

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



**MAKALAH**

**PENANGANAN TERJADINYA Pengerasan SEMEN  
KARENA KONDENSASI UNTUK KELANCARAN  
BONGKAR MUAT SEMEN  
DI AHTS LOGINDO BRAVEHART**

Oleh :

**BASRI**  
**NIS. 02039/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1**

**JAKARTA**

**2024**

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



**MAKALAH**

**PENANGANAN TERJADINYA Pengerasan SEMEN  
KARENA KONDENSASI UNTUK Kelancaran  
BONGKAR MUAT SEMEN  
DI AHTS LOGINDO BRAVEHART**

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

Oleh :  
**BASRI**  
**NIS. 02039/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1  
JAKARTA  
2024**

2024

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



**TANDA PERSETUJUAN MAKALAH**

Nama : BASRI  
No. Induk Siwa : 02039/T-I  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : PENANGANAN TERJADINYA Pengerasan SEMEN  
KARENA KONDENSASI UNTUK KELANCARAN  
BONGKAR MUAT SEMEN DI AHTS LOGINDO  
BRAVEHART

Jakarta, 30 Februari 2024  
Pembimbing II,

Pembimbing I,

**Muhammad Nurdin, SAP, MA, M.Mar.E**  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19660217 1998081 001

**Bosin Prabowo, S.SiT**  
Penata TK. I (III/d)  
NIP.19780110 2006041 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknika

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

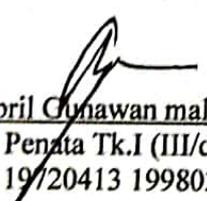
**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PENGESAHAN MAKALAH**

Nama : BASRI  
No. Induk Siwa : 02039/T-I  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : PENANGANAN TERJADINYA Pengerasan SEMEN  
KARENA KONDENSASI UNTUK KELANCARAN  
BONGKAR MUAT SEMEN DI AHTS LOGINDO  
BRAVEHART

Penguji I

  
Dr. April Gunawan malau, MM  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 19720413 199803 1005

Penguji II

  
Mudakir, SSIT, MM  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 1979111 6200502 1001

Penguji III

  
Muhamad Nurdin, SAP, MA, M. Mar. E  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19660217 1998081 001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknika

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

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkah dan rahmat serta karunia-nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan makalah ini dengan judul :

### **“PENANGANAN TERJADINYA Pengerasa Semen Karena Kondensasi Untuk Kelancaran Bongkar Muat Semen Di AHTS Logindo Bravehart”**

Makalah ini diajukan dalam rangka melengkapi tugas dan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Teknika 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. Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku Ketua Jurusan Teknika Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Muhamad Nurdin, SAP, MA, M.Mar.E., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Bapak Bosin Prabowo, S.SiT., 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. Seluruh rekan-rekan Pasis Ahli Teknika Tingkat I angkatan LXIX tahun ajaran 2024 yang ikut memberikan bimbingan, sumbangsih, pikiran dan saran yang baik secara material maupun moril sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.

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

Jakarta, 30 Januari 2024

Penulis,



BASRI

NIS. 02039/T-I

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>TANDA PERSETUJUAN MAKALAH</b> .....	ii
<b>TANDA PENGESAHAN MAKALAH</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<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 .....	22
<b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Data .....	23
B. Analisis Data .....	20
C. Pemecahan Masalah .....	29
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	40
B. Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	42
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Gambar 3.1 Pipa – Pipa <i>Discharge And Filling</i> .....	25
Gambar 3.2 <i>Discharge line pipe blocked</i> .....	25
Gambar 3.3 <i>Cement Pump Dryer/Pengering udara</i> .....	26
Gambar 3.4 Tangki Semen .....	27
Gambar 3.5 Perawatan Tngki Semen .....	32

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Ship Particular

Lampiran 2. Crew List

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Salah satu faktor pendukung yang mempunyai peran penting dari pengeboran lepas pantai adalah adanya kapal yang berjenis *Anchor Handling Tug Supply (AHTS)*. Kapal AHTS merupakan salah satu sarana transportasi laut yang dibutuhkan untuk menunjang dalam operasi pengeboran lepas pantai. Kapal AHTS ini semakin sering digunakan seiring dengan mulai maraknya pengeboran lepas pantai. Kapal jenis AHTS banyak dipilih dan digunakan oleh banyak pihak perusahaan pengeboran minyak lepas pantai dikarenakan dapat mengolah gerak dengan cepat dan lincah dalam melakukan pekerjaannya.

Fungsi utama dari kapal AHTS adalah untuk melayani dan mendukung dari kegiatan-kegiatan *offshore*. Salah satu kegiatan tersebut diantaranya ialah digunakan untuk pekerjaan pemasangan pipa dan instalasi bawah laut. Dalam menunjang kegiatan pemasangan pipa dan instalasi bawah laut ataupun pengoboran minyak oleh *rig* atau *drilling ship* di lepas pantai, salah satu material atau bahan yang digunakan adalah semen, barite dan bentonite (*Dry bulk*). Disini peran kapal AHTS sebagai transportasi sangat di butuhkan karena kapal ini dilengkapi dengan pesawat atau peralatan untuk bongkar muat muatan semen curah (*bulk handling system*). Kegunaan dari sistem ini adalah untuk menerima muatan curah kering (*dry bulk cargo*), menyimpannya dan mentransfernya.

Semen merupakan material atau bahan yang sangat dibutuhkan pada kegiatan pengeboran minyak dan gas dilepas pantai. Semen digunakan untuk menyekat antara pipa-pipa sumur minyak atau gas dan dinding lubang sumur tersebut. Kapal *supply* atau AHTS adalah satu-satunya sarana pengangkut semen dan muatan lainnya dari pelabuhan ke lokasi pengeboran di lepas pantai yang mempunyai sistem untuk memuat (loading), menyimpan dan membongkarnya (transfer).

Berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja di AHTS. Logindo Braveheart sebagai *Second Engineer* menemui berbagai kendala dalam sistem pemuatan dan pembongkaran semen. Sebagaimana kejadian pada tanggal 15 Juli 2023 saat AHTS. Logindo Braveheart sedang melakukan transfer semen ke *rig* di Senipah Balikpapan dengan jumlah muatan 90 MT. Waktu yang dibutuhkan untuk *transfer* biasanya hanya 2 jam dengan tekanan pompa 4,5 sampai 5 bar sampai tangki kosong total. Akan tetapi kali ini dibutuhkan sampai waktu 3 jam. Setelah dilakukan pengecekan ke dalam tangki dengan cara membuka *manhole*, ditemukan sisa semen yang cukup banyak yaitu sekitar 2 m<sup>3</sup> pada tiap-tiap tangkinya. Hal ini menunjukkan adanya kerusakan pada peralatan penunjang *bulk handling system* seperti *dryer* atau yang lainnya. Adanya kendala tersebut mengakibatkan operasional kapal terlambat 1 (satu) jam.

Berdasarkan pengalaman tersebut, penulis tertarik untuk menyusun makalah dengan judul: **“PENANGANAN TERJADINYA Pengerasan Semen karena Kondensasi untuk Kelancaran Bongkar Muat Semen di AHTS. Logindo Braveheart”**.

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

### **1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi beberapa masalah yang terjadi di atas AHTS. Logindo Braveheart, diantaranya yaitu :

- a. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen
- b. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen
- c. Paking *manhole* tangki semen bocor
- d. Terjadinya tekanan balik pada saat pembongkaran atau transfer ke *rig*
- e. Terjadi kemacetan pada *pneumatic butterfly valve*

### **2. Batasan Masalah**

Agar pembahasan pada makalah ini lebih terfokus, maka penulis membatasi khusus masalah muatan semen curah pada AHTS. Logindo Braveheart dimana

penulis bekerja sebagai *Second Engineer*. Oleh karena itu, ruang lingkup pada penelitian ini hanya dibatasi pada:

- a. Mengapa terjadi penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen?
- b. Mengapa timbul kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen?

### **3. Rumusan Masalah**

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

- a. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen
- b. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen.

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

### **1. Tujuan Penelitian**

- a. Untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam proses pengoperasian transfer semen dari kapal AHTS. Logindo Braveheart ke rig.
- b. Untuk mengetahui penyebab masalahnya yang menjadi prioritas yaitu terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen dan timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen.
- c. Untuk mencari pemecahan dari masing-masing masalah tersebut sehingga proses transfer semen dari kapal ke rig berjalan lancar.

### **2. Manfaat Penelitian**

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

- 1) Sebagai penambah wawasan bagi penulis sendiri maupun bagi para Masinis di kapal sejenis dalam meningkatkan kinerja pompa semen di atas kapal.
- 2) Sumbangsih kepada perpustakaan STIP untuk menambah perbendaharaan buku bacaan tentang penanganan *bulk handling system*.

**b. Manfaat Praktis**

- 1) Sebagai bahan masukan kepada perusahaan dalam upaya meningkatkan efektifitas penanganan muat maupun bongkar semen.
- 2) Sebagai bahan acuan bagi perusahaan pelayaran agar lebih memperhatikan manajemen perawatan *bulk handling system*.

**D. METODE PENELITIAN**

**1. Metode Pendekatan**

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

**a. Studi Kasus**

Penulis melakukan penelitian mengatasi masalah nyata tentang hambatan-hambatan yang terjadi dalam pengoperasian transfer semen dari kapal ke rig dan juga teknik-teknik yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut.

**b. Deskriptif Kualitatif**

Suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu laporan secara terperinci dan melakukan studi pada situasi yang penulis alami. Dalam penulisan makalah ini dijelaskan berdasarkan pengalaman dan pengamatan berupa gambaran nyata terhadap masalah-masalah yang terjadi selama penulis berkerja di atas kapal.

**2. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam pelaksanaan pengumpulan data yang diperlukan hingga selesainya penulisan makalah. ini penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut :

**a. Observasi**

Mengadakan pengamatan secara langsung di kapal AHTS. Logindo Braveheart tempat penulis mengadakan penelitian

## **b. Studi Kepustakaan**

Teknik pengumpulan data dengan melakukan penelaahan terhadap buku, literatur, catatan, serta berbagai laporan yang berkaitan dengan masalah yang ingin dipecahkan. Dengan membaca literatur-literatur atau buku panduan baik yang ada di atas kapal maupun di tempat lain sehubungan dengan masalah yang penulis angkat dalam penulisan makalah ini.

## **3. Subjek Penelitian**

Dalam penyusunan makalah ini, penulis mengambil subjeknya adalah sistim bongkar muat kapal muatan semen dari pelabuhan ke rig sebagai subjek pada penelitian yang penulis lakukan.

## **4. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang penulis gunakan dalam pembuatan makalah ini adalah teknik analisis deskriptif kualitatif yaitu dengan menggambarkan data-data yang sudah penulis dapatkan sebelumnya dan dengan menganalisisnya berdasarkan pengamatan dan pengalaman penulis sendiri sebagai *Second Engineer* di atas AHTS. Logindo Braveheart.

