

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



MAKALAH

**OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA
KONDENSASI DAN PENGERASAN SEMEN UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN
DI MV. TRANSKO MOLOKO**

Oleh :

FIDELIS TONAPA PONGTIKU
NIS. 01994/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2023

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



MAKALAH

**OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA
KONDENSASI DAN PENGGERASAN SEMEN UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN
DI MV. TRANSKO MOLOKO**

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

Oleh :

FIDELIS TONAPA PONGTIKU
NIS. 01994/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2023

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



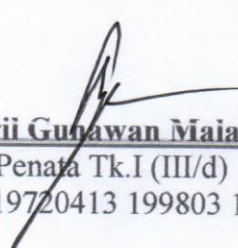
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : FIDELIS TONAPA PONGTIKU
No. Induk Siwa : 01994/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA
KONDENSASI DAN Pengerasan SEMEN UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI MV.
TRANSCO MOLOKO

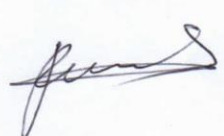
Pembimbing I,

Jakarta, Agustus 2023

Pembimbing II,


Dr. Aprii Gunawan Maiiau, MM

Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19720413 199803 1 005


Ronaid Simanjuntak, ST, MT

Dosen STIP

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 : FIDELIS TONAPA PONGTIKU
No. Induk Siwa : 01994/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA
KONDENSASI DAN Pengerasan SEMEN UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI MV.
TRANSCO MOLOKO

Penguji I

Ir. Pande Irianto Siregar, M.M.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP.196205221997031001

Penguji II

Drs. Ridwan Setiawan, M.Si

Penguji III

M. Hasan Habli, M.M.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP.195810081998081001

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 kehadiran Allah SWT karena atas berkah dan rahmat serta karunia-nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan makalah ini dengan judul :

“OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA KONDENSASI DAN PENGGERASAN SEMEN UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI MV. TRANSKO MOLOKO”

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

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

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

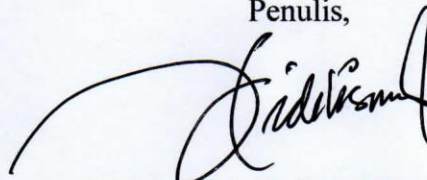
1. H. Ahmad Wahid, S.T, .M.T., M.Mar.E, selaku Kepala Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Dr. April Gunawan Malau, MM., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Bapak Ronald Simanjuntak, ST, MT., 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 Teknik Tingkat I angkatan LXVII tahun ajaran 2023 yang ikut memberikan bimbingan, sumbangsih, pikiran dan saran yang baik secara material maupun moril sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.
8. Kepada keluarga besar saya, (istri dan anak) yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulisan ini bisa selesai dengan baik.

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

Jakarta, ²⁸ Agustus 2023

Penulis,



FIDELIS TONAPA PONGTIKU

NIS. 01994/T-I

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---------------------------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| TANDA PERSETUJUAN MAKALAH..... | ii |
| TANDA PENGESAHAN MAKALAH | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah..... | 2 |
| C. Tujuan dan Manfaat Penelitian | 3 |
| D. Metode Penelitian..... | 4 |
| E. Waktu dan Ternpat Penelitian | 5 |
| F. Sistematika Penulisan..... | 6 |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| A. Tinjauan Pustaka | 7 |
| B. Kerangka Pemikiran..... | 19 |
| BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN | |
| A. Deskripsi Data..... | 22 |
| B. Analisis Data | 23 |
| C. Pemecahan Masalah | 28 |
| BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 39 |
| B. Saran..... | 39 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 40 |
| LAMPIRAN | |
| DAFTAR ISTILAH | |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 3.1 Kapal MV Trans Moloko | 23 |
| Gambar 3.2 Tangki Semen | 24 |
| Gambar 3.3 Pipa <i>Discharge And Filling</i> | 26 |
| Gambar 3.4 Sisa Semen Pada Pipa | 27 |
| Gambar 3.5 <i>Cement Pump Dryer</i> /Pengering Udara..... | 28 |
| Gambar 3.6 Perawatan dan Pembersihan Tanki Semen... .. | 29 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ship Particular

