

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



MAKALAH

**PENANGANAN TERJADINYA PENGGERASAN SEMEN KARENA
KONDENSASI UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT
SEMEN DI KAPAL AHTS ENA FRONTIER**

Oleh :

RAINDI TUMBILUNG

NIS. 01720 / T - I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I

JAKARTA

2021

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



MAKALAH

**PENANGANAN TERJADINYA PENGKERASAN SEMEN KARENA
KONDENSASI UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT
SEMEN DI KAPAL AHTS ENA FRONTIER**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut ATT-I**

Oleh :

RAINDI TUMBILUNG

NIS. 01720 / T-I

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I
JAKARTA
2021**

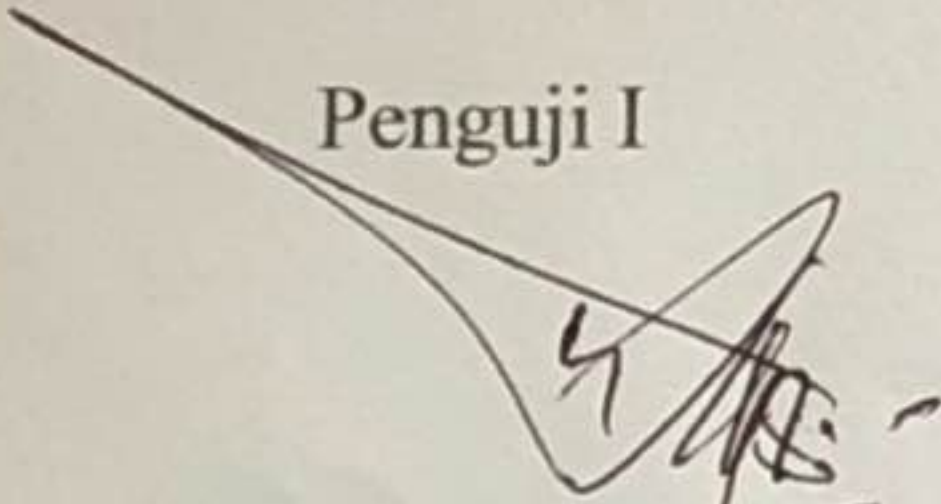
KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



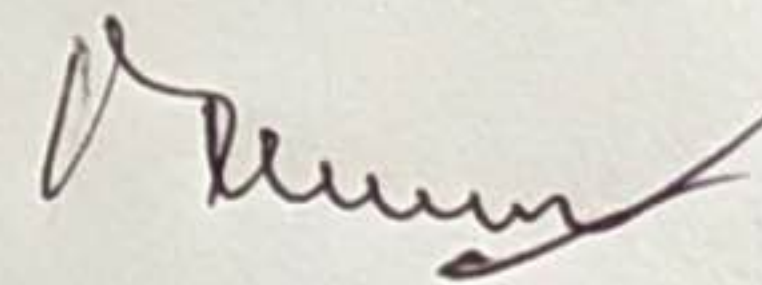
TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : RAINDI TUMBILUNG
NIS : 01720 / T-I
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PENANGANAN TERJADINYA PENGGERASAN SEMEN
KARENA KONDENSASI UNTUK KELANCARAN BONGKAR
MUAT SEMEN DI KAPAL AHTS ENA FRONTIER