## **E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

### **1. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 17 November 2020 sampai dengan tanggal 17 Agustus 2021 saat penulis bekerja sebagai *Second Engineer* di atas AHTS. Logindo Braveheart.

### **2. Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di atas AHTS. Logindo Braveheart berbendera Indonesia, Isi Kotor GT 1,559, milik perusahaan Logindo Samudramakmur Tbk, dioperasikan di perairan Senipah Balikpapan, Indonesia.

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN**

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah oleh STIP Jakarta. Dengan sistematika yang ada maka diharapkan untuk 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**

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

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisikan teori-teori yang digunakan untuk menganalisa data-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**

Pada bab ini dijelaskan Deskripsi Data yang diambil dari lapangan, berupa fakta-fakta berdasarkan pengalaman penulis di atas AHTS. Logindo Braveheart. Dengan digambarkan dalam deskripsi data, kemudian dianalisis mengenai permasalahan yang terjadi. Kemudian dijabarkan tentang 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

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari perumusan masalah dan saran dari hasil evaluasi pemecahan masalah yang dibahas sekaligus merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

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

Dalam bab ini penulis memaparkan teori-teori dan istilah-istilah yang berhubungan dan mendukung dari pembahasan permasalahan yang akan dibahas lebih lanjut pada masalah ini yang bersumber dari referensi buku-buku pustaka yang terkait, sebagai berikut :

##### **1. Pengerasan dan kondensasi Semen**

Menurut Mac gregor (2005:92) terjadinya pengerasan semen di dalam sistem pipa-pipa tekan dan bulk tank penyebabnya adalah terjadinya pencampuran antara air dan sisa-sisa muatan semen. Kandungan air terjadi akibat dari udara yang dihasilkan masih mengandung air dan kondensasi pada sistem pipa-pipa udara tekan dan tangki.

Dimana udara sekitar Kamar Mesin dihisap oleh kompresor yang mengandung banyak uap air. Jika uap air ini tidak dikeringkan oleh pengering maka uap air ini akan terbawa ke sistem dan dapat menyebabkan pengerasan pada pipa-pipa tekan atau udara dan tangki semen curah, sedangkan kondensasi dapat terjadi karena lebih rendahnya temperatur didalam tangki semen curah dengan temperatur udara luar atau kamar mesin. Dengan adanya perbedaan temperatur ini akan mengakibatkan proses kondensasi.

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.

Proses pengembunan yang terjadi pada sistim semen curah dipengaruhi seberapa banyak kandungan air yang terbawa oleh udara yang dihasilkan oleh kompresor udara untuk menekan muatan tersebut. Uap air hanya akan mengembun pada suatu permukaan ketika permukaan tersebut lebih dingin dari titik embunnya, atau uap air telah mencapai keseimbangan di udara, seperti kelembapan jenuh. Titik embun udara adalah temperatur yang harus dicapai agar mulai terjadi pengembunan di udara.

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

## **2. *Dry Bulk Handling System***

### **a. *Bulk Handling System***

Menurut Mac gregor (2005:89) *bulk handling system* adalah peralatan standar untuk kapal supply yang digunakan pada pengeboran minyak lepas pantai, memungkinkan kapal tersebut melakukan perannya sebagai penyuplai. Fungsi utama dari sistem seperti ini adalah untuk menerima muatan, menyimpan dan melakukan pengiriman muatan curah.

### **b. *Technical specifications dry bulk handling system***

Menurut Mac gregor (2005:89) *technical specifications dry bulk handling system* sebagai berikut :

#### **1) Tangki curah**

Tangki curah yaitu tangki silinder yang dibentuk sedemikian rupa pada posisi horizontal atau vertikal untuk menampung muatan semen curah dan menyimpan material dalam bentuk muatan curah seperti cement, barite, dan bentonite sebelum dikirim ke rig untuk keperluan pengeboran minyak lepas pantai. Pada tangki muatan semen curah terdapat 6 valve utama untuk operasi/kegiatan muat (*loading*) atau bongkar (*discharge*), yaitu :

a) *Air Valve (AV)*

Untuk mengatur masuknya udara bertekanan dari *bulk air compressor* kedalam tangki setelah melalui pengering (*dryer*).

b) *Discharge Valve (DV)*

Untuk mengatur muatan curah yang sudah bercampur dengan udara bertekanan keluar dari tangki menuju ke pipa bongkar untuk kemudian menuju ke tangki yang dituju.

c) *Filling Valve (FV)*

Untuk mengatur muatan curah yang akan diisikan kedalam tangki curah.

d) *Ventilation Valve (VV)*

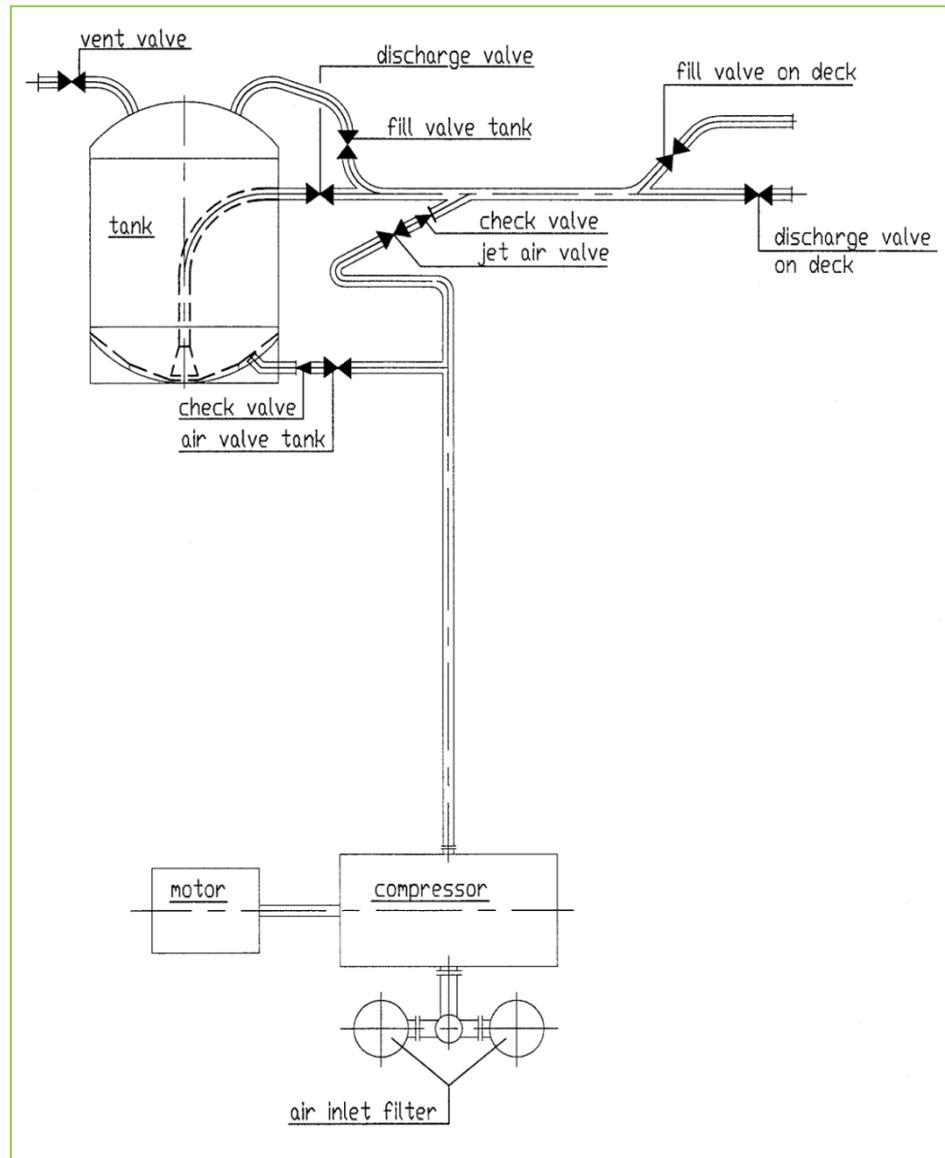
Untuk mengatur keluarnya udara bertekanan pada saat selesai proses bongkar (*discharge*) atau pun setelah muatan curah mengendap pada saat muat (*loading*).

e) *Jet Purging Valve*

Katup ini berada pada sistem dimana berfungsi untuk menghembuskan line/pipa dengan udara bertekanan untuk membantu muatan semen curah yang sudah bercampur dengan udara mengalir ke tangki tujuan dan melakukan proses mendorong/membersihkan sistem pipa dari sisa muatan (*blow line*)

f) *Cleaning Valve*

Katup ini berfungsi untuk mengatur masuknya udara bertekanan dari kompressor untuk proses pembersihan tangki, apabila tekanan udara di dalam tangki turun menjadi 0,5 bar saat proses pembongkaran muatan curah, maka udara tekan akan diisi kembali ke dalam tanki sampai kurang lebih 4,0 bar untuk proses pembersihan tangki, valve ini di buka selama kurang lebih 15 detik untuk 4 – 5 kali posisi buka tutup sampai tangki benar-benar tidak bisa di transfer lagi ke tangki lainnya.



Gambar 2.1 *Typical Blow – Tank Arrangement*

2) *Bulk compressor*

*Bulk compressor* digunakan untuk memberikan/mensuply udara bertekanan masuk ke dalam tangki-tangki yang nantinya di gunakan untuk proses pembongkaran muatan curah dari satu tangki ke tangki lain yang dikehendaki. Kompresor ini menghasilkan udara dengan tekanan yang tidak terlalu tinggi 5,6 bar sampai 6,0 bar. *Bulk air compressor* pada AHTS. Logindo Braveheart terdapat ada 2 unit. Kapasitas udara yang dihasilkan masing-masing *bulk air compressor*

adalah 13 m<sup>3</sup>/menit.

3) *Air dryer*

Air dryer yaitu suatu alat yang berfungsi sebagai pengering udara tekan yang dihasilkan oleh *bulk air compressor* sebelum masuk ke dalam tangki. *Air dryer* pada AHTS. Logindo Braveheart terdapat 2-unit merk yaitu *Xeroaqua GT-series*.