Lampiran 2. Crew List

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

MV. Transko Moloko adalah suatu kapal AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*) adalah kapal yang dirancang khusus untuk menunjang kegiatan pekerjaan pengeboran lepas pantai ataupun ladang-ladang minyak dan gas yang sudah berproduksi yang dilengkapi dengan *Bulk Handling System* untuk memuat semen. Kapal MV. Transko Moloko ini adalah salah satu kapal milik perusahaan PT. Pertamina Trans Kontinental yang dimana kapal tersebut di carter dan di operasikan oleh PHE ONWJ. Saat penulis bekerja sebagai 2nd Engineer di kapal MV. Transko Moloko ini pernah mengalami *block line* pada jalur pipa semen tersebut pada saat akan mentransfer semen ke rig. Tujuan karya ilmiah ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya *block line* pada jalur pipa. Hasil dari pengamatan ini adalah *block line* pada pipa yang terjadi akibat *Bulk Tank* yang lembab dikarenakan semen terlalu lama berada di dalam tanki, serta tidak berfungsinya PMS dan udara yang masuk kedalam sistem instalasi pipa masih mengandung zat cair karena tidak berfungsinya *Dryer*, serta kurangnya pemahaman Engineers dalam sistem *Dry Bulk Handling*, dalam hal perawatan dan pengoperasian sehingga komponen system dry bulk tidak berfungsi dengan baik, sehingga menghambat dari pekerjaan pengeboran di atas rig tersebut.

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 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 MV. Transko Moloko sebagai *Second Engineer* dalam kurun waktu 19 Oktober 2022 sampai dengan 14 Juni 2023 terdapat berbagai kendala dalam sistem pemuatan dan pembongkaran semen. Sebagaimana kejadian saat MV. Transko Moloko sedang melakukan transfer semen ke *rig* di PHE ONWJ Oilfield 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 m³ 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 :

“OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA KONDENSASI DAN PENGKERASAN SEMEN UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI MV. TRANSKO MOLOKO”.

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 MV. Transko Moloko, diantaranya yaitu :

- a. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen.
- b. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa 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 MV. Transko Moloko dimana penulis bekerja sebagai *Second Engineer*. Oleh karena itu, ruang lingkup pada penelitian ini hanya dibatasi pada:

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

3. Rumusan masalah

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

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

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan penelitian

- a. Untuk mengetahui dan menganalisis bagaimana mengatasi kondensasi yang timbul pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen.
- b. Untuk mengetahui dan menganalisis apa yang menyebabkan penyumbatan atau penyempitan pada jalur pipa semen.

2. Manfaat penelitian

a. Manfaat teoritis

- 1) Sebagai sumbangsih ilmu pengetahuan dari penulis selama mengikuti program ATT I bagi para pembaca yang bekerja diatas 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 bongkar muat semen.
- 2) Sebagai bahan acuan bagi perusahaan pelayaran agar lebih memperhatikan manajemen perawatan *bulk handling system*.

D. METODE PENELITIAN

1. Metode pendekatan

Dalam penulisan makalah ini, penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif dengan menggambarkan dan menjelaskan kondisi yang terjadi dan kondisi yang diterapkan, 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.

2. Teknik pengumpulan data

Dalam penulisan makalah ini, teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut:

a. Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung kegiatan bongkar muat semen di kapal MV. Transko Moloko berkaitan terjadi penyumbatan pada pipa semen yang dialami yang berdampak pada operasional kapal dan mengalami keterlambatan.

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 ini.

- c. Dokumentasi penulis mendokumen kegiatan bongkar muat semen di kapal dengan photo.

3. Subjek Penelitian

Dalam penyusunan makalah ini, penulis mengambil subjeknya adalah sistem 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 penulisan teknik analisa data yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

a. Studi kasus

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

b. Problem solving

Penulis mengidentifikasi dan menemukan solusi yang efektif untuk mengatasi masalah yang dihadapi pada saat bongkar muat semen.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu penelitian

Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 19 Oktober 2022 sampai dengan 14 Juni 2023 saat penulis bekerja sebagai *Second Engineer* di atas MV. Transko Moloko.

2. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di atas MV. Transko Moloko berbendera Indonesia, isi Kotor GT 1977 Tons, milik perusahaan Pertamina Trans Kontinental, yang beroperasi di perairan PHE ONWJ Oilfield, 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

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 ini dijelaskan Deskripsi Data yang diambil dari lapangan, berupa fakta-fakta berdasarkan pengalaman penulis di atas MV. Transko Moloko. 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. Pengertian optimalisasi

Menurut W.J.S. Poerwadarminta (2017:175) bahwa optimalisasi adalah tindakan untuk memperoleh hasil yang terbaik dengan keadaan yang diberikan. Dalam desain, konstruksi, dan pemeliharaan dari sistem teknik, harus diambil beberapa teknologi dan keputusan managerial dalam beberapa tahap. Tujuan akhir dari semua keputusan seperti itu adalah meminimalkan upaya yang diperlukan atau untuk memaksimalkan manfaat yang diinginkan. Optimalisasi juga dapat didefinisikan sebagai proses untuk mendapatkan keadaan yang memberikan nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi.

2. Pengertian Penanganan

Menurut W.J.S. Poerwadarminta (2017:255) bahwa penanganan merupakan suatu proses tindakan atau cara menangani, mengurus serta penyelesaian suatu perkara yang dilakukan oleh pihak berwenang sehingga perkara yang dihadapi dapat terkendali dan terselesaikan. Penanganan memiliki arti yang menyatakan sebuah tindakan yang dilakukan dalam melakukan sesuatu.

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

diantaranya melindungi awak kapal dan buruh, melindungi kapal, melindungi muatan, melakukan muat bongkar secara tepat dan sistematis serta penggunaan ruang muat semaksimal mungkin.

3. Kondensasi dan pengerasan 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.

4. 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* sistem sebagai berikut :

a. 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 diisi ke dalam 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 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.

b. *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 MV. Transko Moloko terdapat ada 2 unit. Kapasitas udara yang dihasilkan masing-masing *bulk air compressor* adalah 13 m³/menit.

c. *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 MV. Transko Moloko terdapat 2-unit merk yaitu *Xeroaqua GT-series*.

5. 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 selenoid 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 mengetahui 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 factor-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, 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 dilihat dari tekanan di dalam tangki curah cepat sekali menurun. Hal ini dapat diikuti 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 diperlukan lagi. Hanya katup tekan (*discharge valve*) yang ditutup dan dibuka, setelah muatan benar-benar habis bukalah penuh katup (*discharge valve*) dan *bulk compresor* jangan dimatikan dulu, biarkan tekanan dalam sistem 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 dilakukan 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.

6. 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 sistem 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

