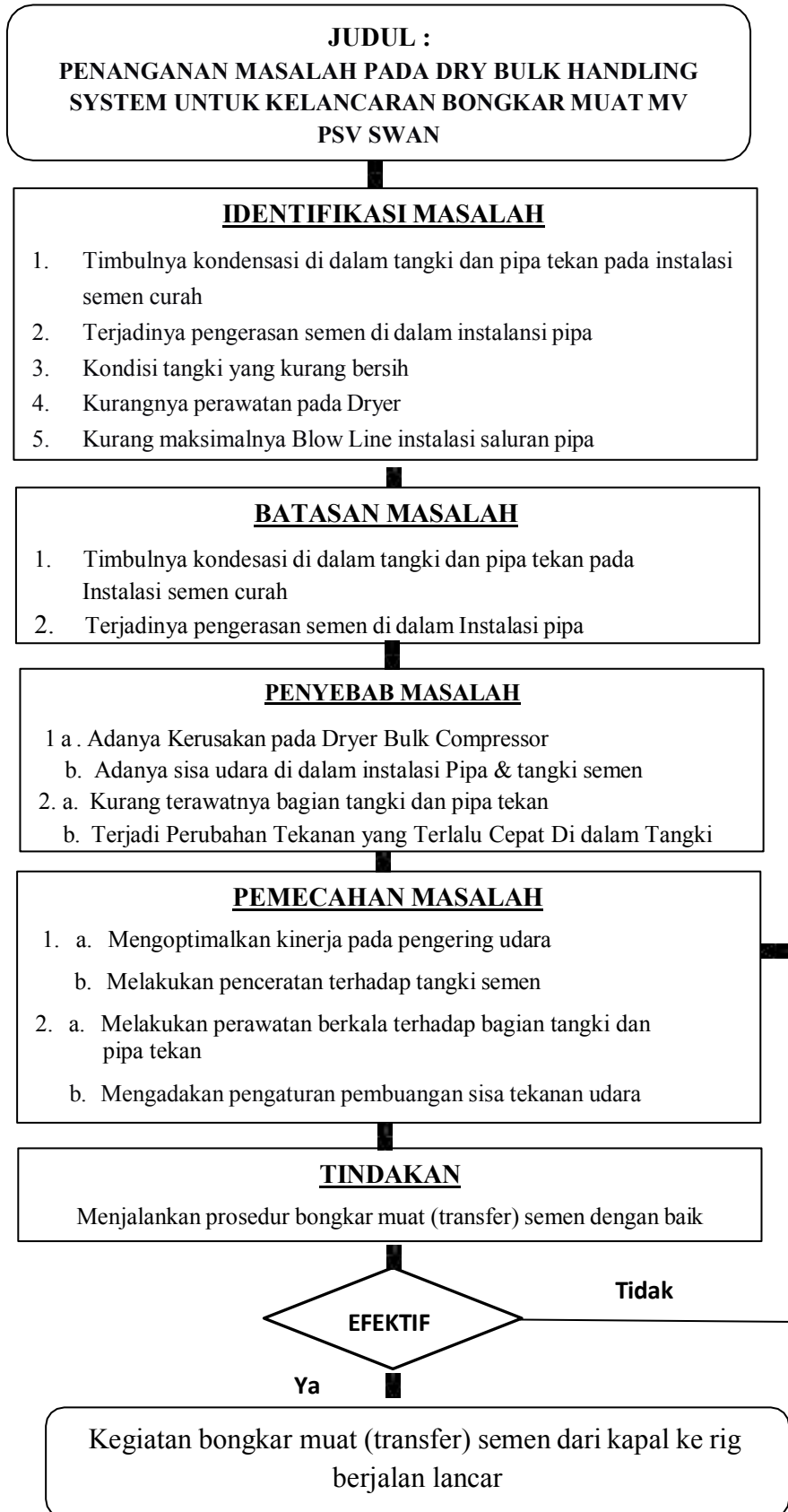
## **B. Kerangka Pemikiran**

Dengan mengambilnya judul “PENANGANAN MASALAH PADA DRY BULK HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT MV PSV SWAN” Penulis mengidentifikasi beberapa masalah seperti timbul nya kondensasi di dalam tanki dan pipa tekan pada instalasi semen curah, terjadinya pengerasan semen di dalam instalasi pipa, kondisi tangki yang kurang bersih, kurangnya perawatan pada dryer air compressor dan kurang maksimal nya blow line instalasi saluran pipa.

Penulis mengambil dua masalah yang timbul, di antaranya: Timbul nya kondensasi di dalam tanki dan pipa tekan pada instalasi semen curah, Penyebab masalahnya adanya kerusakan pada dryer bulk compressor dan adanya sisa udara di dalam instalasi pipa dan tangki semen. Masalah yang kedua terjadinya pengerasan semen pada instalasi pipa, penyebabnya karena kurang terawatnya bagian tangki dan pipa tekan serta terjadinya perubahan tekanan yang terlalu cepat di dalam tanki.

Pemecahan masalahnya dengan memaksimalkan kinerja pada pengering udara, melakukan penceratan terhadap tanki semen, melakukan perawatan berkala terhadap bagian tanki dan pipa tekan dan melakukan pengaturan pembuangan sisa tekanan udara.

### C. KERANGKA PEMIKIRAN



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **A. DESKRIPSI DATA**

MV. PSV SWAN (lampiran 8) adalah kapal *supply* milik perusahaan Genesis Marine Services. Kapal ini dilengkapi dengan Dua mesin induk (*main engine*), 2 x Caterpillar 3606, 2030 KW x 2 (*kilo watt*) 1000 rpm. Sebagai kapal *supply*, MV. PSV SWAN membawa muatan curah kering (*dry bulk cargo*) berupa *cement* dan material lainnya yang mana sangat dibutuhkan pada kegiatan pengeboran minyak dan gas lepas pantai.

Berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja di atas kapal MV PSV SWAN sebagai *Second Engineer* sejak tanggal 27 Oktober sampai dengan 27 Desember 2022 ditemukan beberapa fakta kondisi sebagai berikut :

#### **1. Timbulnya Kondensasi Di Dalam Tangki Dan Pipa Tekan Pada Instalasi Semen Curah**

Pada tanggal 12 Desember 2021 saat kapal MV. PSV SWAN melakukan pembongkaran muatan di RIG LES-HAT (lampiran 9) tiba-tiba *hose discharge* terhenti atau melambat karena di dalam pipa-pipa terjadi penyumbatan oleh sisa semen yang mengeras (*Lampiran 7*). Akibat seringnya terjadi pengerasan semen pada akhirnya lama-kelamaan terjadi penyumbatan di sepanjang instalasi pipa *discharge* mulai dari instalasi pipa di dalam kapal, hingga sepanjang pipa *discharge* semen ke *main deck*. Dan sudah pasti masalah ini akan mengakibatkan kelambatan pemindahan produk. Walaupun pada akhirnya pihak kapal berhasil memindahkan seluruh isi semen dari dalam tangki, namun waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan tersebut sudah melampaui batas waktu dari yang seharusnya. Kondisi cuaca yang dingin suhu di bawah 17<sup>0</sup>C dan kelembaban udara turut berpengaruh pada sifat produk semen sehingga dapat mengakibatkan terjadinya pengerasan semen.

Selain itu keberhasilan dalam aktivitas pengeboran minyak dan gas di lepas pantai, tidak terlepas dari keterkaitan antara unsur-unsur barang yang harus tersedia secara lengkap oleh *Material Base Port* di pelabuhan, dan kapal *supply* sebagai alat angkut, serta *rig* sebagai pengguna yang merupakan tujuan akhir dari semua aktivitas tersebut.

## **2. Terjadinya Pengerasan Semen Di Dalam Instalansi Pipa**

Pada tanggal 12 Desember saat kapal tiba di lokasi RIG LES-HAT, operator radio *rig* memanggil MV.PSV SWAN untuk segera merapat ke sisi kiri *rig* untuk mentransfer *dry bulk* jenis semen. Pada saat proses pemompaan semen dari tangki semen *port side* ke *rig* sedang berlangsung kira-kira berjalan satu jam, tiba-tiba tekanan udara pada kompresor muatan curah (*bulk compressor*) yang di tunjukkan dalam *pressure gauge* di panel *remote control* di *bridge* naik dengan cepat, tidak sebanding dengan tekanan udara dalam *bulk tank* yang dilalui udara tersebut.

Aliran pipa tekan dan *discharge hose* ke *rig* tidak menunjukkan adanya *dry bulk* mengalir keluar dan tekanan pada *pressure gauge* menunjukkan kalau tekanan pada *bulk tank* hampir tidak ada penurunan. Dari pihak *rig* juga menginformasikan lewat radio ke kapal bahwa tidak ada penambahan pada tangki semen penerima di atas *rig*. Selanjutnya dilakukan *blow line* dengan membuka *full purge air valve* dan menutup *discharge valve*, setelah itu mengecek tekanan udara di dalam *bulk tank*, Jika tekanan di dalam bulk tank tetap dan tidak meningkat, maka asumsinya otomatis terjadi kebuntuan di dalam sistem pipa tekan. Solusi pertama yang kami coba tanpa mematikan *bulk compressor* dan melepaskan sambungan selang transfer di deck yaitu memakai palu berbahan karet untuk mengetok pipa-pipa tekan agar sistem pipa tekan tersebut bisa bersih kembali dan muatan semen bisa mengalir dengan lancar.

Setelah itu kita mencoba lagi untuk mentransfer muatan semen ke *rig* dengan cara menurunkan *purge air valve* sekitar 40% dalam posisi terbuka dan membuka *discharge valve*. Tetapi apa yang kami dapatkan bahwa tekanan udara pada *bulk compressor* tiba-tiba naik dan tekanan udara di dalam *bulk tank* tidak menurun. Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada sistem instalasi muatan curah, keselamatan kerja dan keterlambatan kerja di atas *rig* maka kami memberitahukan ke pihak *rig* bahwa untuk sementara kami akan memberhentikan proses pembongkaran untuk mengecek atau memeriksa sistem pipa-pipa tekan.

Kami mengindikasikan bahwa mungkin pada sistem pipa-pipa tekan ada terjadi kebuntuan. Dari hasil pemeriksaan pada sistem pipa - pipa tekan kami dapatkan terjadi pengerasan dan pengendapan semen sehingga menyebabkan kebuntuan pada pipa tekan (*discharge pipe*) sebelum dan setelah *discharge valve*. Pipa yang yang tersumbat tersebut kami lepas lalu kami bersihkan dengan benar hingga semennya keluar dan pipa tersebut bersih kembali. Setelah pipa-pipa dibersihkan dari *dry bulk* yang mengeras, pipa tersebut di pasang kembali seperti semula dan pemompaan semen siap untuk dilanjutkan, untuk itu *Chief Engineer* melaporkan kepada *Master* di anjungan atau *bridge* dan diteruskan ke *rig* bahwa pemompaan *dry bulk* siap untuk dilanjutkan. Proses pemompaan semen ke *rig* akhirnya bisa berjalan dengan lancar tanpa ada hambatan lagi.