### 3. Bongkar Muat

Sistem bongkar muat semen yaitu rangkaian komponen peralatan bantu yang bekerja sama sesuai dengan fungsinya demi mempermudah bongkar muat semen dari darat maupun dari rig ke kapal yang disebut memuat muatan (*loading cargo*) dan dari kapal ke darat maupun ke rig yang disebut bongkar muatan (*discharge cargo*). Adapun proses bongkar muat semen yaitu :

#### a. Prosedur Pemuatan (*Loading*) Muatan Curah

Prosedur ini berhubungan dengan pengisian tangki curah melewati manifold sebelah kanan atau kiri di deck oleh muatan curah dari tangki penampungan di darat. Untuk mengoperasikan sistem ini, menggunakan panel pengontrol yang ada di anjungan. Ventilasi Manifold sebelah kiri di deck dihubungkan dengan selang transfer yang ujungnya diletakkan sedikit di dalam permukaan air laut untuk melihat udara atau angin yang keluar dari pengisian tangki curah. Komunikasi antara operator di anjungan dengan operator yang berada di darat direkomendasikan untuk menandakan dimulainya pengisian, pemindahan tangki, pengisian selesai dan lain-lain.

Berikut ini adalah tahapan dalam pemuatan (*filling*) muatan curah, yaitu :

- 1) Pastikan *power source* dan *supply* angin atau kompresor udara di kapal untuk kotak katup solenoid sesuai yang di tunjukkan di dalam panduan pengoperasian sistim muatan curah (*Bulk System Operation Guidance*)
- 2) Pastikan tekanan operasi katup antara 4,0 – 6,0 bar pada “*Valve Operation Air*” pengukur tekanan pada panel.

- 3) Nyalakan panel remote control dan tekan tombol "*Lamp Test*" pada panel dan pastikan tidak terjadi kegagalan pada lampu panel indikator, lampu-lampu alarm dan *buzzer*.
- 4) Pastikan semua katup pengisian (*inlet valve*) dan katup tekan (*discharge valve*) pada semua tangki curah dan sistem pipa (pipe line) dalam posisi tertutup.
- 5) Buka katup ventilasi (*vent valve*) dan katup pengisian (*inlet valve*) pada tangki curah yang akan di isi, dan kemudian buka katup pengisian atau katup tekan pada *commonline* untuk jalur aliran yang dipilih.
- 6) Buka katup manifold (*manifold valve*) di deck secara manual (katup – katup ini tidak dikontrol dengan remote). Komunikasi dengan stasiun pengisian di darat untuk mulai mengisi.
- 7) Ketika tangki hampir penuh "*High level Alarm*" lampu akan menyala dan *buzzer* akan bunyi.
- 8) Informasikan ke stasiun pengisian di darat kalau tangki curah sudah penuh. Setelah semua pengisian tangki curah selesai, sangat direkomendasikan bahwa sistem pipa pengisian sepenuhnya dibersihkan dengan menggunakan angin atau kompresor udara dari station pengisian di darat. Pembersihan (*purge*) sistem pipa-pipa pengisian sebaiknya dilakukan antara 10-15 menit agar sistem pipa-pipa pengisian benar-benar bersih.
- 9) Setelah pembersian (*purge*) semua sistem pipa-pipa pengisian selesai station pengisian di darat akan mematikan *bulk compressor*. Tutup katup pengisian dan katup ventilasi, angkat ujung selang ventilasi dari permukaan air laut dan matikan *power sources* pada panel *remote control* yang ada di anjungan.
- 10) Pastikan katup manifold di deck ditutup secara manual sebelum selang dilepas, untuk mencegah kelembaban masuk ke dalam sistem pipa pengisian.

11) Lepas sambungan selang transfer pada manifold di deck (*Release pressure* sebelum melepas selang).

Sebelum pengisian, maka tiap awak kapal harus berdasarkan *Work Order Procedure (WOP)* dimana para awak kapal sudah tahu akan tugas masing-masing.

**b. Prosedur Pembongkaran (*Discharging*) *Dry Bulk***

Prosedur ini berkaitan dengan pembongkaran muatan semen curah dari tangki semen 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 control* di anjungan dengan operator di rig sangat direkomendasikan untuk menandakan mulainya pembongkaran, laporan kosongnya tangki semen curah, 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 muatan semen curah secara optimal. Faktor – faktor ini akan menentukan tingkat dari pemindahan muatan semen curah dan banyaknya semen curah yang di kirim.

Berbagai faktor–faktor lain seperti panjangnya selang antara kapal dengan rig, sistem pipa, diameter dari selang transfer dan berat jenis/ *specific gravity (weight)* dari material muatan curah, akan juga berpengaruh terhadap tingkat pemindahan material muatan curah. Sebagai contoh dari sistem di atas kapal kami, satu kompresor normal di gunakan untuk pemindahan material muatan curah dari masing–masing tangki pada tekanan kerja antara 4,5 – 5,4 bar pada pengoperasian yang di gunakan atas kapal. Namun kedua kompresor dapat di gunakan untuk memindahkan atau mentransfer material muatan curah dari satu tanki ketika pemindahan muatan curah secara cepat atau ketika kapal melayani *semi–sub merge rig*, dan khususnya untuk material muatan curah yang lebih berat.

Berikut ini adalah tahapan pembongkaran (*discharging*) muatan curah:

- 1) Konfirmasi ke rig berdasarkan muatan dan banyaknya muatan yang akan dibongkar.
- 2) Selang dari rig disambungkan ke manifold kapal di deck
- 3) Siapkan selang ventilasi, masukkan ujung selang yang sudah diberi pemberat ke dalam air laut di samping kapal kira – kira 20 cm di bawah permukaan air. Kemudian buka sedikit katup ventilasi secara manual yang ada di deck dekat dengan *hose manifold*. Hal ini dilakukan untuk menjaga bila sewaktu-waktu terjadi keadaan darurat atau penyumbatan dalam sistem. Sisa – sisa udara di dalam tangki muatan curah dan pipa-pipa tekan udara dapat dibuang melalui ventilasi ini.
- 4) Nyalakan *power source* pada panel *bulk compressor*, tekan tombol “*Remote Control*” supaya pengoperasian dapat dilakukan dari panel *remote control* di anjungan. Nyalakan juga pompa air pendingin untuk kompresor
- 5) Pastikan tekanan pengoperasian katup antara 4,0 – 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 katup 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 – 6,5 bar dan buka katup udara masuk untuk tangki yang akan dibongkar. Pastikan tekanan di dalam tangki mencapai 5,0 bar.
- 11) Informasikan ke rig bahwa kapal siap melakukan *blow line* terlebih dahulu agar dipastikan tidak akan terjadi penyumbatan.

- 12) Buka *jet purge air valve* pada posisi penuh ketika tekanan dalam tangki sudah mencapai 5,6 bar. Pastikan tekanan keluar kompresor pada penunjuk tekanan di panel 2,5 bar – 4,0 bar. Proses ini dilakukan kurang lebih 10 – 15 menit.
- 13) Buka katup tekan dan turunkan *jet purge air valve* secara perlahan-lahan terbuka pada posisi 30% - 40%. Jaga keseimbangan tekanan udara di dalam tangki curah tekanan kerjanya (*working pressure*) antara 5,0 – 5,6 bar.
- 14) Untuk mengetahui muatan di dalam tangki curah sudah habis dapat di lihat dari tekanan di dalam tangki curah cepat sekali menurun. Hal ini dapat di ikuti dengan penutupan penuh *jet purge air valve* yang berarti angin yang bertekanan melewati tangki curah yang sudah kosong dan akan membersihkan sisa-sisa muatan curah yang ada di tangki curah 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 muatan benar – benar habis bukalah penuh katup (*discharge valve*) dan *bulk compresor* jangan di matikan dulu, biarkan tekanan dalam sistim tangki curah turun sampai 0,1 bar. Setelah itu matikan *bulk compresor* dan tutup katup masuk dari tangki curah, buka katup ventilasi secara perlahan dan tutup katup tekan dari tangki curah. Hal ini di lakukan agar tidak terjadi perubahan tekanan yang menurun secara cepat untuk mencegah terjadinya kondensasi. Informasikan ke rig bahwa akan dilakukan *blow line* terlebih dahulu.
- 16) Ketika petunjuk tekanan menunjukkan angka 0,1 bar, kemudian tutup katup ventilasi dan buka katup cerat pada tangki curah.
- 17) Tutup katup manifold secara manual, lepas sambungan selang pada manifold di deck dan angkat selang ventilasi serta tutup katup secara manual.

## **4. Perawatan**

### **a. Definisi Perawatan**

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2017:35) bahwa perawatan dan pemeliharaan (maintenance) adalah suatu aktifitas atau kegiatan yang perlu dilaksanakan terhadap seluruh obyek baik non teknik yang meliputi manajemen dan sumber daya manusia agar dapat berfungsi dengan baik, maupun teknik meliputi seluruh material atau benda yang bergerak ataupun benda yang tidak bergerak, sehingga material atau tersebut dapat dipakai dan berfungsi dengan baik serta selalu memenuhi persyaratan standar nasional dan internasional.

Dari definisi diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa perawatan mempunyai kaitan yang erat dengan tindakan pencegahan dan pembaharuan. Dalam perawatan, tindakan-tindakan yang dapat dilakukan antara lain :

- 1) Pemeriksaan, yaitu tindakan yang ditujukan terhadap sistem untuk mengetahui apakah sistem masih berada dalam keadaan yang memenuhi persyaratan yang diinginkan.
- 2) Penggantian komponen, yaitu tindakan penggantian komponen sistem yang sudah tidak berfungsi dimana tindakan penggantian komponen sistem dilakukan dapat bersifat terencana dan tidak terencana.
- 3) Repair dan overhaul, yaitu melakukan pemeriksaan secara cermat serta melakukan perbaikan dimana dilakukan set-up ulang.
- 4) Penggantian sistem, yaitu tindakan yang diambil apabila tindakan-tindakan yang lain sudah tidak memungkinkan lagi.

### **b. Jenis-Jenis Perawatan**

Menurut Jusak Johan Handoyo (2017:35) dalam menentukan perawatan di kapal umumnya terdapat 2 (dua) jenis perawatan terencana yaitu sebagai berikut :

- 1) Perawatan Terencana (Planned Maintenance System) seperti :
  - a) Perawatan setiap hari (daily maintenance)

- b) Perawatan setiap minggu (weekly maintenance)
- c) Perawatan setiap bulan (monthly maintenance)
- d) Perawatan setiap tiga bulan (quarterly maintenance)
- e) Perawatan setiap 6 bulan (semi annual maintenance)
- f) Perawatan tahunan/dock (yearly / annual survey)
- g) Perawatan setiap lima tahun (special survey)

Menurut Jusak Johan Handoyo (2017:37) perawatan terencana adalah sistem perawatan yang dilakukan secara terencana untuk perawatan pesawat-pesawat permesinan dan peralatan lainnya di kapal secara terencana dan berkesinambungan, menurut petunjuk maker masing-masing agar dapat menghindari terjadinya kerusakan (breakdown) yang dapat menghambat kelancaran operasional kapal.