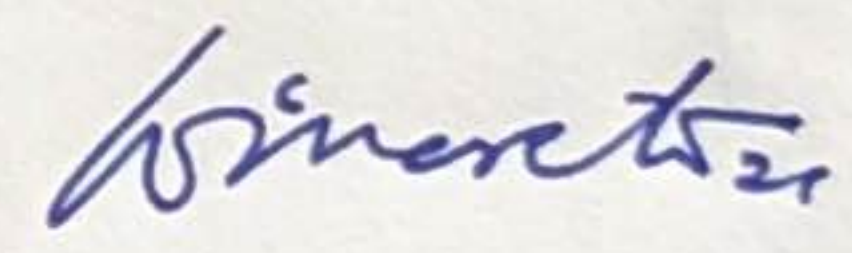
Penguji I


Hartaya. M.M
Penata Tk. I (III/d)
NIP.196603101999031002

Penguji II

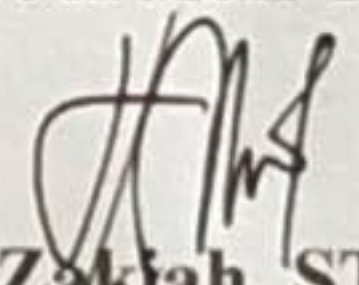

Almanar K.P, SH,Mar.E
Dosen STIP

Penguji III


Winarto Edi P. MM
Pembina IV/a
NIP.196607261998081001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika


Diah Zakiah, ST, MT
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19790517 200604 2015

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : ANTONIUS WILLIAM
NIS : 01714/T-1
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN SYSTEM PENDINGIN
UNTUK MEMPERTAHANKAN KINERJA MESIN
INDUK DI KAPAL MT. PATRA TANKER 1

Jakarta, September 2021

Pembimbing Materi

Pembimbing Penulisan

Dr. Abdul Rachman, MM
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19720103 199809 1 001

Roma Dormawati, S.Si.T., MM
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19790413 200212 2 001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

Diah Zakiah, ST, MT
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19790517 200604 2015

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. Guna memenuhi persyaratan Kurikulum Program Upgrading ATT.I, maka semua pasis diwajibkan untuk membuat atau menulis sebuah makalah berdasarkan pengalaman selama bekerja di atas kapal dan ditunjang dengan teori-teori serta bimbingan dari pada dosen pembimbing STIP Jakarta. Sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul :

“PENANGANAN TERJADINYA PENGERASAN SEMEN KARENA KONDENSASI UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI KAPAL AHTS ENA FRONTIER”

Penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan dalam penyusunan serta penulisan makalah ini, sehingga masih banyak kekurangan-kekurangan dan hasilnya masih belum sempurna.oleh sebab itu penulis membukakan diri untuk menerima kritik serta saran-saran yang positif guna menuju keperbaikan makalah ini. Selanjutnya segala rendah hati, bersama ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Amiruddin, M.M, selaku Ketua Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Bapak DR. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Ibu Diah Zakiah, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Budi Purnomo, M.MTr, selaku Dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Ibu Diah Zakiah, ST., MT, selaku dosen pembimbing II yang telah meberikan 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 yang ikut memberikan sumbangsih pikiran dan saran serta keluarga besar, istri dan anak-anak saya yang telah memberikan motivasi selama penyusunan makalah ini.

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

Jakarta, 11 Oktober 2021

Penulis,

RAINDI TUMBILUNG

NIS. 01720 / T- I

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH	2
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	4
D. METODE PENELITIAN	4
E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	6
F. SISTEMATIKA PENULISAN	6
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
B. KERANGKA PEMIKIRAN	22
 BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. DESKRIPSI DATA.....	25
B. ANALISIS DATA.....	26
C. PEMECAHAN MASALAH	41
 BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. KESIMPULAN	42
B. SARAN	42
 DAFTAR PUSTAKA	43
DAFTAR ISTILAH	

BAB 1

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 berjenis 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 pengeboran minyak oleh *rig* atau *drilling ship* dilepas pantai, salah satu material atau bahan yang digunakan adalah semen, barite dan bentonite (*Dry bulk*). Disini peran kapal AHTS sebagai transportasi sangat dibutuhkan 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 dilepas pantai yang

mempunyai sistem untuk memuat (loading), menyimpan dan membongkarnya (transfer).

Berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja di **AHTS MV. ENA FRONTIER** sebagai *Second Engineer* dalam kurun waktu 17 Juni 2015 sampai dengan 17 Agustus 2015 terdapat berbagai kendala dalam sistem pemuatan dan pembongkaran semen. Sebagaimana kejadian pada tanggal 15 Juli 2015 saat **AHTS MV. ENA FRONTIER** sedang melakukan transfer semen ke *rig* di Senipah Balikpapan dengan jumlah muatan 90 m^3 . 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^3 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 KAPAL AHTS MV. ENA FRONTIER”.

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 kapal AHTS MV. ENA FRONTIER, diantaranya yaitu :

- a. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen teridentifikasi dengan kurangnya tekanan angin yang keluar melalui pipa ventilasi

- b. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen teridentifikasi dengan adanya kandungan air pada saat melakukan peneratan melalui dasar tangki semen
- c. Packing / gasket **manhole** tangki semen bocor teridentifikasi dengan penglihatan adanya debu semen yang keluar melalui celah-celah **Manhole**
- d. Terjadinya tekanan balik pada saat pembongkaran atau transfer ke **rig** teridentifikasi dengan adanya alarm **Back pressure alarm** Pada monitor di kontrol room
- e. Terjadi kemacetan pada **pneumatic butterfly valve** teridentifikasi dengan adanya alarm pada monitor yang mana **pneumatic butterfly valve** masih tertutup

2. Batasan Masalah

Agar pembahasan pada makalah lebih terfokus, maka penulis membatasi khusus masalah muatan semen curah pada kapal AHTS MV. ENA FRONTIER dimana penulis bekerja sebagai **Second Engineer**. Oleh karena itu, ruang lingkup pada penelitian ini hanya dibatasi pada:

- a. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen
- b. Timbulnya 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. Apa yang menyebabkan terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen ?
- b. Bagaimana mengatasi kondensasi yang timbul pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen ?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui penyebab masalahnya yang menjadi prioritas yaitu terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen
- b. Untuk mengetahui ditimbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen.

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 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 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. penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut

a. Observasi

Mengadakan pengamatan secara langsung dikapal **AHTS MV. ENA FRONTIER** tempat penulis mengadakan penelitian

b. Studi Kepustakaan

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.

3. Subjek Penelitian

Dalam penyusunan makalah, 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 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 Kapal AHTS MV. ENA FRONTIER.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 28 Februari 2020 sampai dengan tanggal 19 Juli 2021 saat penulis bekerja sebagai *Second Engineer* di atas kapal AHTS MV. ENA FRONTIER.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di atas kapal AHTS MV. ENA FRONTIER milik perusahaan EASTERN NAVIGATION PTE.LTD, dioperasikan di perairan *Offshore Area (international)*.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan makalah 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 secara benar dan terperinci. Makalah terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian. Adapun sistematika penulisan makalah adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan pendahuluan yang mengutarakan latar belakang, identifikasi,

batasan dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, 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 dijelaskan Deskripsi Data yang diambil dari lapangan, berupa fakta-fakta berdasarkan pengalaman penulis di atas **AHTS MV. ENA FRONTIER**. 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 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 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. Kondensasi

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 tidak dikeringkan oleh pengering maka uap air 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 di dalam tangki semen curah dengan temperatur udara luar atau kamar mesin. Dengan adanya perbedaan temperatur 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**).