## B. ANALISIS DATA

Berdasarkan deskripsi data di atas tentang fakta yang terjadi di atas kapal MV. PSV SWAN maka dapat dianalisis penyebabnya sebagai berikut :

### 1. Timbulnya Kondensasi Di Dalam Tangki dan Pipa Tekan pada Instalasi Semen Curah

Penyebabnya adalah :

#### a. Adanya Sisa Udara yang Berada di dalam Instalasi Pipa dan Tangki Semen

Persiapan pemindahan *product* curah ke *rig* pada kapal *supply* MV. PSV SWAN adalah hal yang sangat penting guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal *supply* tersebut tetapi dalam pelaksanaannya banyak mengalami kendala-kendala yang menghambat kelancaran pembongkaran produk curah kering ke *rig* yang setelah dianalisis, penyebab aliran semen dalam tangki keluar pipa tekan dari pipa transfer tidak normal yaitu ditemukan banyaknya semen yang mengeras/membatu di ujung pipa tekan (*elephant foot*) dan dasar tangki menutup *slide kanvas* (Lampiran 11).

Membekunya semen yang perlahan-lahan akan menimbulkan kebuntuan pada saluran tekan, keadaan seperti ini secara tidak langsung disebabkan oleh faktor manusianya yaitu kurangnya perawatan yang dilakukan pada instalasi tersebut. Kurangnya perawatan ini salah satunya disebabkan karena kurangnya pengetahuan dan keterampilan awak kapal terhadap perawatan tangki semen curah dan peralatan pendukungnya, juga kurangnya koordinasi kerja, pengawasan yang lemah dan kurangnya komunikasi dalam perawatan peralatan-peralatan tersebut di atas. Juga karena kurang pahamiannya para Masinis (*Engineer*) akan prinsip kerja dari peralatan-peralatan tersebut.

Menurut pengalaman dan pengamatan penulis selama bekerja di kapal *supply* perusahaan Genesis Marine Services, hal-hal yang dapat menyebabkan mengerasnya atau membatunya sebagian semen di dalam tangki (lampiran 11) maupun di pipa-pipa tekan adalah kondensasi karena dengan timbulnya kondensasi tersebut maka sebagian semen akan,

tercampur dengan air dari kondensasi tersebut sehingga semen akan secara perlahan mengeras/membatu akibat kondensat menguap yang dapat menyebabkan kebuntuan pada saluran tekan. Jadi setelah dianalisis, kenapa sampai terjadi kondensasi didalam tangki adalah kurang pahamnya para Masinis (*Engineer*) dengan prinsip kerja yang harus dilakukan pada saat pengoperasian mulai dari pengisian sampai pemompaan.

**b. Terjadi Kerusakan Pada *Dryer Bulk Compressor***

*Dryer* adalah suatu alat yang dipakai sebagai pengering udara pengisian yang dihasilkan oleh *bulk compressor* sebelum sampai pada tangki atau *bulk system*. Udara dikeringkan maksudnya agar butir-butir air yang ada pada udara yang dihasilkan oleh *bulk compressor* betul-betul kering, alat ini dilewati oleh udara sehingga udara yang mengandung titik air didinginkan oleh media pendingin sejenis *freon* di mana *freon* ini didinginkan oleh air laut, jadi kalau tekanan air laut ini kurang, maka *dryer* akan *trip* dan tidak berfungsi, sehingga udara lewat begitu saja dan tidak ada proses pendinginan udara pengisian sehingga mengakibatkan adanya butiran air yang ikut terbawa kedalam sistem.

Kurangnya perawatan pada komponen-komponen bantu kompresor muatan curah (*dry bulk compressor*) seperti *solenoid drain valve* (*Lampiran 17*) yang menyebabkan air yang seharusnya dibuang sebelum masuk ke sistem dan *bulk tank*.

Udara dari kompresor masuk ke *dryer* yang berfungsi untuk mengeringkan udara yang masih mengandung air sebelum masuk ke *bulk tank*, udara yang mengandung air dalam *dryer* sepertinya hanya sekedar lewat karena tidak berfungsinya *dryer* dengan baik maka udara yang masuk kedalam *bulk tank* masih mengandung air.

Adanya udara yang mengandung air lolos dari *dryer* dan digunakan untuk memompakan *dry bulk*, maka sudah dapat dipastikan akan terjadi

kontaminasi antara udara basah dengan *dry bulk*. Hal ini terjadi karena kurangnya perawatan atau perhatian dari komponen-komponen dari kompresor dan *dryer* sehingga udara yang masih mengandung air bisa lolos masuk kedalam tangki udara, dari tangki udarapun *drain water valve* juga tidak diperhatikan sehingga udara yang masih mengandung air bisa masuk ke *bulk tank*.

## **2. Terjadinya Pengerasan Semen Di dalam Instalansi Pipa**

Penyebabnya adalah :

### **a. Kurang Terawatnya Bagian Tanki dan Pipa Tekan**

Pembersihan bagian dalam tangki dan pipa-pipa instalasi bagian dalam. Setelah tangki semen dinyatakan kosong perlu diadakan pembersihan bagian dalam tangki dan pipa di dalamnya agar tidak terjadi penumpukan produk lama oleh produk baru pada saat pengisian kembali, selain itu juga untuk pengecekan bagian dalam tangki, yang perlu diperhatikan adalah faktor keselamatan di dalam pekerjaan ini.

Sebelum pembersihan tangki dilakukan terlebih dahulu diadakan *pre-job safety meeting* yang dipimpin langsung oleh Nahkoda (*Captain*) atau *Safety Officer* yang ditunjuk diatas kapal, Masinis (*Engineer*) juga harus menyiapkan alat-alat keselamatan (*PPE = Personal Protective Equipment*) di antaranya: *respirator*, kaca mata kerja (*safety glass*), sarung tangan (*hand glove*), *helmet*, pakaian kerja khusus (*coverall*), penutup telinga (*ear plug*) dan alat pendukung lainnya antara lain lampu kerja. Sebelum masuk kedalam tangki perlu juga dilakukan pengecekan terhadap gas-gas dari sisa-sisa *product* semen yang mengandung bahan-bahan kimia, dengan menggunakan alat yang disebut *gas detector*, pekerjaan ini harus dilakukan oleh Perwira (*Safety Officer*) yaitu Mualim I (*Chief Mate*) yang telah ditunjuk dalam pelaksanaannya. Cara pengetesan yang benar adalah mulai dari dasar tangki, kemudian pada pertengahan tangki dan terakhir pada permukaan atas tangki.

Selama pengetesan semua ventilasi harus dihentikan dan setelah dinyatakan aman Mualim I (*Chief Mate*) akan menerbitkan *safety check list* untuk masuk tangki dan pekerjaan di dalam tangki yang diketahui oleh Nakhoda (*Captain*) dan jangan sekali-kali masuk kedalam tangki, kalau belum dinyatakan aman. Pekerjaan pembersihan tangki dilakukan minimal oleh 3 orang, 2 orang di dalam tangki dan satu orang diluar tangki sebagai pengawas dan juga untuk menerima ember-ember yang berisi sisa-sisa produk yang dikeluarkan dari dalam tangki.

Langkah-langkah pengecekan tangki

- (1) Lubang lalu orang (*Man Hole*) dibuka.
- (2) Tunggu beberapa saat sampai tidak ada debu semen yang beterbangan.
- (3) Masukan lampu kerja yang kedap (*safety work lamp*), bisa juga dengan menggunakan senter penerangan (*flash light*).
- (4) Masukan *gas detector* dengan cara disambung dengan sepotong kayu panjang.
- (5) Sisa dinyatakan aman, maka satu orang akan masuk kedalam tangki namun pastikan bahwa tangki harus dalam kondisi terang.
- (6) Masukan alat-alat kerja (*vacum mucking ejector, ember, sapu*)

Ada juga perlakuan lain terhadap *pneumatic valves* agar sistem siap digunakan pada saat dibutuhkan yaitu dengan mengetes buka tutup untuk meyakinkan bahwa alat-alat ini bekerja dengan baik. Perawatan lain nya *drainage system* dan *auto drain traps*, alat ini bernama *Water Separator* (*Lampiran 13*).

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Lepas dulu *automatic drain trap* dengan cara membuka *hexagon shoulder nipple*

2. Kemudian *automatic drain trap* tadi dibuka (ada 7 buah baut yang dibuka dengan kunci).
3. Setelah terbuka bersihkan bagian dalam dan pelampungnya, bersihkan juga pipa aliran buang (*drain*) dan pipa aliran dari tabung, kemudian keringkan.
4. Test pelampung, dan pastikan bekerja normal.
5. Setelah dirasa cukup, pasang kembali *automatic drain trap* tersebut pada tabung *water separator*.

**b. Terjadi Perubahan Tekanan yang Terlalu Cepat Di Dalam Tangki**

Kebanyakan para Masinis (*Engineer*) yang kurang rasa tanggung jawab akan mengalami hal demikian, karena ingin cepat-cepat selesai dan istirahat setelah proses pemindahan tersebut dilakukan tanpa mau memikirkan akibat-akibat yang terjadi. Seperti prinsip kerja mesin pendingin, perubahan tekanan dari pipa kapiler kecil ke *evaporator* akan menyerap panas dari luar dengan cepat sehingga cepat menimbulkan embun, hal ini yang terjadi pada saat selesai pemompaan semen karena ingin cepat selesai maka para Masinis (*Engineer*) lupa dengan proses penyerapan panas tersebut.

Setelah *product* di dalam tangki habis, maka yang tertinggal di dalam tangki sebagian besar adalah udara yang bertekanan karena Masinis (*Engineer*) yang tidak sabar menunggu turunnya tekanan secara perlahan, maka dia akan membuang sisa tekanan dengan cepat agar tidak ada lagi perbedaan tekanan di dalam tangki dengan di luar tangki. Karena perubahan tekanan yang terjadi secara drastis dari tangki yang bertekanan melewati pipa ventilasi dari pipa tekan, dan karena gesekan udara itu maka udara yang bergerak cepat di dalam pipa akan menyerap panas di luar pipa. Hal ini menyebabkan timbulnya kondensasi/titik-titik embun di dalam pipa, karena terlalu banyak maka air-air embun ini akan jatuh ke dasar tangki, dimana di dasar tangki masih ada sisa semen yang menempel di *slide canvas* maka terjadilah pencampuran air dengan semen sehingga menjadi batu semen. Demikian pula yang ada di dalam pipa-pipa tadi apalagi kalau setelah selesai.

pemompaan, tidak dilakukan pembersihan tangki/pengeringan tangki

(lampiran 12), dimana dalam pengerjaan ini *Man Hole* (lampiran 13) harus dibuka (hal ini berlaku khusus pada pemompaan semen sampai habis).

Tapi kalau semen yang dibutuhkan oleh *rig* hanya sebagian dari isi tangki, sehingga masih ada tersisa semen di dalam tangki, maka pembersihan tangki tidak dapat dilakukan, presentase mengerasnya semen menjadi lebih besar dibandingkan tangki yang dibersihkan, karena sisa-sisa semen tadi masih akan mengendap beberapa hari di dalam tangki. Dan yang sering terjadi setelah itu diisi lagi (ditambah atau ditumpuk dengan semen baru).