Kegiatan perawatan terencana bertujuan untuk mengurangi kemungkinan cepat rusak, supaya kondisi mesin selalu siap pakai. Terdapat dua cara perawatan terencana, pertama melakukan patrol/regular planned maintenance inspection yaitu kegiatan perawatan yang dilaksanakan dengan cara memeriksa setiap bagian mesin induk secara detail dan berurutan sesuai dengan schedule. Kedua mayor overhaul yaitu kegiatan perawatan yang dilaksanakan dengan mengadakan pembongkaran menyeluruh dan penelitian terhadap mesin, serta melakukan penggantian suku cadang yang sesuai dengan spesifikasinya.

Menurut Jusak Johan Handoyo (2017:39) beberapa keuntungan perawatan berencana yang dilaksanakan dengan benar dan baik, antara lain :

- a) Memperpanjang waktu kerja (lifetime) unit pesawat penggerak utama atau mesin induk.
- b) Kondisi material pada pesawat penggerak utama atau mesin induk dapat dipantau setiap saat oleh setiap pengawas atau personil di darat, hanya dengan melihat laporan administrasi perawatan.

- c) Dengan tersedianya suku cadang yang cukup, maka pada saat ada perawatan dan perbaikan tidak kehilangan waktu operasional (downtime).
- d) Operasi kapal lancar dengan memberikan rasa aman dan tenang pikiran, kepada semua personil kapal dan manajemen darat bahwa mesin induk dan permesinan lainnya bekerja secara optimal, normal dan terkontrol dengan benar.
- e) Walaupun biaya perawatan sangat besar, namun semuanya itu dapat diperhitungkan (accountable) sesuai dengan anggaran biaya perawatan, paling sedikit ada penghematan biaya.

## 2) Perawatan tidak terencana

Menurut Jusak Johan Handoyo (2017:40) perawatan tidak terencana adalah perawatan darurat yang didefinisikan sebagai Perawatan yang perlu segera dilaksanakan untuk mencegah akibat yang lebih serius.

Misalnya kerusakan besar pada peralatan, atau untuk keselamatan kerja. Pada umumnya system Perawatan merupakan metode tidak terencana, dimana peralatan yang digunakan, dibiarkan atau tanpa disengaja rusak hingga akhirnya peralatan tersebut akan digunakan kembali, maka diperlukan perbaikan atau perawatan.

Aktivitas perawatan jenis adalah mudah untuk dipahami semua orang. Jenis Perawatan mengijinkan peralatan-peralatan untuk beroperasi hingga rusak total. Kegiatan tidak bisa ditentukan atau direncanakan sebelumnya, maka aktivitas ini juga dikenal dengan sebutan *Unscheduled Maintenance*. Ciri-ciri jenis Perawatan adalah alat-alat mesin dioperasikan sampai rusak dan ketika rusak barulah tenaga kerja dikerahkan untuk memperbaiki dengan cara penggantian suku cadang yang rusak.

Kelemahan dari Perawatan tidak terencana adalah :

- a) Karena tidak bisa diketahui kapan akan terjadi kerusakan, maka jika waktu terjadi kerusakan adalah pada saat kapal beroperasi,

maka akan mengakibatkan tidak tercapainya target waktu pengiriman barang.

- b) Jika suku cadang untuk perbaikan ternyata sulit untuk terpenuhi berarti dibutuhkan waktu tambahan untuk membeli atau memperoleh dengan cara lain suku cadang tersebut.
- c) Karena perbaikan seperti ini sifatnya mendadak, maka ABK mesin bekerja di bawah tekanan, maka akan berakibat :
  - (1) Rendahnya efisiensi dan efektivitas pekerja.
  - (2) Tidak optimalnya mutu hasil pekerjaan perbaikan atau Perawatan.
  - (3) Biaya relatif lebih besar.

**c. Hambatan dalam Pelaksanaan Perawatan**

Menurut Jusak Johan Handoyo (2017:45) hambatan-hambatan yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan perawatan kapal adalah :

- 1) Waktu untuk menyelenggarakan perawatan dan perbaikan kapal yang sangat sempit sehubungan dengan jadwal operasi kapal yang sangat padat yang berkisar 240 hari dalam setahun, meski perawatan dan perbaikan tersebut sangat diperlukan.
- 2) Kurangnya koordinasi antara pihak kapal dengan pihak perusahaan.
- 3) Rute operasi kapal yang acak (Tramper) dan merupakan pelayaran jarak pendek serta seringnya terjadi perubahan pelabuhan tujuan kapal (Deviasi) yang menyulitkan pelaksanaan dari jadwal perawatan kapal yang telah disusun.
- 4) Masih adanya kesulitan mendapatkan suku cadang peralatan kapal.
- 5) Keterampilan dan pengetahuan awak kapal yang terbatas serta sulitnya mendapatkan awak kapal yang berpengalaman.
- 6) Posisi kapal yang jauh dari fasilitas perbaikan.

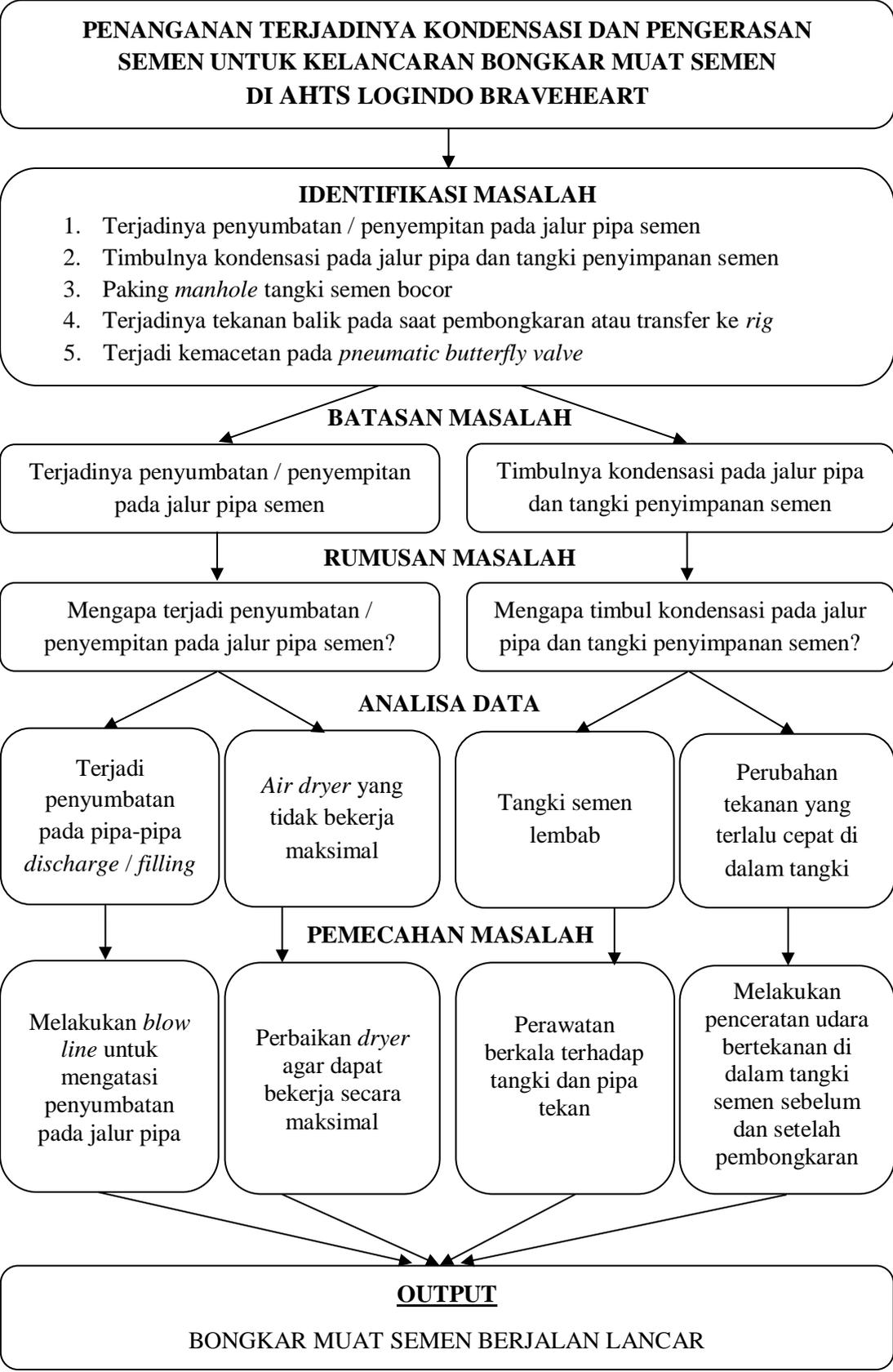
## **B. KERANGKA PEMIKIRAN**

Kerangka pemikiran ini merupakan gambaran singkat mengenai pola yang diambil dalam menghadapi permasalahan dan upaya yang ditempuh untuk mempermudah pembahasan makalah mengenai terjadinya kondensasi dan pengerasan semen curah.

Tahap pertama adalah perlu adanya pengidentifikasian terhadap permasalahan seputar peranan sistim bongkar muat muatan curah dikapal untuk dapat berfungsi dengan baik dan siap dioperasikan kapan saja.

Kemudian tahap kedua, menganalisa akibat kondensasi terhadap muatan semen curah yang diakibatkan kurangnya perawatan terhadap alat bongkar muat semen curah. Dan untuk itu akan diambil langkah-langkah pemecahan untuk mengatasi permasalahan yang telah terjadi dan untuk selanjutnya dicarikan jalan pemecahan masalahnya, diantaranya perlu tindakan yang benar dan teratur terhadap seluruh komponen alat bongkar muat semen curah dengan mengikuti prosedur-prosedur yang telah ditetapkan dalam bentuk buku petunjuk serta pengawasan penuh oleh seluruh perwira mesin pada umumnya, dalam memeriksa dan mengontrol kelancaran bongkar muat semen curah tersebut.