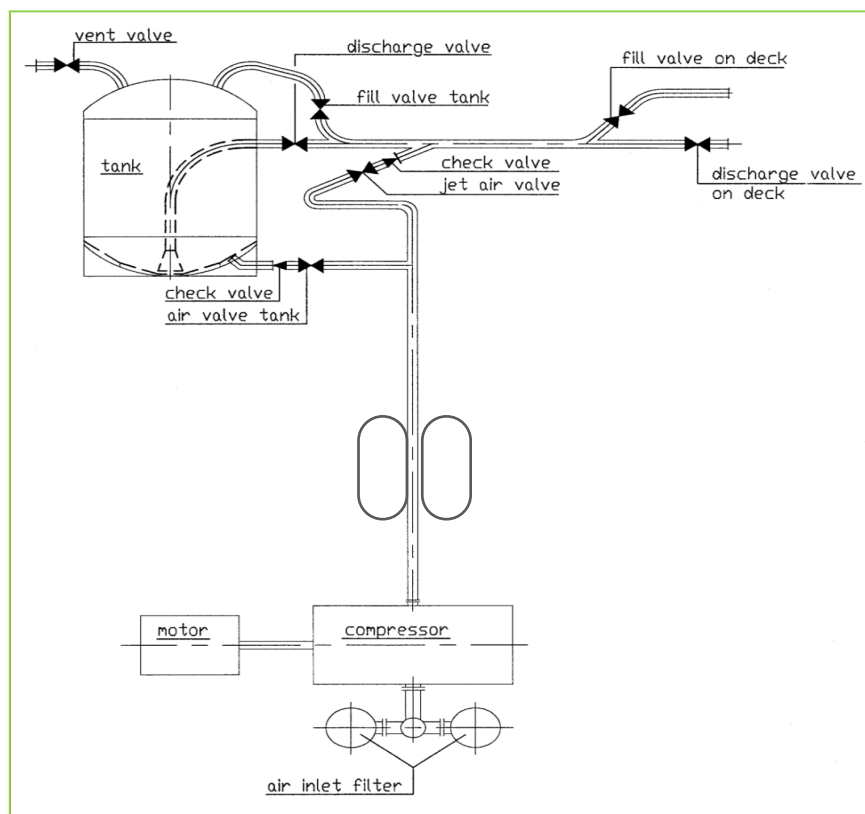
e) ***Jet Purging Valve***

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 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 tangki 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 kapal AHTS Pacific Wrangler terdapat ada 2 unit. Kapasitas udara yang dihasilkan masing-masing *bulk air compressor* adalah 13 m³/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 kapal AHTS Pacific Wrangler 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 ditunjukkan 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 pembersihan (**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 digunakan 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 ikutin 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 / annualy 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 sistem bongkar muat muatan curah di kapal untuk dapat berfungsi dengan baik dan siap dioperasikan kapan saja.