### **C. PEMECAHAN MASALAH**

Berdasarkan paparan penyebab permasalahan di atas penulis mencoba untuk membahas solusi dari permasalahan yang dapat mengganggu kelancaran proses pembongkaran *product* curah kering, dengan diatasi sebagai berikut :

#### **1. Alternatif Pemecahan Masalah**

##### **a. Mengenai Timbulnya Kondensasi Di Dalam Tangki dan Pipa Tekan Pada Instalasi Semen Curah**

Alternatif pemecahan masalahnya yaitu :

##### **1) Mengoptimalkan Kinerja Pada Pengering Udara**

Sudah dijelaskan bahwa terjadinya pencampuran semen dengan cairan adalah karena adanya udara lembab yang masuk ke dalam tangki semen karena adanya tekanan daripada kompresor pada saat memompa/ membongkar muatan ke *Rig* dalam jangka waktu yang lama. Seiring dengan pengisian udara yang dikompresikan melalui kompresor sebelum masuk ke tangki semen, udara dikeringkan terlebih dahulu oleh sebuah alat yang disebut *dryer*, alat ini bekerja secara otomatis dan juga melalui keran cerat (*drain valve*) yang berada pada bagian bawah dari tabungnya. Untuk menghindari adanya udara lembab yang masuk ke dalam tangki semen maka perawatan *dryer* dan instalasinya sangat diperlukan sekali pemahaman oleh setiap masinis dalam pengoperasiannya. Perlu diketahui sebelum aktivitas pemompaan



muatan semen dilakukan maka yang harus diperhatikan adalah keran cerat (*drain valve*) dan harus diperiksa secara seksama, apakah ada bekerja dengan baik *auto sistem*-nya maupun manualnya.

Perawatan pengering udara atau *dryers* sesuai dengan SOP (*Standard Operating Procedure*)

- a) Mengganti / memeriksa partikular sesuai fungsi dan running hours dari makers.
- b) Memeriksa menguras katup setiap hari, bersihkan seperlunya.
- c) Mengganti pengering berdasarkan rekomendasi produsen
- d) Memeriksa secara berkala pneumatic condensat trapers (lampiran17).

Dari terjadinya pencampuran tersebut di atas mengakibatkan kelainan pada sistem yaitu:

(1) Menyempitnya pipa pembongkaran (*discharge pipe line*)

Persiapan pemompaan/pembongkaran semen curah ke Rig dari kapal supply MV. PSV SWAN adalah hal yang sangat penting sekali guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal supply tersebut, akan tetapi dalam pelaksanaannya banyak mengalami kendala-kendala yang tak terduga dan dapat menghambat kelancaran pemompaan semen ke Rig. Hal ini dapat dilihat dari pada sambungan selang (*hose*) ke Rig yang berada di main deck tidak adanya sentakan-sentakan dan juga dapat dilihat pada tekanan di manometer gauge yang selalu menunjukkan grafik naik bukan turun, padahal seluruh keran (*valves*) yang berhubungan dengan pembongkaran semuanya dalam keadaan terbuka. Dan setelah dianalisis penyebab aliran semen dari dalam tangki keluar pipa tidak normal, karena ditemukan banyaknya semen yang mengeras di bagian dalam dinding pipa pengeluaran (*discharge pipe*) tersebut, mengerasnya semen pada pipa yang perlahan-lahan akan menimbulkan kebuntuan atau mengecilnya diameter dalam pipa pengeluaran.

Penyebab terjadinya kebuntuan tersebut karena bercampurnya uap air dengan semen di dalam tangki semen saat terjadi pengisian udara dari kompresor dan menjadikan semen jadi lembab dan melekat pada bagian dalam pipa-pipa pengeluaran (*discharge pipes*) oleh karena kelalaian para Masinis/Operator jaga yang tidak ketat mengontrol alat-alat untuk menunjang jalannya pengeringan udara

(*air dryer*) sebelum masuk ke tangki semen. Dan juga karena selalu mengandalkan keran cerat (*drain valve*) dan automatic system saja, namun ternyata alat ini tidak bekerja secara sempurna serta mengakibatkan terjadinya pengembunan dan semen menjadi lembab dan berat serta bisa mengeras. Akibatnya terjadi kelambatan dalam pemompaan semen dan hal ini juga secara tidak langsung diakibatkan oleh faktor manusia yang kurang memperhatikan faktor perawatan pada instalasi pipa-pipa tersebut.

Kurangnya perawatan disebabkan karena kurangnya pengetahuan dan keterampilan dari pada awak kapal terhadap perawatan mulai dari tangki semen curah, dan juga peralatan pendukungnya seperti pipa-pipa pengeluaran (*discharge pipes*) dan lainnya, juga kurangnya koordinasi kerja, pengawasan yang lemah dan kurangnya komunikasi antara Kepala Kamar Mesin (*Chief Engineer*) dengan para anak buah kapal dalam hal perawatan tangki semen (bulk tank) dan instalasi pipa udara yang ada di pipa pengeluaran (*discharge pipe*). Pengkoordinasian dalam melaksanakan perawatan tangki semen dan alat pendukungnya di atas kapal supply seperti pipa-pipa pengeluaran/ *discharge pipe* pada tangki semen adalah hal yang sangat mutlak diperhatikan, terutama dalam pembagian tugas kerja yang melibatkan yang sebagian besar anak buah kapal bagian mesin diatas kapal. Perawatan terhadap pipa pengeluaran / *discharge pipe* tangki semen ini dapat berjalan dengan baik apabila masing-masing personil dalam melaksanakan pekerjaannya mengetahui tugas dan tanggung jawab masing-masing dan perawatan tersebut perlu dilaksanakan secara terencana sehingga efisiensi kerja perawatan instalasi pipa pengeluaran (*discharge pipe*) dan pipa udara dapat memuaskan, selain itu hasil dari perawatan yang dilakukan terhadap tangki semen dan juga peralatan pendukungnya yang sempurna dapat mengatasi terjadinya penyumbatan/ penyempitan terhadap pipa pengeluaran dan udara tekan dan kapal dapat beroperasi dengan lancar.

## **2) Melakukan Penceratan Terhadap Tangki Semen**

Sesuai dengan perhitungan di atas maka jelaslah bahwa saat kompresor bekerja menekan udara masuk kedalam tangki semen untuk mengadakan suatu proses kompresi, pada saat sebagaimana yang telah kita ketahui untuk muatan jenis curah pada kapal-kapal *supply* untuk memompa/transfer muatannya menggunakan sistem tekanan udara dan

untuk itu dipergunakan suatu alat yang dinamakan kompresor, yang pergerakannya dihubungkan dengan elektro motor dengan kapasitas 20 m<sup>3</sup>/menit, dengan tekanan 5,5 Bar, dan udara luar dengan tekanan 1 atm dianggap 1 Bar pada temperatur normal  $\pm 30$  derajat Celcius mengandung uap air kurang lebih 0,03 kg setiap m<sup>3</sup> udara, maka jumlah kandungan air yang dihisap kompresor setiap menit menjadi  $20 \times 5,5 \times 0,03 = 3,3$  kg/menit.

Prinsip dasar operasi dari pengering udara pendingin adalah penghapusan kelembaban dengan pendingin udara ke suhu saat tertentu. Tidak ada proses yang di kenal untuk menghasilkan dingin, hanya ada pemindahan panas. Panas selalu tertarik dengan suhu dingin. Ini adalah dasar untuk pengoperasian unit pendingin.

Selama suhu dingin lebih rendah dari sumber panas, akan ada perpindahan panas. Oleh karena itu sisa-sisa kadar air setelah *after-cooler* dihilangkan dengan menggunakan pengering udara, karena udara tekan untuk keperluan instrumen dan peralatan *pneumatic* harus bebas dari kadar air. Kadar air di hilangkan dengan menggunakan adsorben seperti gel silica atau karbon aktif, atau pengering *refrigerant* atau panas dari pengering kompresor itu sendiri.

Berdasarkan *Intruccion manual book UNISLIP bulk handling system page 10* bahwa prosedur pemuatan (*loading*) *dry bulk* sebagai berikut (*Lampiran 15*) :

- a) Sebelum memulai pemuatan, pastikan para anak buah kapal sudah tahu akan tugas masing-masing
- b) Selang dari tanki darat disambungkan ke *coupling* di kapal dan pastikan sudah tersambung dengan baik.
- c) Pasang dan buka ventilasi *valve* yang ada di tangki dan di atas deck jatuhkan ujung selang ventilasi yang diberi pemberat kedalam laut (di samping kapal) dan pastikan sudah terikat kuat selang tersebut (pemberat adalah pipa sebesar selang berbentuk T dengan lubang di kedua ujungnya) agar terhindar dari debu dan sentakan selang yang dapat membahayakan keselamatan manusia.

- d) Buka *valve* pengisian bulk tank yang mau diisi.
- e) Periksa manhole tank harus dalam keadaan tertutup rapat
- f) Sebelum mulai menerima material, pastikan dulu bahwa *blow line* dari *shorebase* berjalan lancar dapat dilihat di selang ventilasi.
- g) Setelah semua persiapan pengisian sudah dilaksanakan, segera periksa ulang untuk benar-benar memastikan bahwa kapal siap menerima pemindahan muatan tersebut dan pastikan loading master sudah diberitahu volume dari pada masing-masing tanki agar tidak terjadi/menghindari kelebihan pengisian hentikan pengisian bila *indicator high level* sudah aktif.
- h) Setelah itu laporkan ke *operator material shorebase* dan perwira jaga di anjungan kalau pihak kapal siap menerima muatan tersebut
- i) Minta pada petugas/*operator material shorebase* untuk melakukan *blow-line* lebih kurang 15 menit terlebih dahulu untuk memastikan kalau instalasi aman dan siap digunakan.
- j) Periksa angin yang keluar dari ujung selang ventilasi yang berupa gelembung-gelembung udara karena ujung selang ada pada posisi  $\pm 20$  cm dibawah permukaan air. *Blow line* biasanya dilakukan cukup sekali.
- k) Pengisian material bisa dimulai, selama pengisian selalu lakukan pemeriksaan pada selang ventilasi, pipa-pipa dan tanki.
- l) Setelah pengisian selesai kalau berjalan normal, stop dilakukan dari darat. Mintalah pada operator untuk menekan sistem atau *blow line* pipa pengisian dan pastikan hanya angin yang keluar dari ujung selang ventilasi, langkah ini untuk membersihkan pipa agar tidak ada sisa material yang tertinggal di dalam pipa, yang dapat menyebabkan penyumbatan.
- m) Pastikan tekanan dalam bulk tank dan sistem 0,1 bar sebelum selang sambungan dilepas (*disconnect hose*), biarkan sisa-sisa tekanan udara di dalam tangki dan pipa selang hilang untuk mencegah terjadinya kondensasi.
- n) Setelah tidak ada tekanan udara sisa di dalam tanki dan pipa atau

selang, sambungan selang dari darat dilepas dan ujungnya dibersihkan.

- o) Tutup keran pengisian, tutup *ventilation valve*, angkat ujung selang *ventilation hose* dari dalam air, dibersihkan dan dikeringkan, kemudian tutup rapat-rapat.

Buka *drain valve* yang ada di tanki untuk menjaga tekanan di dalam tanki sama dengan tekanan udara diluar tanki untuk menghindari kondensasi.

Bila prosedur di atas dilaksanakan dengan baik, proses pemompaan semen akan berjalan dengan lancar dan aman. Permasalahan yang terjadi dan menghambat proses *loading* terjadi akibat tidak dilaksanakannya prosedur pengoperasian sesuai dengan buku petunjuk

Prosedur ini berkaitan dengan pembongkaran *dry bulk* dari *bulk tank* di atas kapal ke *rig* melewati selang transfer. Untuk pengoperasian ini sama seperti pada proses pengisian dengan menggunakan *remote control panel* di anjungan. Komunikasi antara *operator remote kontrol* di anjungan dengan operator di *rig* sangat direkomendasikan untuk menandakan mulainya pembongkaran, laporan kosongnya *bulk tank*, perpindahan tangki dan selesainya pembongkaran. Pengoperasian ini sangat penting untuk memilih tekanan udara atau angin yang benar (*working pressure*) dan kapasitas kompresor untuk memberi pengiriman atau pemindahan dari *dry bulk* secara optimal. Faktor-faktor ini akan menentukan tingkat dari pemindahan *dry bulk* dan banyaknya *dry bulk* yang di transfer.