Dalam hal ini penulis menemukan permasalahan terjadinya kondensasi dan pengerasan pada semen curah di pipa-pipa dan di tangki curah sehingga mengganggu kelancaran pembongkaran muatan semen curah diatas kapal, Untuk mempermudah penulis dalam memecahkan masalah, maka penulis membuat kerangka pemikiran sebagai berikut:



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

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

Selama bekerja di kapal AHTS. Logindo Braveheart sebagai *Second Engineer*, penulis melakukan pengamatan dan pengumpulan data yang berhubungan masalah penanganan kondensasi dan pengerasan semen, dengan data sebagai berikut :

<i>Pompa Semen</i>	: Atlas Copco
<i>Model</i>	: SWS125S-67UP
<i>Discharge pressure</i>	: 0.59 Mpa 6.0 Kg/cm <sup>2</sup>
<i>Free air delivery</i>	: 20 m <sup>3</sup> /min
<i>temperature</i>	: Coling water temperature +10°C
<i>Comprssed gas</i>	: Air
<i>Type</i>	: Rotary twin screw, single stage oil cooled
<i>Compressed RPM</i>	: 4510 RPM
<i>Unloaded system</i>	: Suction port closing
<i>Oil Cooler</i>	: Water cooler

Ada beberapa fakta dan kondisi yang penulis temukan untuk mendasari penyusunan makalah ini. Adapun fakta dan kondisi yang penulis temui selama bekerja di atas kapal AHTS. Logindo Braveheart diantaranya sebagai berikut :

#### **1. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen**

Pada tanggal 15 Juli 2023 saat AHTS. Logindo Braveheart sedang melakukan aktivitas transfer semen ke *rig* di Senipah Balikpapan dengan jumlah muatan 90 MT, terjadi penyumbatan/penyempitan pada jalur pipa semen. Akibatnya muatan yang seharusnya dapat dipompa/*transfer* dalam waktu 2 jam dengan tekanan 4,5 sampai 5 bar sampai tangki kosong total. Akan tetapi kali ini dibutuhkan waktu 3 jam. Setelah dilakukan pengecekan ke dalam tangki

dengan cara membuka *manhole*, ditemukan sisa semen masih cukup banyak yaitu sekitar 5 MT untuk tiap-tiap tangkinya dan juga ditemukan adanya penyumbatan/ penyempitan pada jalur pipa semen.

## **2. Timbulnya Kondensasi Di Pipa Tekan Dan Di Dalam Tangki**

Berdasarkan kejadian karena lambatnya pembongkaran semen dari kapal ke *rig* pada tanggal 15 Juli 2023, maka dilakukan pengecekan pada tangki semen dan pipa-pipa tekan. Ditemukan penyebab terjadinya permasalahan proses transfer semen lambat atau kurang maksimal, setelah dilakukan pemeriksaan atau pengecekan penyebab terjadi kondensasi pada tangki yang menimbulkan semen menjadi lambat.

## **B. ANALISIS DATA**

Dari kondisi dan fakta kejadian yang ditemukan dalam deskripsi data tersebut diatas, maka dapat diketahui beberapa penyebab timbulnya permasalahan yang menjadi bahan analiasa penulis, yaitu sebagai berikut :

### **1. Terjadinya Penyumbatan / Penyempitan Pada Jalur Pipa Semen**

Penyebab terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen adalah sebagai berikut :

#### **a. Terjadi Penyumbatan pada Pipa-Pipa *Discharge / Filling***

Pada saat proses bongkar muat berlangsung, sebelum dan sesudah proses pemompaan semen ke *rig*, maka akan dilaksanakan *blow line* terlebih dahulu sekitar 10 sampai 15 menit yang bertujuan untuk membuang sisa-sisa semen yang masih terdapat di sistem pipa-pipa tekan sehingga tidak ada hambatan saat mentransfer semen. Namun yang menjadi masalah, pada saat pihak *rig* memerintahkan untuk menghentikan (*stop*) transfer muatan semen, seringkali *blow line* dilaksanakan tidak maksimal, sehingga sisa-sisa semen yang masih terdapat di sistem tidak habis terbuang dan terjadilah banyak penumpukan sisa-sisa semen di sistem pipa-pipa *discharge/filling* dan akibatnya akan mengganggu saat proses pemindahan semen karena di dalam pipa-pipa *discharge/filling* masih

banyak terdapat sisa-sisa semen yang menumpuk bahkan dalam jangka waktu yang lama sisa-sisa semen tersebut akan mengeras di dalam pipa.



Gambar 3.1 Pipa – Pipa *Discharge And Filling*



Gambar 3.2 *Discharge line pipe blocked*

**b. Air Dryer yang tidak bekerja maksimal**

Alat yang digunakan sebagai pengering udara pengisian yang di hasilkan *bulk air compressor* adalah *air dryer*/pengering udara. Di atas AHTS. Logindo Braveheart menggunakan *dryer type Xeroaqua GT-SERIES* dengan *inlet air temperature 40°C* dan inlet air pressure 7 bar dan *ambient temperature 32°C* serta *outlet pressure dew point 10°C*.

Seperti diketahui butiran air yang ikut udara untuk pendorong timbul karena kondensasi. Untuk itu agar kadar air seminimal mungkin digunakanlah *air dryer*/pengering udara ini di dalam *bulk handling system*. *Air Dryer* sering di jumpai di kapal supply, yang kadang kala kurang di perhatikan dalam perawatannya, karena kurang pemahamannya akan fungsi *air dryer* itu sendiri, jadi peralatan ini kurang di perhatikan. Padahal alat ini peranannya penting sekali dalam proses bongkar muat semen di atas kapal.

Alat ini sebagai pengering udara yang dihasilkan *bulk air compressor*, apabila *air dryer*/pengering udara ini tidak bekerja dengan maksimal, tentu saja udara yang di hasilkan akan lembab kadar airnya yang berupa embun. Tentu saja udara yang lembab akan membuat masalah di dalam proses bongkar muat semen.



Gambar 3.3 *Cement Pump Dryer*/Pengering udara

## 2. Timbulnya Kondensasi Pada Jalur Pipa dan Tangki Penyimpanan Semen

Kondensasi di pipa tekan dan di dalam tangki dapat di timbulkan oleh :

### a. Tangki Semen Lembab

Tangki semen curah pada kapal AHTS. Logindo Braveheart untuk bisa berjalan lancar dengan seoptimal mungkin tanpa mengalami hambatan dalam proses pentransferan semen ke *rig*, harus ditunjang oleh sarana pendukung tangki semen yang beroperasi dengan baik, yang diperlukan untuk pentransferan sempurna. Tangki semen curah yang lembab yang ditimbulkan karena udara bertekanan baik loading maupun setelah mentransfer semen masih ada dalam tangki dan tidak diadakan sirkulasi setiap minggu sehingga menempel pada dinding-dinding tangki dan lama kelamaan mengeras sehingga akan cukup sulit untuk membersihkannya.



Gambar 3.4 Tangki Semen

### b. Perubahan Tekanan yang Terlalu Cepat di Dalam Tangki

Pada umumnya para *engineer* yang kurang rasa tanggung jawab akan mengalami hal demikian, karena ingin 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 mengambil panas dari luar dengan cepat sehingga cepat menimbulkan embun, hal ini yang terjadi pada saat selesai pemompaan semen karena ingin cepat selesai maka para *engineer* lupa dengan prinsip pengambilan panas tersebut.

Setelah material di dalam tangki habis, maka yang tertinggal di dalam tangki sebagian besar adalah udara yang bertekanan karena *engineer* yang tidak sabar menunggu turunnya tekanan (0,1 bar) 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, karena gesekan udara itu maka udara yang bergerak cepat di dalam pipa akan menyerap panas diluar pipa, hal ini menyebabkan timbulnya kondensasi/titik-titik embun didalam 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 yang menjadi batu semen. Demikian pula yang ada didalam pipa-pipa tadi apalagi kalau setelah selesai pemompaan, tidak dilakukan pembersihan tangki/pengeringan tangki, dimana dalam pengerjaan ini Lubang lalu orang (*manhole*) harus di buka (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 didalam tangki, maka pembersihan tangki tidak dapat dilakukan, prosentase 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 (ditambahi/ditumpuk dengan semen baru). Dalam kondisi normal, tekanan udara dari tangki semen curah akan turun tekanan udaranya berkisar antara 0,5 bar - 1 bar.

## C. PEMECAHAN MASALAH

Untuk mengoptimalkan kinerja dari *bulk handling system* pada kapal AHTS. Logindo Braveheart perlu dicari solusi pemecahan masalahnya. Maka dari itu berdasarkan analisa data yang telah di paparkan diatas, maka penulis mencoba memberikan alternatif pemecahan masalah sebagai berikut :

### 1. Alternatif Pemecahan Masalah

#### a. Terjadinya Penyumbatan / Penyempitan pada Jalur Pipa Semen

Agar pembongkaran atau transfer semen dari kapal ke rig berjalan lancar dan tidak mengalami keterlambatan maka harus dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

##### 1) Melakukan *Blow Line* untuk Mengatasi Penyumbatan pada Pipa

Dalam rangka upaya mempertahankan kinerja instalasi bongkar muat semen, salah satu faktor yang sangat penting dan dominan adalah pengoperasian yang benar sesuai prosedur, apabila tidak, efeknya bisa menimbulkan permasalahan-permasalahan yang akan mengganggu proses pemompaan semen dari kapal ke *rig*. Salah satu langkah yang sangat penting untuk menghindari tersumbatnya saluran pipa- pipa semen adalah *blow line*. Langkah ini dilakukan bertujuan untuk membersihkan sisa- sisa material semen yang mungkin masih tertinggal di dalam saluran pipa- pipa semen. *Blow line* dilakukan sebelum dan sesudah proses pemompaan semen selama sekurang-kurangnya 10 - 15 menit. Untuk mengetahui apakah saluran pipa-pipa semen sudah bersih atau belum, dari indikasi- indikasi sebagai berikut:

##### a) Tekanan udara dari kompresor konstan pada tekanan terendah

Dalam kondisi normal, pada saat dilakukan *blow line*, *jet purge air valve* dibuka 100%, setelah *jet purge air valve* di tutup, maka tekanan udara dari *bulk tank* akan turun tekanan udaranya berkisar antara 0,5 bar - 1 bar. Apabila pada saat *blow line* tekanan udara menunjukkan angka yang lebih besar dari 1 bar atau naik turun, berarti di mungkinkan masih terdapat sisa- sisa

material semen di dalam saluran pipa- pipa semen. Lakukan *blow line* secara terus menerus sampai turun tekanannya tidak melebihi dari 1 bar dan setelah tekanan udara konstan atau tetap pada tekanan terendah itu artinya saluran pipa-pipa semen sudah bersih.

- b) Udara yang keluar dari *air vent* tangki semen bersih

Pada waktu proses pemompaan semen berlangsung, *air ventilasi* dari tangki semen di *rig* akan mengeluarkan udara yang bercampur sedikit semen yang ikut terdorong oleh tekanan udara sehingga terlihat seperti debu. Kepekatan debu dari ventilasi akan bekurang apabila material semen yang masuk bersama udara juga berkurang, jadi ketika udara yang keluar dari ventilasi kelihatan bersih atau hanya sedikit bercampur debu, berarti udara yang masuk ke tangki tidak banyak bercampur material semen atau bisa dikatakan saluran pipa-pipa semen bersih.