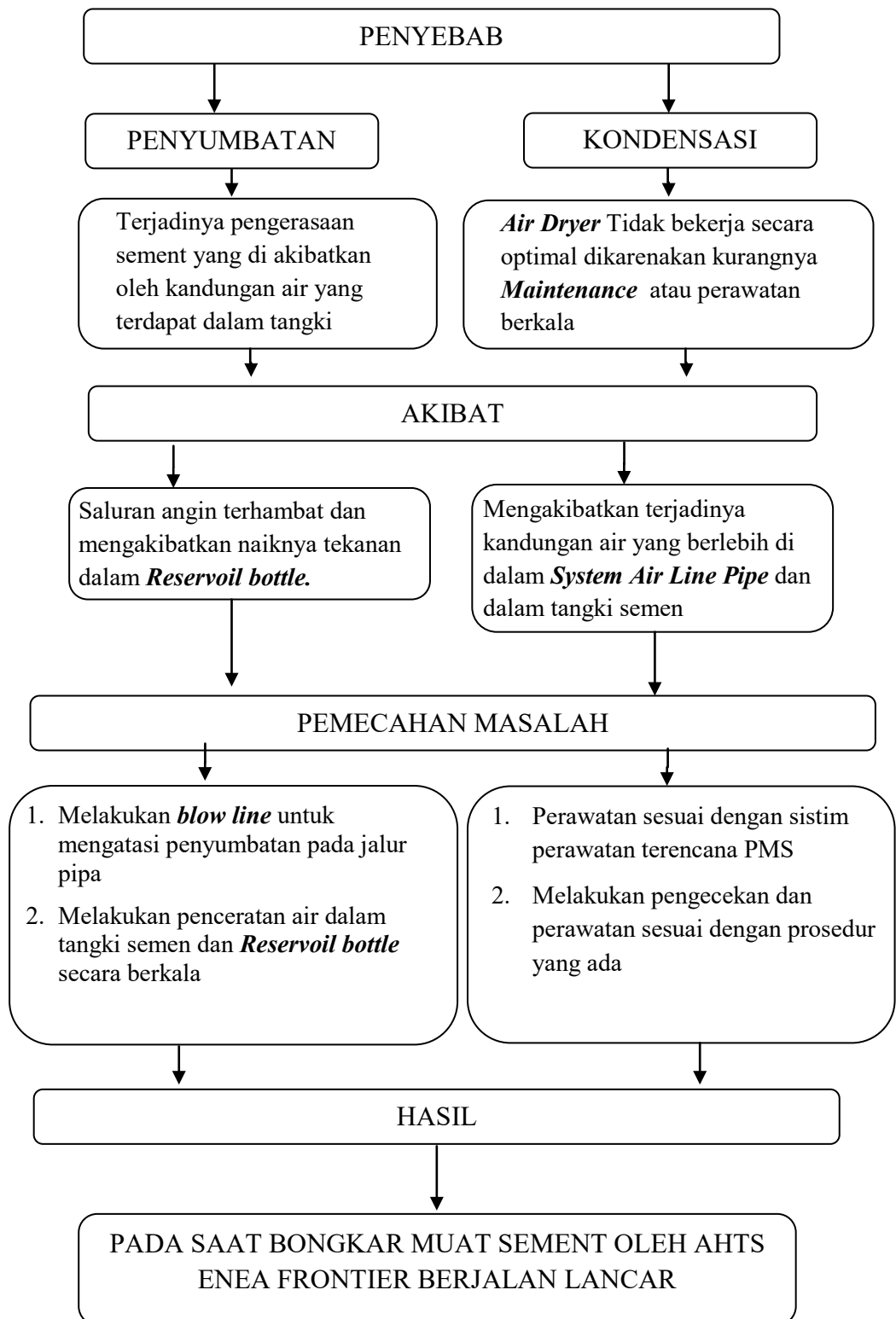
Kemudian tahap kedua, menganalisa akibat kondensasi terhadap muatan semen curah yang diakibatkan kurangnya perawatan terhadap alat bongkar muat semen curah. Dan untuk itu akan diambil langkah-langkah pemecahan untuk mengatasi permasalahan yang telah terjadi dan untuk selanjutnya dicarikan jalan pemecahan 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:

TERJADINYA Pengerasan Sement Karena Kondensasi Saat
Bongkar/Muat Oleh AHTS ENA FRONTIER

IDENTIFIKASI MASALAH

- a. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen teridentifikasi dengan kurangnya tekanan angin yang keluar melalui pipa ventilasi.
- b. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen teridentifikasi dengan adanya kandungan air pada saat melakukan peneratan melalui dasar tangki semen
- c. Packing / gasket **manhole** tangki semen bocor teridentifikasi dengan penglihatan adanya debu semen yang keluar melalui celah-celah **Manhole**.
- d. Terjadinya tekanan balik pada saat pembongkaran atau transfer ke **rig** teridentifikasi dengan adanya alarm **Back pressure alarm** Pada monitor di kontrol room
- e. Terjadi kemacetan pada **pneumatic butterfly valve** teridentifikasi dengan adanya alarm pada monitor yang mana **pneumatic butterfly valve** masih tertutup



BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Selama bekerja di kapal AHTS MV. ENA FRONTIER sebagai *Second Engineer*, penulis melakukan pengamatan dan pengumpulan data yang berhubungan masalah pada perawatan sistem *bulk handling*, dengan data sebagai berikut :