Berbagai faktor-faktor lain seperti panjangnya selang antara kapal dengan *rig*, sistem pemipaan, diameter dari selang transfer dan *specific gravity (weight)* dari material *dry bulk*, akan juga berpengaruh terhadap tingkat pemindahan material *dry bulk*. Sebagai contoh dari sistem di atas kapal kami, satu kompresor normal di gunakan untuk pemindahan material *dry bulk* dari masing-masing tangki pada *working pressure* antara 4,5 Bar – 5, 4 Bar pada pengoperasian yang digunakan atas

kapal. Namun kedua kompresor dapat di gunakan untuk memindahkan atau mentransfer material *dry bulk* dari satu tanki ketika pemindahan *dry bulk* secara cepat diorder atau ketika kapal melayani semi-*sub merge rig*, dan khususnya untuk material *dry bulk* yang lebih berat.

Berikut ini adalah tahapan pembongkaran (*discharging*) *dry bulk* (Lampiran 16) :

- (1) Konfirmasi ke *rig* berdasarkan muatan dan banyaknya muatan yang akan di bongkar.
- (2) Selang dari *rig* disambungkan ke *manifold* kapal di deck
- (3) Siapkan selang atau *hose ventilation*, masukkan ujung selang yang sudah di beri pemberat ke dalam air laut disamping kapal kira – kira 20 cm di bawah permukaan air. Kemudian buka sedikit *ventilation valve* secara manual yang ada di deck dekat dengan *hose manifold*. Hal ini di lakukan untuk menjaga bila sewaktu-waktu terjadi hal *emergency* atau penyumbatan dalam sistem. Sisa - sisa udara di dalam *bulk tank* dan pipa-pipa tekan udara dapat di buang melalui *ventilation* ini.
- (4) Nyalakan *power source* pada panel *bulk compressor*, tekan tombol “*Remote Control*” supaya pengoperasian dapat dilakukan dari panel *remote control* di di anjungan. Nyalakan juga pompa air pendingin untuk kompresor
- (5) Pastikan tekanan pengoperasian katup antara 4,0 Bar – 6,5 Bar pada “*Valve Operation Air*” penunjuk tekanan pada panel
- (6) Nyalakan *power source* pada panel *remote control* di anjungan.
- (7) Tekan tombol “*Lamp Test*” pada panel, untuk pastikan tidak ada masalah dengan lampu indikator, lampu – lampu alarm dan *buzzer*.
- (8) Pastikan semua *valve* dalam keadaan tertutup.
- (9) Buka katup tekan (*discharge valve*) pada manifold di deck secara manual.
- (10) Nyalakan *bulk* kompresor pada panel *remote control* di anjungan, pastikan tekanan keluar *bulk* kompresor pada penunjuk tekanan

antara 4,5 Bar – 6,5 Bar dan buka *air valve inlet* untuk tangki yang akan dibongkar. Pastikan tekanan di dalam tangki mencapai 5,0 kg/cm<sup>2</sup>.

- (11) Informasikan ke *rig* bahwa kapal siap melakukan *blow line* terlebih dahulu agar di pastikan tidak akan terjadi penyumbatan.
- (12) Buka *jet purge air valve* pada posisi full ketika tekanan dalam tangki sudah mencapai 5,6 Bar. Pastikan tekanan keluar kompresor pada penunjuk tekanan di panel 2,5–4,0 Bar. Proses ini di lakukan kurang lebih 10–15 menit.
- (13) Buka *discharge valve* dan turunkan *jet purge air valve* secara perlahan-lahan kira-kira terbuka pada posisi 30% - 40%. Jaga keseimbangan tekanan udara di dalam *bulk tank (working pressure)* antara 5,0–5,6 Bar.
- (14) Untuk mengetahui muatan di dalam *bulk tank* sudah habis dapat di lihat dari tekanan di dalam *bulk tank* cepat sekali menurun. Hal ini dapat di ikutin dengan penutupan full *jet purge air valve* yang berarti angin yang bertekanan melewati *bulk tank* yang sudah kosong dan akan membersihkan sisa – sisa *dry bulk* yang ada di *bulk tank* maupun yang ada di sistem pipa – pipa tekan.
- (15) Pada saat pembersihan tangki yaitu setelah muatan habis, *jet purge air valve* tidak di perlukan lagi. Hanya katup tekan (*discharge valve*) yang di tutup dan di buka, setelah di rasa muatan benar – benar habis bukalah penuh katup (*discharge valve*) *bulk* kompresor jangan di matikan dulu, biarkan tekanan dalam *bulk tank* atau sistem turun sampai 0,1 Bar. Setelah itu matikan *bulk* kompresor dan tutup *inlet valve* dari *bulk tank*, buka *ventilation valve* secara perlahan dan tutup *discharge valve* dari *bulk tank*. Hal ini di lakukan agar tidk terjadi perubahan tekanan yang menurun secara cepat untuk mencegah terjadinya kondensasi. Informasikan ke *rig* bahwa akan dilakukan *blow line* terlebih dahulu.
- (16) Ketika *pressure gauge* menunjukkan angka 0,1 Bar, kemudian tutup *ventilation valve* dan buka *drain valve* pada *bulk*

*tank.*

- (17) Tutup *valve manifold* secara manual, lepas sambungan selang pada *manifold* di deck dan angkat *hose ventilation* serta tutup *valve* secara manual.

#### **b. Mengenai Terjadinya Pengerasan Semen Di Dalam Instalansi Pipa**

Alternatif pemecahan masalahnya yaitu sebagai berikut :

##### **1) Melakukan Perawatan Berkala Terhadap Bagian Tangki Dan Pipa Tekan**

Bersamaan uap air ikut serta masuk ke dalam tangki semen dan menyatu dengan semen yang ada di dalam tangki tersebut maka terjadilah percampuran dengan uap air. Untuk menjaga hal ini jangan sampai terjadi maka penceratan terhadap kompresor dan *separator* mutlak untuk dilakukan. Pada saat semen dipompa/*transfer* ke *rig* masih saja ada sisa-sisa semen yang tertinggal di dalam tangki untuk beberapa lama. Dengan jumlah air sebagaimana disebut di atas berpotensi bercampur dengan semen dan dapat melembabkan sisa semen tersebut diikuti terjadinya pengerasan di dasar tangki dan dapat menutup mulut pipa buang (*discharge pipe*) sehingga semen tidak dapat keluar sebagaimana yang diharapkan. Oleh karena itu di saat melakukan aktifitas pemompaan/mentransfer semen ke *rig* sedang berlangsung hendaknya para masinis/operator betul-betul mengadakan pengontrolan dan pengecekan yang maksimal terhadap jalannya pemompaan dan juga melakukan penceratan terhadap kompresor dan tanki semen.

Setelah selesai melakukan aktifitas pemompaan/mentransfer semen ke *rig* hendaklah dilakukan pemeriksaan dan dilanjutkan dengan pembersihan daripada tangki semen karena dengan lamanya sisa semen berada dalam tangki menyebabkan tangki beserta sisa semen menjadi satu dan mengeras. apabila semen telah membantu didalam system dan tidak dapat di *blow up* lagi maka lakukan pembersihan semen yang



mengeras dengan cara melepas pipa yang di duga terjadi kebuntuan dan menghancurkan semen yang mengeras didalam pipa secara manual.

Kalau sampai terlambat menangani alat-alat ini akan terjadi kemungkinan sisa-sisa semen membeku karena tercampur air hasil kondensasi, jadi lebih baik fokus perawatan dan tempo perawatan pada alat ini diutamakan. Ada juga perlakuan lain terhadap *pneumatic valves* agar sistem siap digunakan pada saat dibutuhkan yaitu dengan mengetes buka tutup untuk meyakinkan bahwa alat-alat ini bekerja dengan baik. Kembali kepada perawatan alat-alat atau *drainage system* dan *auto drain traps*, alat ini bernama *Water Separator* (Lampiran 18),

a) Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- (1) Lepas dulu *automatic drain trap* dengan cara membuka *hexagon shoulder nipple*.
- (2) Kemudian *automatic drain trap* tadi dibuka (ada 7 buah baut yang dibuka dengan kunci).
- (3) Setelah terbuka bersihkan bagian dalam dan pelampungnya, bersihkan juga pipa aliran buang (*drain*) dan pipa aliran dari tabung, kemudian keringkan.
- (4) Test pelampung, dan pastikan bekerja normal.
- (5) Setelah dirasa cukup, pasang kembali *automatic drain trap* tersebut pada tabung *water separator*.

Perlakuan pada kran cerat manual lebih mudah dilaksanakan, buka keran dan pastikan tidak ada penyumbatan di dalam *valve* maupun pipa alirannya, pastikan juga tidak ada kebocoran pada *air cooler* di dalam *unit compressor*. Pada saat pembersihan *tubing* di dalam *air cooler* akan ketahuan ada tidaknya kebocoran yang terjadi, sementara ini di kapal MV. PSV SWAN belum pernah ditemukan kasus kebocoran dari *air cooler* tersebut walaupun media pendingin adalah air laut, yang perlu diperhatikan adalah sebelum dan sesudah pengoperasian *bulk compressor cooler* tersebut harus dibilas (*flushing*) dengan air tawar. Selanjutnya adalah pembersihan bagian dalam tangki dan pipa-pipa instalasi bagian

dalam. Setelah tangki semen dinyatakan kosong perlu diadakan pembersihan bagian dalam tangki (lampiran 12), dan pipa di dalamnya agar tidak terjadi penumpukan *product* lama oleh *product* baru pada saat pengisian kembali, selain itu juga untuk pengecekan bagian dalam tangki, yang perlu diperhatikan adalah faktor keselamatan di dalam pekerjaan ini.

Sebelum pembersihan tangki dilakukan terlebih dahulu diadakan *pre-job safety meeting* yang dipimpin langsung oleh Nahkoda (*Captain*) atau *safety officer* yang ditunjuk diatas kapal, Masinis (*Engineer*) juga harus menyiapkan alat-alat keselamatan (*PPE = Personal Protective Equipment*) di antaranya: *respirator*, kaca mata kerja (*safety glass*), sarung tangan (*hand glove*), *helmet*, pakaian kerja khusus (*coverall*), penutup telinga (*ear plug*) dan alat pendukung lainnya antara lain lampu kerja.

Sebelum masuk kedalam tangki perlu juga dilakukan pengecekan terhadap gas-gas dari sisa-sisa *product* semen yang mengandung bahan-bahan kimia, dengan menggunakan alat yang disebut *gas detector*, pekerjaan ini harus dilakukan oleh Perwira (*safety officer*) yaitu Mualim I (*chief mate*) yang telah ditunjuk dalam pelaksanaannya. Cara pengetesan yang benar adalah mulai dari dasar tangki, kemudian pada pertengahan tangki dan terakhir pada permukaan atas tangki.

Selama pengetesan semua ventilasi harus dihentikan dan setelah dinyatakan aman Mualim I (*chief mate*) akan menerbitkan *safety check list* untuk masuk tangki dan pekerjaan di dalam tangki yang diketahui oleh Nakhoda (*captain*) dan jangan sekali-kali masuk kedalam tangki, kalau belum dinyatakan aman. Pekerjaan pembersihan tangki dilakukan minimal oleh 3 orang, 2 orang di dalam tangki dan satu orang diluar tangki sebagai pengawas dan juga untuk menerima ember-ember yang berisi sisa-sisa *product* yang dikeluarkan dari dalam tangki.

b) Langkah-langkah pengecekan tangki

(1) Lubang lalu orang (*Man Hole*) dibuka.