## 2) Perbaikan *Dryer* agar Dapat Bekerja Secara Maksimal

Alat atau pesawat pendukung pada *bulk handling system* pada kapal AHTS. Logindo Braveheart merupakan unsur yang penting dalam kelancaran proses bongkar muat semen ke *rig*. Untuk itu alat-alat tersebut secara periodik harus di rawat sesuai jadwal, di antaranya sebagai berikut :

- a) Melaksanakan perawatan berkala pada *air dryer*/ pengering udara

Di dalam jadwal perawatan setiap alat atau pesawat, tentunya sudah ada dan seharusnya dilaksanakan tepat pada waktunya. Bila sampai terlambat dalam perawatannya tentu saja akan mengakibatkan alat tersebut kerjanya kurang maksimal, seperti alat *air dryer* ini, apabila para masinis mengabaikan jadwal perawatan bisa mengakibatkan udara yang dihasilkan *bulk air compressor* akan banyak butiran-butiran air akibat kondensasi. Untuk alat *air dryer* ini, pada bagian utamanya yang harus dirawat atau dibersihkan tiap bulannya adalah pemisah air yakni

*water separator*.

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- (1) Lepas dulu *automatic drain trap* dengan cara membuka selang dan *nipple*.
  - (2) Kemudian buka *automatic drain trap*.
  - (3) Setelah terbuka, bersihkan bagian dalamnya dan pelampungnya, bersihkan pula pipa aliran buang dan pipa aliran dari tabung, kemudian keringkan.
  - (4) Tes pelampungnya dan pastikan pelampung bekerja normal.
  - (5) Setelah semua sudah di bersihkan dan semua dalam kondisi baik, pasang kembali *automatic drain trap* tersebut pada tabung *water separator*. Perlakuan pada kran cerat manual lebih mudah dilaksanakan, buka kran dan *cek valvenya (ball valve)* tidak ada penyumbatan didalam valve mau pun pipa alirannya, pastikan juga tidak ada kebocoran pada *air cooler* di dalam *unit compressor*. Pada saat pembersihan *tubing-tubing* di dalam *air cooler* akan ketahuan ada tidaknya kebocoran yang terjadi.
- b) Perawatan berkala pada *cooler*

Sebagai alat pendingin suatu zat cair tanpa merubah bentuk adalah dari pada *cooler*. Alat ini did alam *bulk handling system* merupakan alat yang harus selalu dalam kondisi yang selalu siap kerja, yang tentu saja jadwal perawatan terhadap *cooler* ini juga tidak bisa di tunda.

Apabila *cooler* ini tidak bekerja secara maksimal akan berpengaruh terhadap pendinginan pesawat yang memerlukan dukungan kerja *cooler* ini, dalam hal ini *bulk air compressor*. *Cooler* ini yang bagian *tube* yang harus selalu di bersihkan atau disogok dengan rotan, untuk membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada dinding bagian dalam pada *tube cooler*.

**b. Timbulnya Kondensasi pada Jalur Pipa dan Tangki Penyimpanan Semen**

Agar di dalam pipa tekan dan di dalam tangki tidak timbul kondensasi yang akan mengakibatkan pengerasan semen didalamnya maka perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

**1) Perawatan Berkala terhadap Tangki dan Pipa Tekan**

Dalam sistim perawatan terencana/*Planned Maintenance System* (PMS) untuk perawatan alat-alat ini tertulis 1 bulan sekali, padahal dalam kurun waktu 1 bulan kegiatan bongkar muat muatan curah kering bisa lebih dari 5 sampai 7 kali. Kalau sampai terlambat menangani alat-alat ini akan terjadi kemungkinan sisa-sisa semen mengeras karena tercampur air hasil kondensasi, jadi lebih baik fokus perawatan dan tempo perawatan pada alat ini diutamakan. Ada juga perlakuan lain terhadap *valve-valve pneumatic* agar sistem siap digunakan pada saat dibutuhkan yaitu dengan test buka tutup untuk meyakinkan bahwa alat-alat ini bekerja dengan baik.



Gambar 3.5 Perawatan Tngki Semen

Pembersihan bagian dalam tangki dan pipa-pipa instalasinya, langkah-langkah selanjutnya adalah pembersihan bagian dalam tangki dan pipa-pipa instalasi bagian dalam. Setelah tangki semen dinyatakan kosong perlu diadakan pembersihan bagian dalam tangki, dan pipa

didalamnya agar tidak terjadi penumpukan material lama oleh material baru pada saat pengisian kembali, selain itu juga untuk pengecekan bagian dalam tangki, yang perlu diperhatikan adalah faktor keselamatan didalam pekerjaan ini.

Sebelum pembersihan tangki dilakukan terlebih dahulu diadakan *pre job safety meeting* yg dipimpin langsung oleh nahkoda atau safety officer yang ditunjuk diatas kapal, masinis juga harus menyiapkan alat-alat keselamatan (*Personal Protective Equipment*) diantaranya : *respirator, safety glass* (kaca mata kerja) sarung tangan, *safety helmet*, pakaian kerja khusus, *ear plug*/sumbat telinga dan alat pendukung lainnya antara lain lampu jalan.

Sebelum masuk ke dalam tangki perlu juga dilakukan pengecekan terhadap gas-gas dari sisa muatan-muatan semen yang mengandung bahan-bahan kimia, dengan menggunakan alat yang disebut gas detector, pekerjaan ini harus dilakukan oleh perwira (*safety officer*) yaitu *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, *chief mate* akan menerbitkan *safety check list* untuk masuk tangki dan pekerjaan di dalam tangki yang diketahui oleh Nakhoda jangan sekali-kali masuk kedalam tangki, kalau belum dinyatakan aman. Pengerjaan pembersihan bagian dalam tangki dilakukan oleh minimal 3 orang, 2 orang didalam tangki dan satu orang diluar tangki sebagai tenaga pengawas dan juga menerima ember-ember yang berisi sisa-sisa muatan yang dikeluarkan dari dalam tangki.

Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a) Lubang lalu orang (*manhole*) dibuka.
- b) Tunggu beberapa saat sampai tidak ada debu semen yang beterbangan.
- c) Masukan lampu jalan yang kedap/*safety work lamp*. Bisa juga menggunakan senter penerangan.

- d) Masukkan *gas detector* (dengan cara disambung dengan sepotong kayu panjang/*stick*).
- e) Bila dinyatakan aman, satu orang masuk ke dalam tangki (tangki harus dalam kondisi terang).
- f) Masukkan alat-alat kerja (*vacuum mucking ejector*, ember, sapu)

## **2) Melakukan Penceratan Udara Bertekanan di Dalam Tangki Semen Sebelum dan Setelah Pembongkaran**

Metode yang umum dan tradisional yang diterapkan pada pemeliharaan tangki semen curah adalah pemeliharaan darurat tak terencana. Metode ini membolehkan kerusakan terjadi sebelum diadakan perbaikan untuk mengoreksi kesalahan atau memperbaiki masalah yang timbul dalam tangki semen tersebut. Dalam cara ini kebutuhan akan pekerjaan mengendalikan organisasi dan administrasi pemeliharaan dan kerusakan peralatan pendukung instalasi tangki semen mencerminkan kegagalan untuk memeliharanya. Untuk mengurangi efek yang timbul, ini sebagai usaha untuk mengurangi efek interupsi ini berbagai perusahaan termasuk industri perkapalan telah mengemukakan suatu cara mengorganisasi pekerja pemeliharaan yang di dalam istilah kita di kenal dengan nama PMS yaitu *Planned Maintenance System (PMS)*, yang dalam bahasa Indonesia disebut sistem pemeliharaan terencana.

Kebiasaan yang sering dilakukan oleh anak buah kapal atau bawahan adalah tidak melaksanakan tugas dengan baik apabila pimpinan kurang mengadakan pengawasan terhadap pekerjaan yang diberikan. Demikian juga dalam pelaksanaan pekerjaan perawatan tangki semen curah, prosedur perawatan yang seharusnya dilakukan dengan kesadaran yang tinggi sering dilewatkan dikarenakan tidak adanya pengawasan dari atasan terhadap peralatan-peralatan pendukung tangki semen curah seperti *drain valve* yang terdapat di bawah tangki.

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 yaitu dengan membuka *cleaning valve* dan menutup *filling valve*, 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 semen dan udara melewati pipa-pipa tekan (*discharge pipe*) tersebut. Hal yang biasa digunakan sebagai *indicator* mengalirnya semen tersebut dengan lancar adalah selang yang bergerak-gerak dan *pressure* yang turun dengan cepat. Cara ini akan membuat berpindahan tekanan yang tiba-tiba atau cepat dari dalam tangki ke pipa tekan yang akan membawa semen yang bercampur udara.

Hal seperti ini juga disebut dengan *cleaning* tangki dan *blow the line*, langkah ini dikerjakan 4-5 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 semen yang menempel pada dinding tangki bagian dalam akan jatuh dan mengumpul di permukaan *slide canvas dan discharge mouth*, setelah tekanan kerja tercapai dan *discharge valve* dibuka secara tiba-tiba maka sisa semen yang berkumpul akan keluar terdorong oleh tekanan udara dalam tangki menuju pipa tekan kemudian menuju *rig*.

Setelah selesai proses *blow line* yang dilakukan 4-5 kali, biarkan keran tekan terbuka sampai tekanan tadi turun dibawah 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 air compressor*. Biarkan keran ventilasi ini tetap terbuka sampai sisa-sisa udara tekanan benar-benar habis dan 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 air compressor* mati, keran pengisian udara ke tangki tertutup, 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* yang diperlukan untuk pengerjaan tersebut.

Faktor manusia dalam pengawasan ini memang sangat besar pengaruhnya, selain kecakapan *chief engineer* dalam mengadakan pengontrolan terhadap perawatan yang dikerjakan oleh anak buah, juga anak buah sendiri yang kebanyakan kurang waspada dalam melaksanakan pekerjaan perawatan tangki, dan perlunya melakukan penceratan pada tangki sebelum pembongkaran dan setelah pemuatan, yaitu dengan cara membuka *drain valve* yang letaknya di dasar tangki, jika sudah tidak ada tekanan dan tidak ada air dari dalam tangki maka tutup kembali *drain valve* tersebut. Dalam hal ini untuk menghilangkan sisa-sisa air akibat kondensasi di dalam tangki bertekanan, sehingga bisa mengurangi timbulnya kondensasi dalam tangki semen.

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

Berdasarkan alternatif pemecahan masalah tentang lambatnya pembongkaran / transfer semen dari kapal ke rig dan masalah kondensasi di dalam pipa tekan maka dapat dievaluasi pemecahan masalahnya sebagai berikut :

### **a. Terjadinya Penyumbatan / Penyempitan pada Jalur Pipa Semen**

Evaluasi pemecahan masalahnya yaitu :

#### **1) Melakukan *Blow Line* untuk Mengatasi Penyumbatan pada Pipa**

Pengoperasian yang benar sesuai prosedur merupakan faktor utama untuk mempertahankan kinerja instalasi bongkar muat semen. Lambatnya pembongkaran / transfer semen dari kapal ke rig yang disebabkan adanya penyumbatan pada pipa-pipa *discharge / filling* dapat diatasi dengan cara melakukan *blow line*. Langkah ini dilakukan bertujuan untuk membersihkan sisa- sisa material semen yang

mungkin masih tertinggal di dalam saluran pipa-pipa semen. *Blow line* dilakukan sebelum dan sesudah proses pemompaan semen selama sekurang-kurangnya 10 - 15 menit.