<i>Pompa Semen</i>	: <i>Atlas Copco</i>
<i>Model</i>	: <i>SWS125S-67UP</i>
<i>Discharge pressure</i>	: <i>0.59/Mpa 6.0 Kg/cm²</i>
<i>Free air delivery</i>	: <i>20 m³/min</i>
<i>temperature</i>	: <i>Cooling water temperature +10°C</i>
<i>Compressed gas</i>	: <i>Air</i>
<i>Type</i>	: <i>Rotary twin screw, single stage oil cooled</i>
<i>Compressed RPM</i>	: <i>4510 RPM</i>
<i>Unloaded system</i>	: <i>Suction port closing</i>
<i>Oil Cooler</i>	: <i>Water cooler</i>

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 MV. ENA FRONTIER diantaranya sebagai berikut :

1. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen

Pada tanggal 15 Juli 2015 saat kapal AHTS MV. ENA FRONTIER sedang melakukan aktivitas transfer semen ke *rig* di Senipah Balikpapan dengan jumlah muatan 90 m³, 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 m³ 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 2015, 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 analisa 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 kapal AHTS MV. ENA FRONTIER menggunakan ***Air dryer type Xeroaqua***

Air dryer adalah alat yang berfungsi menghilangkan kandungan air pada ***compressed air*** (udara terkompresi), kelembapan dikapal secara umum 45% - 64% ***Relative Humidity (RH)***, tetapi setelah di cek kelembapannya setelah ***air dryer*** adalah 55% ***Relative Humidity (RH)***, seharusnya kelembapan udara setelah keluar dari ***air dryer***/pengering udara ini dibawah 45% ***Relative Humidity (RH)***. ***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 Air 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 MV. ENA FRONTIER 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 mentransfer dengan 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 berkisar antara 0,5 bar- 1 bar.

3. 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 sekurangnya 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 ventilasi udara/*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 berkurang 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 *air dryer* agar dapat bekerja secara maksimal

Alat atau pesawat pendukung pada *bulk handling system* pada kapal AHTS MV. ENA FRONTIER merupakan unsur yang penting dalam kelancaran proses bongkar muat semen ke *rig*. Untuk itu alat-alat tersebut secara periodik harus dirawat 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 *check valve (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 didalam *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 di sogok 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 Tangki 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) Masukkan lampu jalan yang kedap/*safety work lamp*.

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

2) Melakukan penerangan 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 benarbenar 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 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.

4. 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 (PMS)* / 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 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 perawatan yang tepat untuk memenuhi standar perawatan berkala tersebut.

Adapun keuntungan / kelebihan dan kekurangan dari perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan 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 penceratan 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 penceratan tersebut.

1. PEMECAHAN MASALAH YANG DIPILIH

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

a) Untuk menghindari penyumbatan pada pipa tekan dengan Melakukan *Blow line*

b. Untuk mengatasi kondensasi 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. Jarang melakukan *Blow line* sebelum dan sesudah transfer sement
 - b. Jarang mencerat air dalam tabung kompresor
2. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen disebabkan oleh :
 - a. Tidak optimalnya *Air Dryer* bekerja di karenakan kurangny perawatan *Plan Maintenace System (PMS)*

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 hendaknya *Engineer* melakukan *blow line* untuk mengatasi penyumbatan dan penyempitan pada pada pipa tekan. 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.

2. Untuk mencegah terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen penulis menyarankan hendaknya **Engineer** melakukan penceratan air dalam tangki dan **Reservoir Bottle** secara berkala.

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 MV. ENA FRONTIER .

Manual Book. Atlas Copco (2002). *Bulk Handling System Manual*

Book. *Manual Book Air Dryer Xeroaqua GT Series* (2002). *Air*

dryer system

Bulk Handling System Manual Book, Penerbit Unislip Japan Ltd, Kobe

Japan. Lakitan, Benyamin. (2002) *Klimatologi Dasar*.