- (2) Tunggu beberapa saat sampai tidak ada debu semen yang beterbangan.
- (3) Masukkan lampu kerja yang kedap (*safety work lamp*), bisa juga dengan menggunakan senter penerangan (*flash light*).
- (4) Masukkan *gas detector* dengan cara disambung dengan sepotong kayu panjang.
- (5) Sisa dinyatakan aman, maka satu orang akan masuk kedalam tangki namun pastikan bahwa tangki harus dalam kondisi terang.
- (6) Masukkan alat-alat kerja (*vacum mucking ejector, ember, sapu*)

## **2) Mengadakan Pengaturan Pembuangan Sisa Tekanan Udara**

Pembuangan sisa tekanan udara dari dalam tangki tidak boleh dilakukan secara mendadak seperti sudah diterangkan pada proses pemompaan. Penurunan tekanan yang bertahap pada saat proses pemompaan mendekati selesai (isi tangki sudah dibawah 16 %) kita tidak memerlukan lagi penggunaan udara tekanan tinggi dari *purging valve* untuk pengoperasian jadi hanya menggunakan katup tekan. Pada saat pembersihan tangki dengan pemompaan habis isi tangki (*blow line*), tekanan di dalam tangki akan menurun bertahap seiring dengan berkurangnya isi tangki, dan untuk mendapatkan tekanan tinggi (tekanan kerja) cukup dengan menutup keran tekan (*discharging valve*) saja setelah tekanan kerja didapat (5 Bar).

Keran tekan dibuka mendadak tanpa membuka *purging valve* lagi, dan rasakan ada getaran di dalam pipa tanda sisa *product* dan udara melewati pipa-pipa tekan (*discharge pipe*) tersebut. Hal yang biasa digunakan sebagai *indicator* mengalirnya *product* tersebut dengan lancar adalah selang yang bergerak-gerak dan *pressure* yang turun dengan cepat.

Cara tersebut di atas akan membuat berpindahan tekanan yang tiba-tiba atau cepat dari dalam tangki ke pipa tekan yang akan membawa campur angin. Contohnya sebuah balon yang ditiup sampai mengembang

besar, kemudian ujungnya kita buka dengan perlahan, maka angin yang keluar dari balon tersebut kecepatannya lebih lambat jika dibandingkan dengan ujung yang dibuka cepat.

Hal seperti ini berlaku juga pada tangki semen ini yang disebut dengan *blow the line*, langkah ini dikerjakan 3-5 kali sampai dirasakan isi tangki benar-benar bersih, pada saat pengisian udara ke dalam tangki akan menggetarkan *slide canvas*, secara langsung akan terjadi pergerakan udara dalam tangki yang akan membuat sisa-sisa *product* yang menempel pada dinding tangki bagian dalam akan jatuh dan mengumpul dibawah *elephant foot*, setelah tekanan kerja tercapai dan *discharge valve* dibuka secara tiba-tiba maka sisa *product* akan berkumpul di bawah *elephant foot* akan keluar terdorong tekanan udara dalam tangki melewati *elephant foot* menuju pipa tekan kemudian menuju *rig*.

Setelah selesai proses *blow line* yang dilakukan 3-5 kali, biarkan keran tekan terbuka sampai tekanan tadi turun di bawah 1,0 Bar sebaiknya *bulk compressor* tetap jalan. Setelah tekanan turun, buka keran ventilasi perlahan-lahan. Dan dilanjutkan dengan menutup keran tekan, jadi sisa udara akan keluar melewati ventilasi, kemudian matikan *bulk compressor*. Biarkan keran ventilasi ini tetap terbuka sampai sisa-sisa udara tekanan benar-benar habis, kalau pemompaan *product* sampai habis, tunggu beberapa saat sampai tidak ada kabut lagi di dalam tangki. Kemudian *man hole* dibuka untuk langkah pemeriksaan dengan catatan: sambungan selang sudah dilepas, *bulk compressor* mati, keran pengisian angin tertutup, keran masuk boleh ditutup) biarkan *man hole* terbuka sampai ada ijin dari *safety officer* atau kepala kamar mesin (*chief engineer*) untuk masuk ke dalam tangki lakukan langkah pembersihan dalam tangki dengan menggunakan *PPE (personal protective equipment)* yang diperlukan untuk pengerjaan tersebut.

Untuk itu para Masinis (*Engineer*) dituntut untuk cepat mempelajari dan menguasai cara pengoperasian dan teknik yang diperlukan karena hal ini cara *blow line* tidak terdapat dalam buku *instruction manual*. Untuk perawatan *valve* nya dengan cara membuka *valve* dan

membersihkan bagian-bagian yang kotor atau bagian-bagian yang terkena semen yang menempel pada dudukan *valve*.

## **2. Evaluasi terhadap Alternatif Pemecahan Masalah**

### **a. Timbulnya Kondensasi Di Dalam Tangki dan Pipa Tekan Pada Instalasi Semen Curah**

Evaluasi pemecahan masalahnya yaitu :

#### **1) Mengoptimalkan Kinerja Pada Pengering Udara**

Keuntungannya yaitu udara dapat dikeringkan terlebih dahulu sebelum masuk ke tangki semen, sehingga udara tidak lembab. Dengan demikian, dapat mencegah terjadinya kondensasi di dalam instalasi semen.

Kerugiannya yaitu membutuhkan waktu untuk mengoptimalkan kinerja pengering udara, yaitu dengan melakukan perawatan dan mengoperasikannya sesuai buku petunjuk.

#### **2) Melakukan Penceratan Terhadap Tangki Semen**

Keuntungannya yaitu masalah kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada instalasi semen curah dapat teratasi dengan maksimal sehingga proses transfer semen dapat berjalan lancar.

Kerugian/kekurangannya yaitu terkadang penceratan tidak dilakukan secara maksimal dikarenakan waktu yang terbatas. Penceratan juga membutuhkan pengawasan yang cukup menyita waktu.

### **b. Terjadinya Pengerasan Semen Di Dalam Instalansi Pipa**

Evaluasi pemecahan masalahnya yaitu sebagai berikut :

#### **1) Melaksananya Perawatan Berkala Terhadap Bagian Tangki Dan Pipa Tekan**

Keuntungannya, dengan perawatan yang dilakukan secara berkala maka kondisi tangki dan pipa tekan dapat terjaga sehingga dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Kerugiannya, Perawatan terkadang tidak dapat dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dikarenakan jadwal operasional

yang sangat padat dan juga dukungan persediaan suku cadang yang terbatas.

## **2) Mengadakan Pengaturan Pembuangan Sisa Tekanan Udara**

Keuntungannya, Pembuangan sisa udara secara langsung akan membuat sisa-sisa *product* yang menempel pada dinding tangki bagian dalam akan jatuh dan mengumpul dibawah *elephant foot*. Setelah tekanan kerja tercapai dan *discharge valve* dibuka secara tiba-tiba maka sisa *product* akan berkumpul di bawah *elephant foot* akan keluar terdorong tekanan udara dalam tangki melewati *elephant foot* menuju pipa tekan kemudian menuju *Rig*.

Kerugiannya, Pembuangan sisa tekanan udara dari dalam tangki harus dilakukan secara bertahap sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama.

## **3. Pemecahan Masalah yang Dipilih**

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka penulis memilih salah satu alternatif pemecahannya yaitu :

### **a. Timbulnya Kondensasi Di Dalam Tangki dan Pipa Tekan Pada Instalasi Semen Curah**

Pemecahan masalah yang lebih di prioritaskan untuk mengatasi timbulnya kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada instalasi semen curah yaitu dengan cara mengoptimalkan kinerja pada pengering udara.

### **b. Terjadinya Pengerasan Semen Di Dalam Instalansi Pipa**

Berdasarkan evaluasi pemecahan masalah di atas, solusi yang paling tepat untuk mengatasi pengerasan semen di dalam instalasi pipa yaitu dengan cara menjamin terlaksananya perawatan berkala terhadap bagian tangki dan pipa tekan.

## **BAB IV**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan dari analisis masalah dan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Pemecahan masalah yang lebih di prioritaskan untuk mengatasi timbulnya kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada instalasi semen curah yaitu dengan cara mengoptimalkan kinerja pada pengering udara dan melakukan peneratan pada tangki semen secara berkala.
2. Solusi yang paling tepat untuk mengatasi pengerasan semen di dalam instalasi pipa yaitu dengan cara menjamin terlaksananya perawatan berkala terhadap bagian tangki dan pipa tekan dan mengoptimalkan blow line pada instalasi pipa.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan kesimpulan di atas maka dapat diambil saran :

1. Untuk mengatasi masalah timbulnya kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada Instalasi semen curah disarankan untuk :

Sebaiknya Pemecahan masalah yang lebih di prioritaskan untuk mengatasi timbulnya kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan pada instalasi semen curah yaitu dengan cara mengoptimalkan kinerja pada pengering udara dan melakukan peneratan terhadap tanki semen secara berkala.



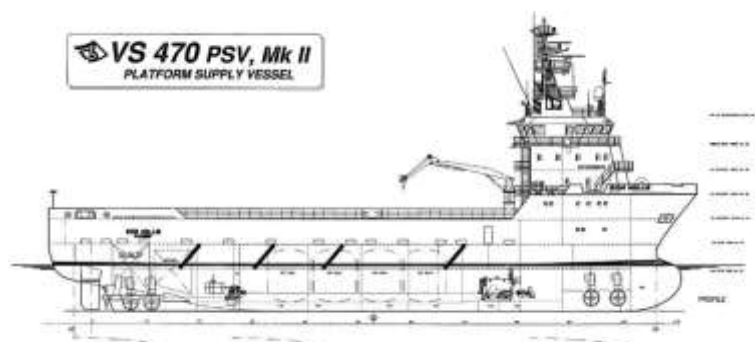
2. Untuk mengatasi terjadinya pengerasan semen di dalam Instalansi pipa disarankan untuk :

Solusi yang tepat sebaiknya langkah yang harus di ambil dalam mengatasi pengerasan semen di dalam instalasi pipa yaitu dengan cara melaksanakan perawatan berkala terhadap bagian tangki dan pipa tekan, juga melakukan pengaturan pembuangan sisa tekanan udara apabila telah selesai bongkar muat semen curah dan memaksimal kan blow line sebelum dan sesudah proses bongkar muat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bulk Handling System Manual Book*, Penerbit Unislip Japan Ltd, Kobe Japan.
- Depdikbud. (2015). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta : Balai Pustaka
- Mac Gregor. (2016). *Dry Bulk Handling System for Offshore Supply Vessels*
- Modul Manajemen Keselamatan Internasional* edisi ke-3, Cetakan ketiga. 2013
- Soja Fatimah. (2016). *Penanganan Muatan Semen*. Bandung : Rineka Cipt

# SWAN



## PRINCIPAL PARTICULAR

LOA	73.40 m
LBP	64.00 m
Breadth Moulded	16.60 m
Depth Moulded	7.60 m
Max Draft	6.42 m
Summer Draft	6.416 m
Date Keel Laid	2006, Norway
GRT / NRT	2465 / 859
Flag (Port of Registry)	Kingstown, St. Vincent and the Grenadines (SVG)