Adapun keuntungan / kelebihan dan kekurangan dari cara tersebut adalah sebagai berikut :

a) Keuntungan :

Dengan melakukan *blow line* maka tidak terjadi penyumbatan pada pipa-pipa *discharge / filling* sehingga proses pembongkaran/ transfer semen dari kapal ke rig berjalan lancar.

b) Kekurangan :

Proses *blow line* membutuhkan pemahaman ABK mesin tentang prosedur yang benar, terkadang ABK mesin kurang memperhatikannya.

**2) Air Dryer Harus Dirawat agar Dapat Bekerja Secara Maksimal**

Pada *bulk handling system* terdapat peralatan pendukung seperti *air dryer*/pengering udara yang harus selalu diperhatikan perawatannya, dikarenakan sebagai penunjang dalam kelancaran proses bongkar muat semen ke *rig*. Untuk itu alat tersebut secara periodik harus dirawat sesuai jadwal yang tertuang dalam *Planned Maintenance System (PSM)*/ sistim perawatan terencana.

Adapun evaluasinya sebagai berikut :

1) Keuntungan :

Dengan perawatan *air dryer*/pengering udara secara berkala maka *air dryer*/pengering udara dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat mencegah terjadinya kondensasi karena udara yang dihasilkan *bulk air compressor*.

2) Kekurangan :

Perawatan *air dryer*/ pengering udara membutuhkan kedisiplinan dari crew mesin, untuk itu perlu adanya pengawasan dari Perwira.

Terkadang Perwira mesin kurang konsisten dalam melakukan tugas pengawasan terhadap kerja ABK.

**b. Timbulnya Kondensasi Pada Jalur Pipa dan Tangki Penyimpanan Semen**

Evaluasi pemecahan masalahnya yaitu :

**1) Perawatan Berkala Terhadap Tangki dan Pipa Tekan**

Dalam perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan tindakan-tindakan yang dapat dilakukan yaitu pemeriksaan, penggantian komponen, *repair* dan *overhaul* dan juga Penggantian sistem. Tujuannya yaitu untuk memperpanjang usia kegunaan tangki dan pipa tekan dan menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan.

Adapun keuntungan / kelebihan dan kekurangan dari cara tersebut adalah sebagai berikut :

a) Keuntungan :

Dengan melakukan perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan maka dapat mencegah timbulnya kondensasi di pipa tekan dan di dalam tangki.

b) Kekurangan :

Terkadang jadwal perawatan yang telah dibuat tidak dilakukan dengan baik oleh ABK Mesin karena operasional kapal yang sangat padat.

**2) Udara Bertekanan di Dalam Tangki Semen Dicerat Sebelum dan Setelah Pembongkaran**

Timbulnya kondensasi di pipa tekan dan di dalam tangki dapat diatasi dengan cara udara bertekanan di dalam tangki semen dicerat sebelum dan setelah pembongkaran. Caranya dengan membuka *drain valve* yang letaknya di dasar tangki, jika sudah tidak ada tekanan dan tidak ada air dari dalam tangki maka tutup kembali *drain valve* tersebut.

Adapun keuntungan / kelebihan dan kekurangan dari cara tersebut adalah sebagai berikut :

a) Keuntungan :

Dengan melakukan peneratan maka sisa-sisa air akibat kondensasi di dalam tangki bertekanan dapat dihilangkan, sehingga bisa mengurangi timbulnya kondensasi dalam tangki semen.

b) Kekurangan :

Membutuhkan waktu dan kedisiplinan dalam melakukan peneratan tersebut.

### 3. Pemecahan Masalah Yang Dipilih

Berdasarkan alternatif dan evaluasi pemecahan masalah di atas maka dapat diketahui bahwa untuk mengoptimalkan proses pengoperasian transfer semen dari kapal AHTS. Logindo Braveheart ke rig, dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Melakukan *blow line* untuk mengatasi penyumbatan pada pipa
- b. *air dryer*/pengering udara harus dirawat agar dapat bekerja secara maksimal
- c. Perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan
- d. Udara bertekanan di dalam tangki semen dicerat sebelum dan setelah pembongkaran

## **BAB IV**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari uraian bab-bab sebelumnya tentang optimalisasi proses pengoperasian transfer semen dari kapal ke rig, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut :
  - a. Terjadi penyumbatan semen pada pipa-pipa *discharge* dan *filling* sehingga terjadi keterlambatan transfer semen curah dari kapal ke *rig*
  - b. *Air dryer*/ pengering udara tidak bekerja dengan maksimal dikarenakan jadwal perawatan tidak dilakukan sesuai dengan sistim perawatan terencana / *Planned Maintenance System (PMS)*
2. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen disebabkan oleh :
  - a. Tangki semen yang lembab sehingga timbul kondensasi dalam pipa tekan dan di dalam tangki semen.
  - b. Perubahan tekanan yang terlalu cepat di dalam tangki sehingga timbul kondensasi di pipa tekan dan di dalam tangki.

## B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan-kesimpulan diatas, maka untuk mengoptimalkan proses pengoperasian transfer semen dari kapal ke rig, penulis memberikan saran- saran sebagai berikut :

1. Untuk mencegah terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut :
  - a. Hendaknya *Engineer* melakukan *blow line* untuk mengatasi penyumbatan pada pada pipa.
  - b. Hendaknya *Engineer* melakukan perawatan pada *Air Dryer*/ pengering udara agar dapat bekerja maksimal sehingga pembongkaran semen dari kapal ke *rig* berjalan lancar.
2. Untuk mencegah timbulnya kondensasi dalam pipa tekan dan di dalam tangki semen, penulis memberikan saran sebagai berikut :
  - a. Hendaknya *Engineer* harus melakukan perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan agar tidak terjadi kondensasi di dalam tangki dan pipa tekan tersebut.
  - b. Hendaknya *Engineer* melakukan penceraan tangki semen sebelum dan setelah proses pembongkaran untuk menghindari terjadinya kondensasi di dalam tangki.

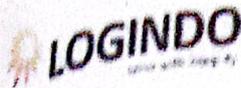
## DAFTAR PUSTAKA

- Depdikbud. (2015). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta : Balai Pustaka
- Jusak Johan Handoyo. (2017). *Manajemen Perawatan dan Perbaikan Mesin Induk*.  
Jakarta : Djangkar
- Mac Gregor. (2005). *Dry Bulk Handling System for Offshore Supply Vessels*
- Patner. (2005). *Definisi Perawatan*. Jakarta : Bineka
- Bulk Handling System Manual Book*. AHTS. Pacific Wrangler.
- Bulk Handling System Manual Book*, Penerbit Unislip Japan Ltd, Kobe Japan.

## DAFTAR ISTILAH

- AHTS* : *Anchor handling towing supply* adalah fasilitas yang digunakan untuk memindahkan jangkar dari tongkang ataupun anjungan pengeboran lepas pantai dan untuk menarik Tongkang/ anjungan pengeboran.
- Barite* : Suatu bahan yang terbuat dari Barium Sulfat bebatuan Granit yang dibuat serbuk. Juga mengandung sejumlah kecil kuarsa, silikon kristalin berguna sebagai pemberat untuk menutupi kebocoran – kebocoran gas di dasar laut/ pengeboran.
- Bentonite* : Bahan ini bila dicampur semen akan menjadi Semacam perekat tambahan dan bila Dicampur bahan kimia lain akan berfungsi Sebagai pelicin/pelumasan pada proses Pengeboran.
- Blow-End* : Hembusan terakhir dengan udara bertekanan.
- Canvas Scale* : Lembaran kain tebal khusus, dimana pori- porinya Sebagai lubang laluan udara tekan, posisinya ada didasar tangki (pemisah antara udara tekan dengan ruang material).
- Cement Class* : Suatu bahan dasar semen dengan komposisi semen Portland, silicon, kristalin, dan Kuarsa yang digunakan menyemen dalam pipa casing di atas *rig*.
- Dry Bulk Cargo* : Muatan curah kering, misalnya semen, bentonite, dan barite.
- Jet Purcharger* : Daya dorong dengan tekanan tinggi.
- Man Hole* : Lubang lalu orang yang terdapat di tangki bagian atas.
- Pneumatic Valve* : Katup/keran yang digerakan oleh tenaga angin.

- Running Cargo* : Kapal supply yang khusus pelayanan pengangkutan barang pada pengeboran minyak lepas pantai.
- Stuck-Off* : Adanya penyumbatan atau buntu didalam instalasi pipa Karena mengerasnya material.
- Ventilation Line* : Saluran peranganin.
- Water Trapper* : Alat untuk membuang kandungan air yang bekerja otomatis dengan menggunakan sistim pelampung.



# PT. LOGINDO SAMUDRAMAKMUR

GRAHA CORNER STORE  
 Jl. Rajawali Selatan II No. 3 JAKARTA Pusat 10720  
 Phone No (62-21) 6471 9288 Fax No. (62-21) 6471 9220 web site www.logindo.com

## "AHTS. LOGINDO BRAVEHEART" 5150 BHP- Anchor Handling Towing & Supply Vessel

### PRINCIPAL PARTICULARS

Length Overall (LOA)	: 60.50 Meters
Length WL	: 56.37 Meters
Length BP	: 53.20 Meters
Breadth Moulded	: 14.60 Meters
Depth Moulded	: 5.50 Meters
Max Draft	: 4.125 Meters
Year Built	: 2010
GRT/NTT	: 1559 GT/ 461 NRT
Classification	: BUREAU VERITAS (B.V)
Flag	: Indonesia
Call Sign	: POAT
IMO Number	: 9543201
Notation	: Fire Fighting Ship class-1 water spray AHTS Vessel Unrestricted Navigation

### PERFORMANCE

Max. Speed	: 11.3 knots
Economical Speed	: 9.0 knots
Type of Fuel	: MGO (Marine Gas Oil)
Fuel Consumption	: 19m <sup>3</sup> / 24 hours @ 100% MCR 12m <sup>3</sup> / 24 hours @ 85% MCR
Bollard Pull	: 65.18 T / 2021

### CARGO CAPACITIES

DWT	: 1350 MT
Deck Load Capacity	: 7 Tones / m <sup>2</sup> Uniform Loading
Clear Deck Area	: About 370 m <sup>2</sup>
Deck Wood Sheathing Area	: 29.4 Meter x 11.9 Meter
Fuel Oil Capacity	: 472 m <sup>3</sup>
Fresh Water Capacity	: 217 m <sup>3</sup>
WB/ Drill Water cap	: 463 m <sup>3</sup>
Liquid MUD (S. G-2.5)	: 259 m <sup>3</sup>
Dry Bulk Tanks (4x1650 Cu ft.)	: 6600 Cu ft. / 187 m <sup>3</sup>
Dispersant / Foam	: 2600 Liters