## SUPPLY VESSEL / DP-2

Owner	GENESIS MARINE SERVICES LTD (KINGSTOWN / ST. VINCENT AND THE GRENADINES)
Built	AKER BRAILA / AKER YARDS AS LANGSTEN / AUKRA / NORWAY
Delivered	12 <sup>th</sup> October 2006
Class / Notation	ABS / A1, FFV1, AMS, DPS-2 TCM

### PERFORMANCE

Maximum Speed	12.0 Knots @ 100% MCR
Cruising Speed	8.0 Knots @ 50% MCR
Type of Fuel	Marine Gas Oil
Fuel Consumption	14 m³/24 hours (Max) 8 m³/24 hours (Cruising)

### ACCOMMODATION

Berths	6 x 1 Berth Cabin = 6 pax 6 x 2 Berths Cabin = 12 pax 4 x 4 Berths Cabin = 16 pax Total = 34 pax
Hospital	1 x 1 Berth Cabin = 1 pax
All Cabins Fully Air-Conditioned and C/W Attached Toilet	

### CARGO CAPACITIES

Max Deadweight	3549 T
Max Displacement	5524 T
Max Deck Cargo	1550 T
Deck Strength	5 T/m²
Clear Deck Area	685 m² (50.4m x 13.6 m) (Approx)
Cargo Rail Height	2.85 m
Fuel Oil	946 m³ (14 Tanks)
Fresh Water	775 m³ (5 Tanks)
Ballast / Drill Water	468 m³ (4 Tanks)
Mud / Brine	858 m³ (8 Tanks)
Mud / Base Oil	214 m³ (2 Tanks)
Dry Bulk	340 m³ (4 Tanks)
Methanol	191 m³ (2 Tanks)
Freezer / Chiller	10 m³ / 10 m³

### PUMPS

Fuel Oil	2 x 100 m³/h @ 90 m head / Allweiler AS
Fresh Water	2 x 100 m³/h @ 90 m head / Allweiler AS
Methanol	2 x 75 m³/h @ 90 m head / Allweiler AS
Liquid Mud	2 x 104 m³/h @ 225 m head / Allweiler AS
Brine	2 x 70 m³/h @ 90 m head / Allweiler AS
Base Oil	1 x 90 m³/h @ 90 m head / Allweiler AS
Ballast / Fire Pump	2 x 100 m³/h @ 90 m head / Allweiler AS
Bulk Cement Compressor	2 x 28 m³/h @ 6.0 bar / Atlas Copco
Bulk Air Drier	2 x Max Pressure 12 Bar / 5-50 °C Dominic Hunter
Working Air Compressor	2 x 38 m³/h @ 30 bar / Sperre
Bilge	2 x 66.9 m³/h @ 25m head / Allweiler AS
Sludge	2 x 5.1 m³/h @ 3.0 bar / Allweiler AS

### PROPULSION SYSTEM

Main Engines	2 x Caterpillar 3606, 6-cylinder, 2030 kW, 1000 rpm
Main Generator	2 x Caterpillar 3400, 320 kW, 1000 rpm
Shaft Generator	2 x Newage AVK DSG 86 LI-6W, 1625 kVA, 1300 kW
Emergency Generator	1 x Newage UCM 274 C1, 92 kVA, 74 kW

### DECK EQUIPMENT

Anchor Windlass	1 x Electro Hydraulic with clutch /stopper (Aker Brattvaag)
Mooring Rope Drum	2 x 100 m @ CIR 8 Inch PP Rope SWL 12.8 T
Gypsies	Suitable for 40 mm Dia Chain SWL 74.56 kN
Bow Anchors	2 x 2,570 kg Fluke and Shank
Chains	1 x 7 Shackle (L) x 40 mm (Dia) / Port Side 1 x 8 Shackle (L) x 40 mm (Dia) / Starboard Side
Vertical Capstan	2 x 8 T@15 m/min Electro Hydraulic (Aker Brattvaag)
Tugger Winch	2 x 10 T@15 m/min Electro Hydraulic (Aker Brattvaag)
Drum Capacity	120 m (L) x 22 mm (Dia)
Provision Deck Crane	1 x 3 T @ 1.7 m to 12 m Hydraulic Knuckle Boom (ABAS)

### RADIO AND NAVIGATION EQUIPMENT

GMDSS Area A1 + A2 + A3, consist of:	
Inmarsat C	2 x Furuno Felcom-15 (SSAS and LRIT)
VHF Radio	2 x Furuno FM-8800 VHF DSC (Duplex)
VHF Air Band Radio	1 x Icom IC120
MF/HF SSB Radio	1 x Furuno FS-1570
Search Light	3 x Norse Light
Navtex Receiver	1 x Furuno NX-700B
SART	1 x Jotron Tron SART 20 / 1 x Jotron SART
EPIRB	1 x Jotron Tron 605 / 1 x ACR RLB41
Portable VHF GMDSS Radio	3 x Jotron Tron TR20 (3 x Batt. Spare Exp. 03/2026)
Radar S-Band	1 x Furuno FAR 2137S BB
Radar X-Band	1 x Furuno FAR 2127S BB
Echo Sounder	1 x Furuno FE-700
GPS	1 x Furuno GP-150
Gyro Compass	3 x Anschutz Standard STD22
Autopilot	1 x Anschutz Pilotstar D
Magnetic Compass	1 x Cassens & Plath GmbH Type 11
Speed Log	1 x Furuno DS-80
Wind Indicator	2 x Kongsberg Gill Ultrasonic
AIS	1 x Furuno FA-150
BNWAS	1 x Interschalt
Internet	1 x V-SAT KNS KA190
TV-SAT	1 x Intellian i6
DP	DP-2 / Kongsberg SDP 2.1
Joystick	2 x C-Joy console 1 x C-Wing console
DGPS 1	1 x Kongsberg Seatex DPS 112
DGPS 2	1 x Fugro Seastar 9205
MRU	1 x Kongsberg MRU-D / 1 x Kongsberg MRU-2
Fanbeam	1 x MDL (2 x Reflector)
Radascan	1 x Guidance Navigation (2 x Transponder)
Vessel also fitted with PA Talkback System and Self-Powered Telephone	

### FIRE FIGHTING EQUIPMENT

EXTERNAL	
FiFi System	Class 1 With Water Curtain All Round
Fire Pump	2 x 1550 m³/hr @ 130 m head / FFS SFP 250x350 HD CW

Bow Tunnel Thruster	2 x Brunvoll, type FU-63-LTC-1550, 588 kW	Foam Pump	1 x 4.6 m³/hr @ 11 bar / Seepex 189696
Stern Tunnel Thruster	2 x Brunvoll, type FU-63-LTC-1550, 588 kW	Monitors	2 x Fire Monitors FFS 1200 LB
Main Propellers	2 x Scana Volda, type ACG 68/600k		
Steering Gears	2 x Tenfjord, type SR 622-FC-2X2	<u>INTERNAL</u>	
<b>MISCELLANEOUS</b>		Emergency Fire Pump	1 x 40 m³/h @ 70 m head / Allweiler AS
Liferaft	6 x 20 pax, SOLAS Standard	BA Recharging Compressor	1 x 100 L/min Max Pressure 200 Bar / Bauer Junior II
FRC	1 x 10 pax C/W Inboard Diesel Engine (MP-800 Springer)		1 x 200 L/min Max Pressure 330 Bar / Bauer Mariner 200E
Oily Water Separator	1 x 2.5 m³/h @ 2 Bar / Jowa AB MJO	H2S Cascade System	48 x 30 min SCBA + manifold at Muster Station
Sewage Treatment Plant	DVZ-SKA 30 "Biomaster" / capacity 24.90 m³ / 34 Pax	Stability Software	Autoload Ver 6.0
UMAS	1 x HØGLUND Marine Automasjon AS Ver DFS 510 / Rolls Royce		

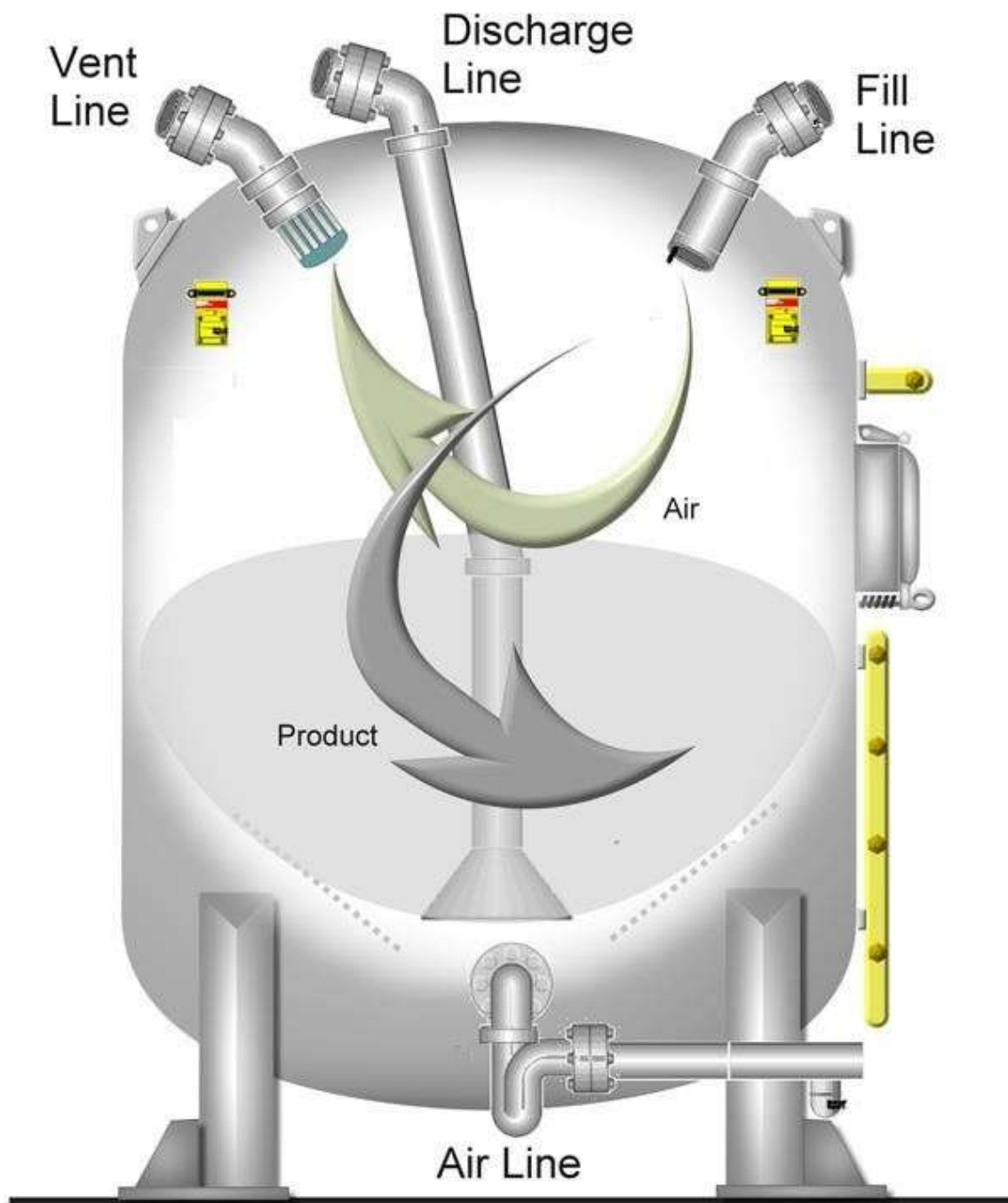
Particulars are believed to be correct but not guaranteed. All figures given are approximate only. Owners reserve the right to amend the specifications without notices.