### PROPULSION SYSTEM

Main Engine	: 2x1920 KW (5150 BHP) @1600rpm Caterpillar 3516B
Main Generators	: 3x450KW @1500rpm VOLVO PENTA
Emergency Generator	: 1x116 KW @1500rpm VOLVO PENTA
Bow Thruster	: 2x371 KW (996 BHP) Tunnel type
Propulsion	: 2xCPP in Knot Nozzles
Rudders	: 2xhigh performance stream line type

### PUMPS EQUIPMENTS

FO Cargo Pump	: TECO Motor 150m <sup>3</sup> /h H=75Meters
FW Cargo Pump	: TECO Motor 100m <sup>3</sup> /h H=75Meters
MUD Pump	: TECO Motor 70m <sup>3</sup> /h H=75M @2960rpm
Drill Water Pump	: TECO Motor 100m <sup>3</sup> /h H=75M @2960rpm
GS Fire Pump	: TECO Motor 75m <sup>3</sup> /h H=50M
Ballast Pump	: TECO Motor 75m <sup>3</sup> /h H=50M
Bilge Pump	: TECO Motor 75m <sup>3</sup> /h H=50M
Dirty Oil Pump	: TECO Motor 2m <sup>3</sup> /h H=30M
Air Compressor Bulk Cement	: Discharge rate 1624 Cu Ft/ hour

### ACCOMODATION

Berths	: 42 Complements- Full air conditioned
Hospital	: 1 Complement All cabin attached shower room each

### NAVIGATION EQUIPMENTS

RADAR/ ARPA 21"	: FAR-21X71 88) Series FURUNO MU-201 CR
MARINE RADAR 15"	: FR-1510 Mark-3 FURUNO RDP 119
SMDS	: INMA-C Felcom-15/ RC 1600 T FURUNO
SSB Radio	: PS-2579C FURUNO built in OSC
VHF radio	: 2 units FMR800S FURUNO
NAVTEX Receiver	: NX700B FURUNO
Weather Facsimile	: FAX-480 FURUNO
GPS Navigator	: GP-150 FURUNO
Automatic Identification System	: AIS FA-150 FURUNO
ECHO Sounder	: FE-750 FURUNO
Doppler Speed LOG	: DS-800 FURUNO
Auto Pilot	: Raytheon ANSCHUT (Navco-AP50)
AD Converter	: AD-100 FURUNO
Wind Tracker	: Young tracker U 1 A 06206
GYRO Compass	: Raytheon ANSCHUTS STD-22
Steering repeater Compass	: 2x Raytheon ANSCHUTS 133-25RHC001E03
Bridge Mate Joystick	: GS Compact NORWAY Bridge Mate
DUALDG Communication	: RST-100 (REDUM)

### ANCHOR HANDLING EQUIPMENTS

Towing/ Anchor handling Winch	: Electro Hydraulic Double Drum Mentrad
Upper Towing Drum cap	: 1000m x 58mmØ (SWR) 150T x 0 M/min
Lower AH Drum cap	: 1000m x 58mmØ (SWR) 150T x 0 M/min
Drum Brake holding (1 <sup>st</sup> layer)	: 200 Tones Static
Line Pull	: 150T x 5.0 M/ min (1 <sup>st</sup> layer) 71T x 12.0 M/ min (1 <sup>st</sup> layer) 50T x 18.0M/ min (1 <sup>st</sup> layer) 23.5T x 36.0M/ min (1 <sup>st</sup> layer)
Hydraulic Storage reel	: 1000m x 56mmØ (SWR) Rate Pull 5T x 30 M/ min Brake holding 14 T Static
Hydraulic Tugger Winch	: 200m x 22mmØ (SWR) 2 Units Rate Pull 10T x 15M/ min (1 <sup>st</sup> layer) Brake Holding 15T Static (1 <sup>st</sup> layer)
Hydraulic Anchor Windlass	: Kawasaki (Staffa) Ø40mm U2 STUD-UNK Rate Pull 10T x 9M/ min Anchor weight 1300KG- 14 shackles plus 5TM Dynamic Oil-line Pull 5T x 15M/ min Load Limit For wire with MBL up to 300T For Ship with bollard pull up to 150T
Hydraulic Vertical Capstan	: Karm Fork™ Zicom
Karm Towing PINS	: For Ship with bollard pull up to 150T
Grapnel Anchor	: 110T Grapnel Anchor c/w Certificate
Chaser	: 110T J Chaser c/w Certificate
Stern Roller	: Stern roller designed with 200T SWL Size 5.3Meter x 1.6MetersØ

### FIRE FIGHTING EQUIPMENTS

Fi-Fi System	: 1 Off Remote Operates Monitor FFS1200 Capacity 1200m <sup>3</sup> / hour @10bar Though length/Height 120m/ 70m Capacity 300m <sup>3</sup> / hour @10bar
Form Monitor	: 2x6m Boom c/w nozzles each
Dispersant Boom	: 19 bottles 5Kg + 19 Spares Bottles
Portable Fire Extinguisher	: 45Kg Cylinder 13 Bottles
Fix CO <sup>2</sup> System	: 1 bottle foam 45Kg
Movable Fire Extinguisher	

### MISCELLANEOUS

Rescue Boat	: 1 unit 6persons c/w outboard motor
Life raft	: 6 x 25 persons
Life jackets	: 53 Pcs SOLAS Approved
Life Buoy	: 8 Pcs SOLAS Approved

## CREW LIST

Name Of Vessel / Nama Kapal : AHTS. LOGINDO BRAVEHEART

Gross Tonnage / GT Lapal : 1559

Owner's / Pemilik : PT. LOGINDO SAMUDRAMAKMUR

Date of Arrival / Tanggal Tiba : Last Port/Pelabuhan Sebelumnya :

Date of Departure / Tanggal Berangkat : Next Port/Pelabuhan Berikutnya :

No.	Name / Nama awak	Sex	Date of Birth	Nationality	No.Seaman Book	Expired	Duty On Board
1	ARSYAD	M	31-Aug-78	Indonesia	G 054175	30-Jul-25	MASTER
2	KORI WAHYUDI	M	08-Jul 87	Indonesia	G 075733	27-Apr -24	CHIEF OFFICER
3	FRENKY TAMPLING	M	04-Aug -76	Indonesia	F 186995	09-Nov -23	2nd OFFICER
4	SYARIFUDDIN TANRA	M	07-Jun-75	Indonesia	G 121589	27-Sep-26	CHIEF ENG.
5	BASRI	M	06-Jul-78	Indonesia	E 062788	01-Mai-23	2ND ENG.
6	DONI ADITYA PERDANA	M	03-Apr-97	Indonesia	F 092937	13-Dec-24	3 <sup>rd</sup> ENG
7	MALIK MULKI	M	01-Oct-88	Indonesia	G 082062	05-May-24	ELECTRICIAN
8	ARI EFENDI	M	15-Jun-80	Indonesia	F 181735	18-Oct-25	BOSUN
9	NOFRIANTO TANGKELANGI	M	05-Nov-96	Indonesia	F 042430	13-Jun-24	A/B
10	AHMAD AGUS	M	11-Feb-78	Indonesia	H 046028	01-Jul-25	A/B
11	RUHDIANA	M	28-Aug-85	Indonesia	F 151582	16-Apr-24	A/B
12	YUDI WAHONO	M	05-Mar-79	Indonesia	G 054369	31-Oct-25	OILER
13	MUHAMMAD IQBAL LUPI A.	M	02-Jul-99	Indonesia	F 220606	18-Feb-24	OILER
14	ASMAR	M	03-Feb-82	Indonesia	F 220404	25-Feb-24	OILER
15	ISMAJI	M	04-May-67	Indonesia	F 210136	06-Mar-24	COOK
16	INCE MUH ZYARIEF H I J	M	05-Oct-04	Indonesia	G 132355	22-Oct-25	ENG. CADET
17	OCTAVIANUS S SALINDEHO	M	04-Oct-01	Indonesia	H 034346	15-Jul-25	DECK CADET

Total Crew/ Total Awak : 17 persons Include Master

Updated on : 11 December 2023

AHTS Vessel MASTER BRAVEHEART  
  
 Capt. Arsyad  
 MASTER



### PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : BASRI  
NIS : 02039/T-I  
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA  
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT- I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

#### A. Judul

PENANGANAN TERJADINYA Pengerasan SEMEN KARENA KONDENSASI  
UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI AHTS LOGINDO BRAVEHART

#### B. Masalah Pokok

1. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen
2. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen

#### C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Melakukan *blow line* untuk mengatasi penyumbatan pada jalur pipa dan memaksimalkan kerja *air dryer*
2. Perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan serta penceraan udara bertekanan di dalam tangki semen sebelum dan setelah pembongkaran

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Muhamad Nurdin, SAP, MA, M.Mar.E  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19660217 1998081 001

Dosen Pembimbing II

Bosin Prabowo, M.Tr.T  
Penata TK. I (III/d)  
NIP.19780110 2006041 001

Jakarta, Januari 2024

Penulis

Basri  
NIS : 02039/T-I

Kepala Divisi Pengembangan Usaha

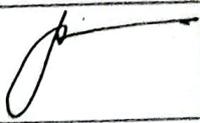
Capt. Suhartini, MM.,MMTr  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19800307 200502 2 002

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

Judul Makalah : Perencanaan terjadinya pengerasan semen karena kondensasi antara kelancaran bongkar muat semen di AHTS Lobindo Brakelhart.

Dosen Pembimbing I : Muhamad Nurdin, SAP, MA, M.Mar.E

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	4/07-24	pengujian judul dan koreksi judul	
2	30/07-24	BAB I kelas diperbaiki dan lanjut ke BAB II	
3	05/07-24	BAB II kelas diperbaiki dan lanjut ke BAB III	
4	07/07-24	BAB III perbaikan pada semua setelah dapat dan lanjut ke ke BAB IV	
5	09/07-24	BAB IV kelas selesai dan lanjut pengujian	

Catatan : makalah siap diujikan. 

.....

.....

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

Judul Makalah : Perencanaan biaya & biaya pengurusan Garam karena  
Kondensasi untuk kelancaran bongkar muat di  
PHS Lofindo Balikpapan.

Dosen Pembimbing II : Bosin Prabowo, S.SiT

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	11/01 2014	Pengajuan Jukel 2 Revisi	Jhs
2	30/01 2014	BAB I	Jhs
3	01/02 2014	BAB II	Jhs
4	07/02 2014	BAB III	Jhs
5	09/02 2014	BAB IV	Jhs
		BAB V	Jhs

Catatan : siap untuk di ubah  
Jhs