VESSEL NAME: SWAN VESSEL FLAG: SVG IMO No: 9355953							PORT OF ARRIVAL/DEPARTURE: RASLAFFAN, QATAR DATE OF ARRIVAL/DEPARTURE: 27/ 12/ 2022			
N O	NAME	RANK	NATIO NALITY	DATE OF BIRTH	CDC NO.	EXPIRY DATE	PASSPO RT NO.	EXPIRY DATE	JOINING DATE	CICPA PASS EXPIRY DATE
1	SONNY MANDAK	MASTER/ DPO	INDONESI AN	18-02- 1967	F 050600	09-08-2024	C7576000	07-06-2026	17-04-2022	NA
2	THOMAS CHARLES ALEXANDRS	Ch Off /DPO	RUSIA	27-04- 1978	CH 22354	30-10-2028	S 6972555	01-11-2028	24-05-2022	NA
3	BALBIR KUMAR TIWARI	Ch Off /DPO	INDIAN	12-Feb- 1987	MUM146 402	25.09.2027	M8668813	16.04.2025	12-APR- 2022	NA
4	KIISHAN MAHADEV KALE	2ND OFF /JRDPO	INDIAN	26-07- 1989	MUM 202147	17-05-2022	P 4431946	07-11-2026	24-05-2022	NA
5	FRANS HARJUMAR	CH. ENG	INDONES AN	19-Mar- 1982	F 133901	26.04.2025	C7141414	06-12-2026	11- May-2022	NA
6	DAPIP NURAHMAN	2nd ENG	INDONES AN	14-09- 1980	F 207302	14-01-2024	C-8101156	14-10-2026	01-02-2022	N/A
7	RANJAN MITRA AMAL KUMAR MITRA	2 <sup>nd</sup> ENG	INDIAN	02/08/1 974	CL 75452	14/03/2027	Z 3549329	11/04/202 6	11-May- 2022	NA
8	SANTOSH DANGE	ETO	INDIAN	20-04- 1979	CL 54469	26-04-2026	R 5711346	08-11-2027	21-03-2022	NA
9	DERICK REYNALD	BOSUN	INDIAN	08-Aug- 1986	MUM153 913	07.08.2028	P9828292	19.04.2027	05-Jan- 2022	NA
10	SELVKKANANPATHY RAMAKRUSHNA	AB-1	SRI LANKAN	19-09- 1999	C 049452	10.03.2024	N8063041	07.12.2028	05-Jan- 2022	NA
11	RAHAJ MANIYAKKAL JAMAL	AB- 2	INDIAN	04-05- 1991	MUM- 177487	28-12-2030	U-7685047	09-12-2030	31-MAR- 2022	NA
12	MUHAMMAD SYARIF ANSHAR	AB-3	INDONES AN	02-Sep- 1996	G 108732	10.12.2025	C 9663064	02.08.2027	31-Jan- 2022	NA
13	UMESHKUMAR UNNIKRISHNAN NAIR	AB-4	INDIA	02-SEP- 1992	MUM 332675	17-09-2028	L 9785795	02-06-2024	17-04-2022	NA
14	LAKSHMANA RAO KONADA	OILER-1	INDIAN	04-08- 1968	MUM 98586	08-11-2032	U 3380110	19-03-2030	17-04-2022	NA
15	JIBU. A. GEORGE	OILER-2	INDIAN	06-12- 1973	MUM 102640	06-01-2032	U 4579558	17-08-2030	31-MAR- 2022	NA
16	JITIN JOSEPH	COOK	INDIAN	14-07- 1993	KOL 103937	12-02-2029	V 7190527	21-02-2032	17.04.2022	NA
17	GHOSH TAPAS	MESSMA N	INDIAN	10-Sep- 1995	KOL 105116	26.01.2026	M 8553306	20-04-2025	29-Jan- 2022	NA

Master Name: Capt. Sonny Mandak  
Master's Signature







BULK TANK



BULK AIR COMPRESSOR





DRYER AIR COMPRESSOR



PENGERASAN SEMEN



PENGERASAN SEMEN



PSV SWAN





RIG LES-HAT



Lampiran 11



SLIDE CANVAS



SEMEN MEMBATU



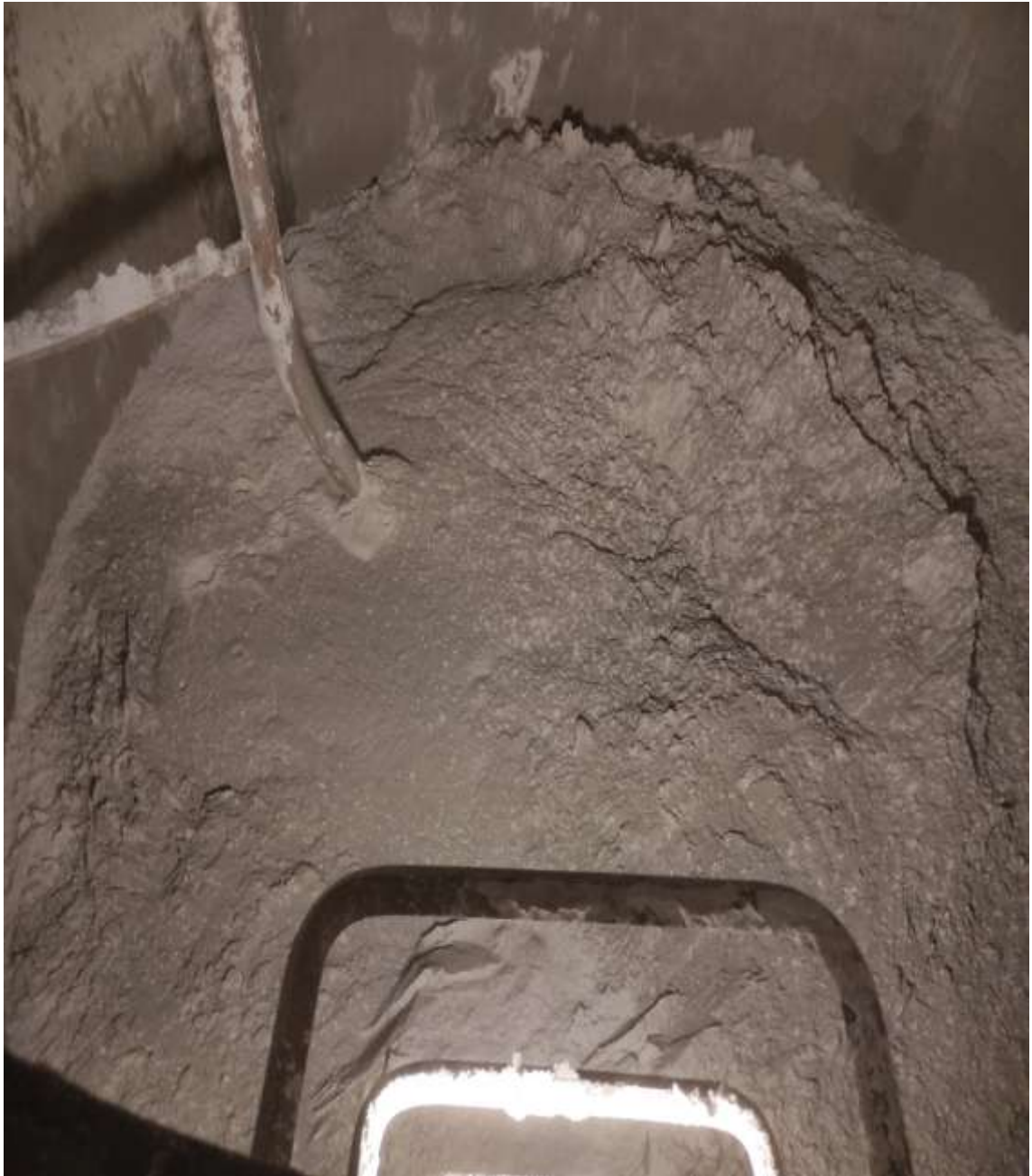


TANK CLEANING

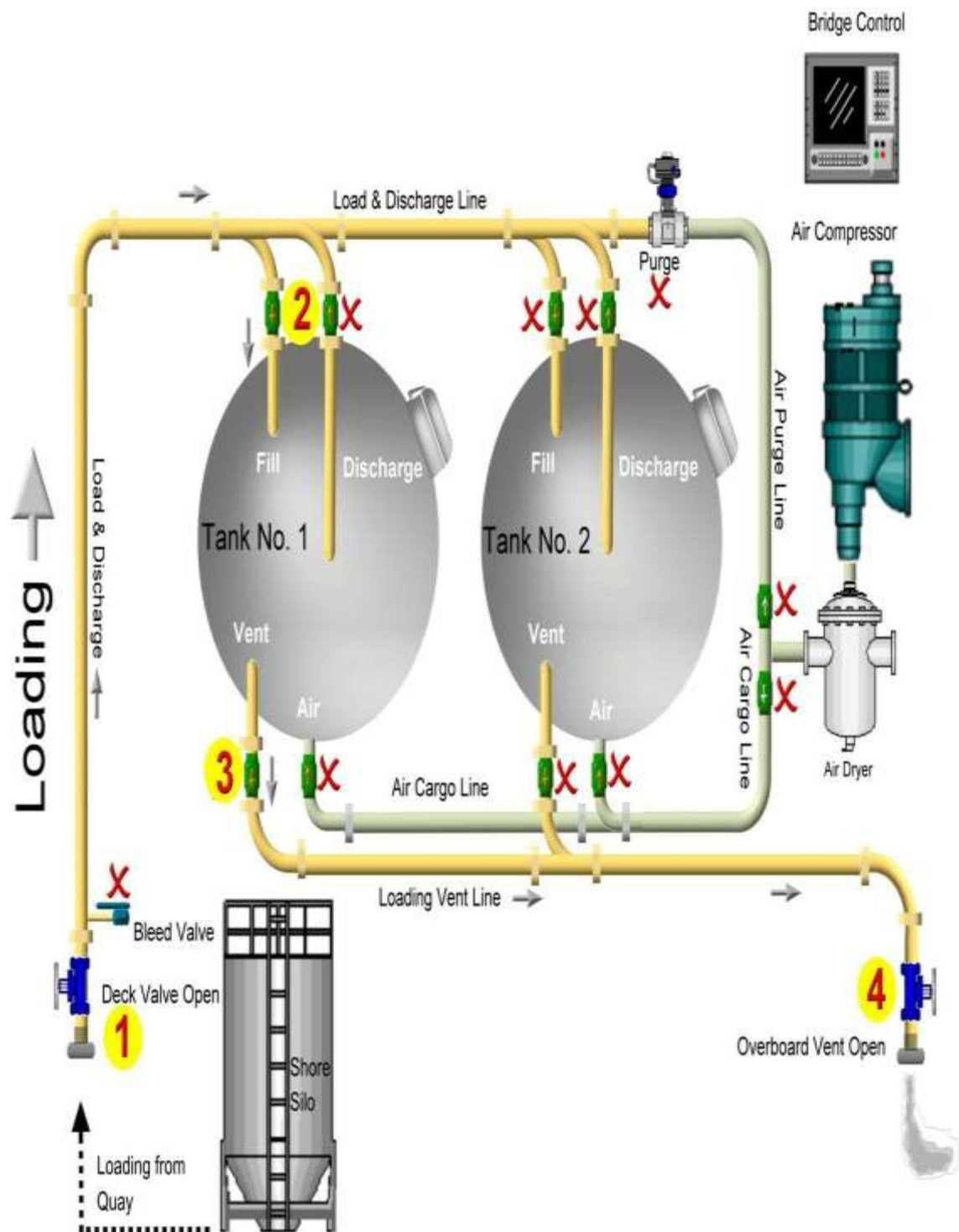


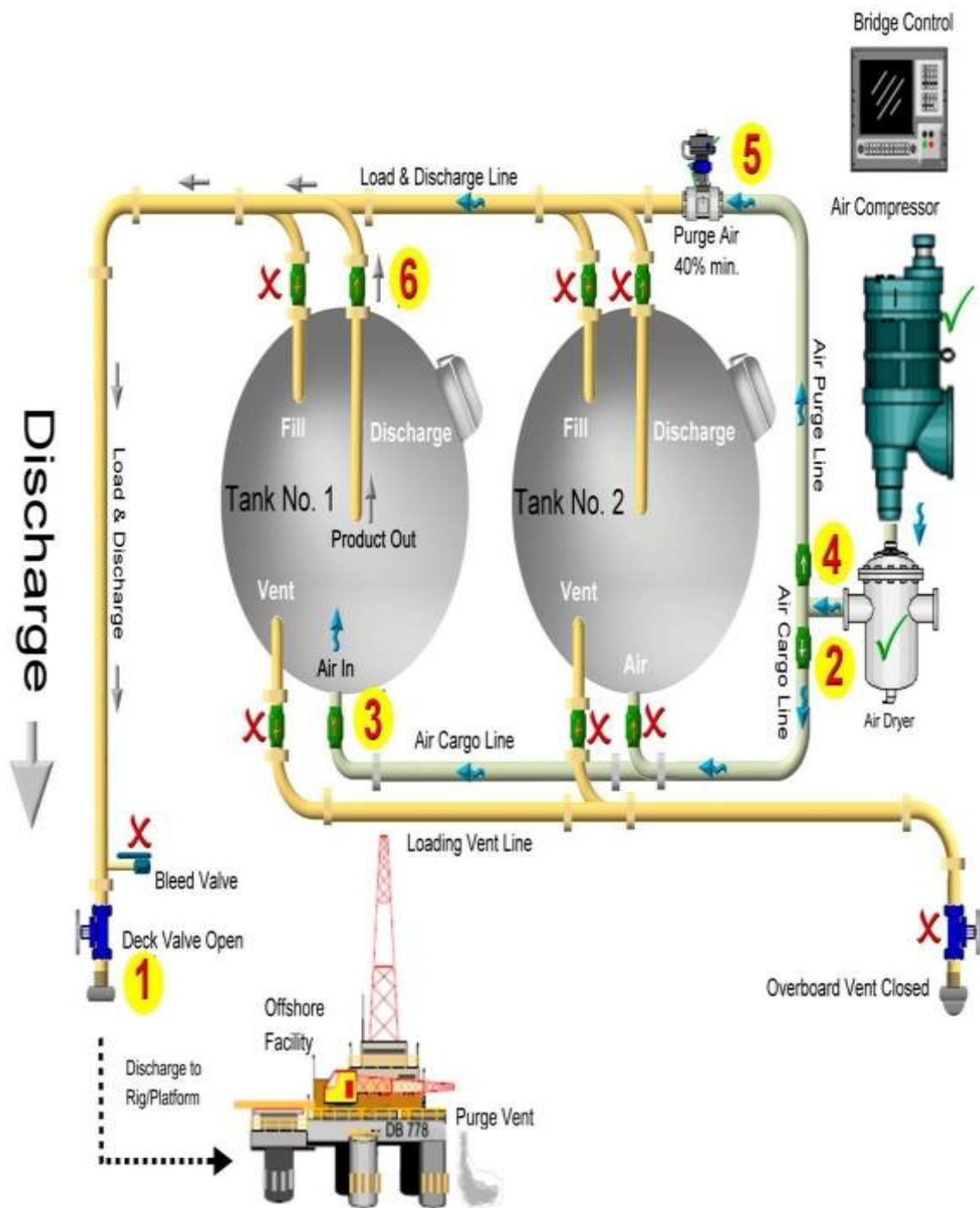
MAN HOLE





SISA SEMEN

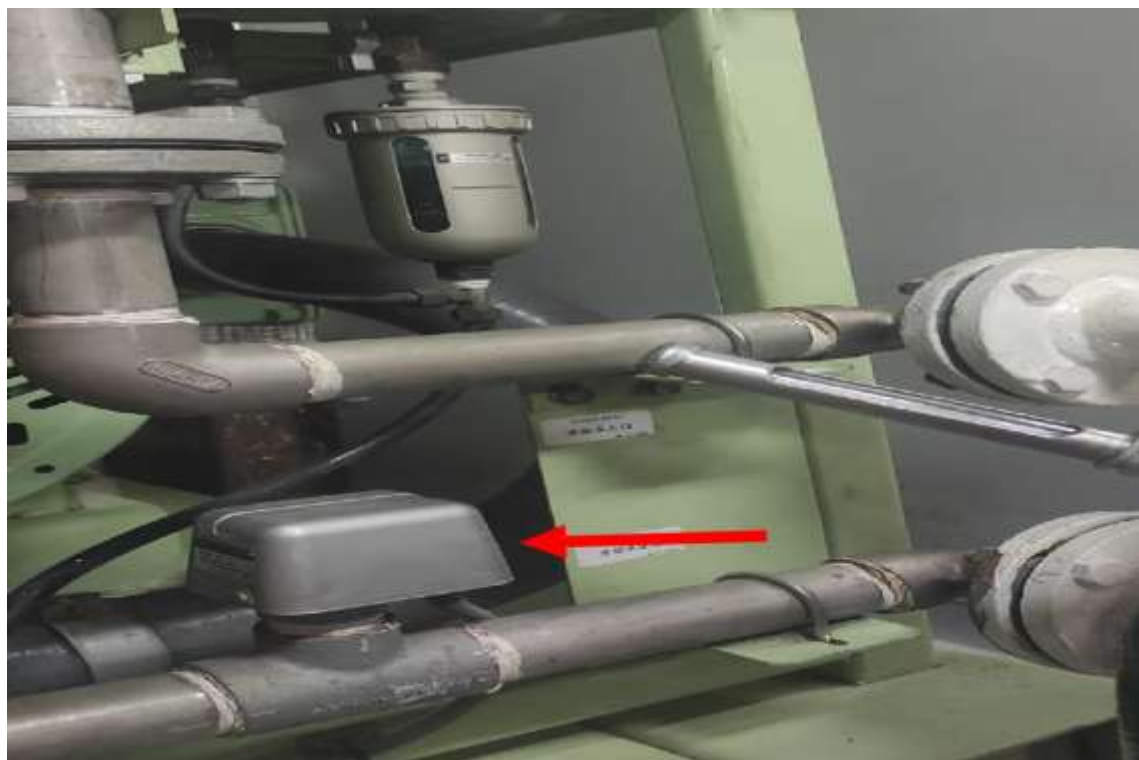




Lampiran 17



*DRAIN VALVE CONTROLLER*



*DRAIN VALVE CONTROLLER*





*DRAIN TANK*

## DAFTAR ISTILAH

Kapal <i>PSV</i>	: Kapal yang di rancang khusus untuk bekerja di lepas pantai
Offshore	: Jauh dari daratan, Pengembangan tambang minyak atau gas
Rig	: Anjungan Pengeboran
Platform	: Anjungan
Dry Bulk Handling	: Penangan Muatan Curah Kering
Cement	: Bahan Unruk perekat
Barite	: Barium Sulfat bebatuan granit yang dibuat serbuk
Bentonite	: Bahan untuk meningkatkan tingkat dalam sistem Grounding
Compressor Air Dryer	: Peralatan untuk memisahkan uap air atau de humidify dari udara
Blow Line	: Membersih kan saluran pipa dengan cara menekan
Bulk Tank	: Tanki Semen
Air Valve	: berfungsi untuk mengatur masuknya udara bertekanan dari bulk air compressor kedalam tangki setelah melalui dryer
Discharge Valve	: Berfungsi untuk mengatur dry bulk cargo yang sudah bercampur dengan udara bertekanan keluar dari tangki menuju ke discharge line untuk kemudian menuju ketangki yang dituju.
Filling Valve	: Berfungsi untuk mengatur dry bulk cargo yang akan diisikan kedalam tangki.
Ventilation Valve	: Berfungsi untuk mengatur keluarnya udara bertekanan pada saat selesai proses bongkar (discharge) atau pun setelah dry bulk cargo mengendap pada saat muat (loading).
Jet Purging Valve	: Valve ini berada pada sistem dimana berfungsi untuk menghembuskan line/pipa dengan udara bertekanan.



**PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH**

NAMA : DAPIP NURAHMAN  
NIS : 01964/T-I  
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA  
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT- I

**Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut**

**A. Judul**

PENANGANAN MASALAH PADA *DRY BULK HANDLING SYSTEM* UNTUK  
KELANCARAN BONGKAR MUAT DI MV. SWAN

**B. Masalah Pokok**

1. Timbulnya kondensasi di dalam tanki dan pipa tekan pada instalasi semen curah.
2. Terjadinya pengerasan semen dalam instalasi pipa.

**C. Pendekatan Pemecahan Masalah**

1. Mengoptimalkan kerja pengering udara dan pengaturan pembuangan sisa tekanan udara serta melakukan penceraan terhadap tangki semen.
2. Menjamin terlaksananya perawatan berkala terhadap bagian tanki dan pipa tekan.

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Jakarta, 28 Juli 2023

Penulis

  
**Markus Y. Manurung, S.SiT, MM**

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

  
**Susi Herawati, S.Si, M.Pd**

Penata (III/C)

NIP.198406112009122002

**Dapip Nurahman**

NIS : 01964/T-I

Kepala Divisi Pengembangan Usaha

  
**Capt. Suhartini, MM.,MMTr**

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19800307 200502 2 002

**SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**  
**DIVISI PENGEMBANGAN USAHA**  
**PROGRAM DIKLAT PELAUT - I**



Judul Makalah : .....

.....

.....

Dosen Pembimbing I : **Markus Y. Manurung, S.SiT, MM**

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1.	8/8/2023	Sinopsis. dh. - Bab I. Revisi untuk Latar Belakang & Deskripsi sistem/uraian Identifikasi Masalah	
		+ Bab II Revisi definisi kondusor, sensor, dan Buku nama penulih & tahun.	
2.	11/8/2023	BAB. 1. dh. BAB. 2. dh.	
		BAB. 3. Revisi. disesuaikan dengan BATASAN. MASALAH	
		BAB. 4. Kesimpulan ditambahkan & saran digabung	
3.	23/8/2023	BAB. 3. dh BAB. 4. dh	
		LAYAK diuji!!	

Catatan : .....

.....

.....



**SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**  
**DIVISI PENGEMBANGAN USAHA**  
**PROGRAM DIKLAT PELAUT - I**

Judul Makalah : .....

.....

.....

Dosen Pembimbing II : **Susi Herawati, S.Si, M.Pd**

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1.	23 Juli 2023	Pengajuan Sinopsis	
2.	08-08-2023	Sinopsis sudah ok dan Lanjut BAB I	
3.	11. 08 2023	Koreksi BAB I dan ii Lanjut BAB iii	
4.	23-08-2023	Koreksi BAB. iii Lanjut BAB iv	
5.	24-08-2023	Ace siap untuk disidangkan	

Catatan : .....

.....

.....