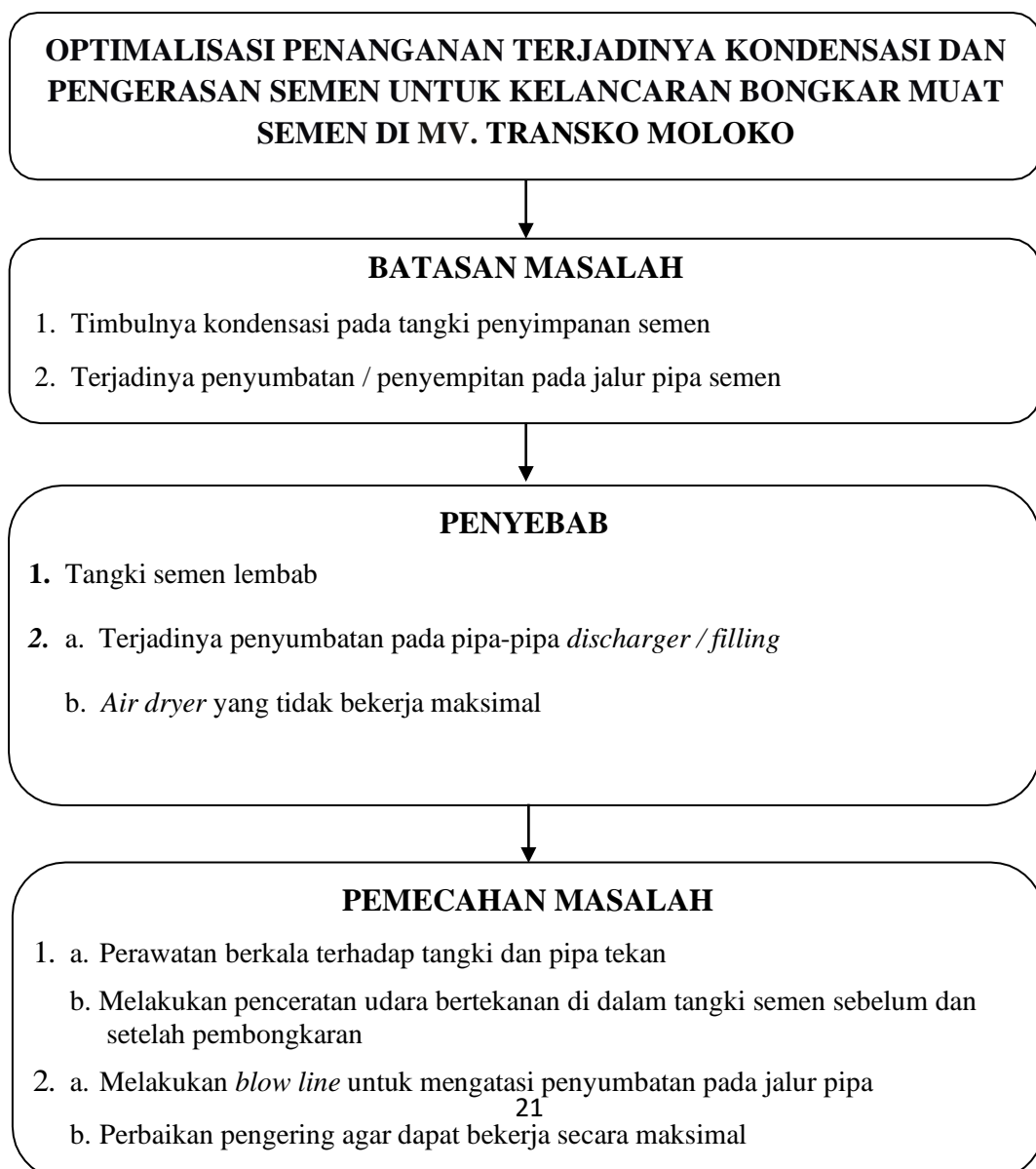
Kerangka pemikiran ini merupakan gambaran singkat mengenai pola yang diambil dalam menghadapi permasalahan dan upaya yang ditempuh untuk mempermudah pembahasan makalah mengenai terjadinya kondensasi dan pengerasan semen curah.

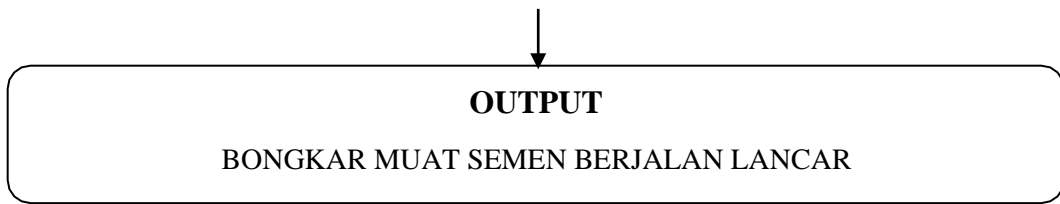
Tahap pertama adalah perlu adanya pengidentifikasian terhadap permasalahan seputar peranan sistim bongkar muat muatan curah dikapal untuk dapat berfungsi dengan baik dan siap dioperasikan kapan saja.

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 MV. Transko Moloko sebagai *Second Engineer*, penulis melakukan pengamatan dan pengumpulan data yang berhubungan masalah pada perawatan sistem *bulk handling*, dengan data sebagai berikut :

| | |
|---------------------------|----------------------------------------------|
| Pompa Semen | : Atlas Copco |
| Model | : SWS125S-57UP |
| <i>Discharge pressure</i> | : 0.59 Mpa 6.0 Kg/cm ² |
| <i>Free air delivery</i> | : 20 m ³ /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 penulis temui selama bekerja di atas kapal MV. Transko Moloko (Gambar 3.1) diantaranya sebagai berikut :

1. Timbulnya kondensasi pada tangki

Karena lambatnya pembongkaran semen dari kapal ke *rig* pada saat

kapal melakukan pengisian semen di pelabuhan, maka semen tersebut menimbulkan kondensasi pada tangki semen tersebut. Ini disebabkan sewaktu melakukan transfer semen ke *rig* mengalami keterlambatan atau kurang maksimal, setelah dilakukan pemeriksaan atau pengecekan, penyebab keterlambatan pada jalur pipa dan tangki yaitu adanya kondensasi pada tangki semen dan pipa tekan.

2. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen

Pada tanggal 15 september 2022 saat MV. Transko Moloko melakukan aktivitas transfer semen ke rig di PHE ONWJ Oilfield terjadi penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen, berdasarkan data bahwa muatan yang seharusnya dapat dipompa/ ditransfer dalam waktu 2 jam dengan tekanan 4,5 sampai 5 bar sampai tangki kosong total membutuhkan 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 setelah dilakukan pembongkaran pada jalur *discharge line* ditemukan adanya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen.



Sumber : Dokumen kapal 2022

Gambar 3.1

Kapal MV. Transko Moloko

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. Timbulnya kondensasi pada tangki penyimpanan semen

Kondensasi di dalam tangki dapat di timbulkan oleh :

a. Tangki semen lembab

Tangki semen curah (Gambar 3.2) pada kapal MV. Transko Moloko 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.



Sumber: Dokumen kapal 2022

Gambar 3.2

Tangki semen

b. Perubahan tekanan yang terlalu cepat di dalam tangki

Pada umumnya para *engineer* yang kurang merasa 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.

2. 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 jalur pipa tekan (gambar 3.3), 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 *discharge/filling* dan akibatnya akan mengganggu saat proses pemindahan semen karena di dalam pipa *discharge /filling* (gambar 3.3) masih banyak terdapat sisa-sisa semen yang menumpuk bahkan dalam jangka waktu yang lama sisa-sisa semen tersebut akan mengeras di dalam pipa.



Sumber: Dokumen kapal 2022

Gambar 3.3

Pipa discharge and filling



Sumber: Dokumen kapal 2022

Gambar 3.4

Sisa semen pada pipa

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 MV. Transko Moloko 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 (Gambar 3.4) 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.



Sumber: Dokumen kapal 2022

Gambar 3.5

Cement Pump Dryer/pengering udara

C. PEMECAHAN MASALAH

Untuk mengoptimalkan kinerja dari *bulk handling system* pada kapal MV. TRANSKO MOLOKO 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. Penyelesaian masalah kondensasi pada tangki penyimpanan semen

Agar di dalam tangki dan pipa tekan 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 sistem perawatan terencana/*Planned Maintenance System*

(PMS) untuk perawatan 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.



Sumber: Dokumen kapal 2022

Gambar 3.6

Perawatan dan pembersihan tangki semen

Pembersihan bagian dalam tangki dan pipa instalasinya, langkah-langkah selanjutnya adalah pembersihan bagian dalam tangki dan 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 (Gambar 3.6).

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. Pekerjaan 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) Masukan alat-alat kerja (*vacum mucking ejector*, ember, sapu).

2) Melakukan peneratan 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 *purgig 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.

b. Penyelesaian masalah pada / 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 mungkin 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 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 *dryer* agar dapat bekerja secara maksimal

Alat atau pesawat pendukung pada *bulk handling system* pada kapal MV. Transko Moloko 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 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 disogok dengan rotan, untuk membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada dinding bagian dalam pada *tube cooler*.

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 pemecahan masalahnya sebagai berikut :

a. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen

Untuk mengatasi terjadinya kondensasi pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen maka perlu dilakukan beberapa hal:

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 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.

b. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen

Untuk mengatasi terjadi penyumbatan/penyempitan pada jalur pipa semen maka perlu dilakukan beberapa hal:

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)* sistem perawatan terencana. Adapun evaluasinya sebagai berikut :

a. 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*.

b. 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.

3. Pemecahan masalah yang dipilih

Berdasarkan alternatif dan evaluasi pemecahan masalah di atas maka perlu dilakukan beberapa hal untuk mengoptimalkan proses pengoperasian transfer semen dari kapal ke rig pada MV. Transko Moloko sebagai berikut :

a. Timbulnya kondensasi pada tangki penyimpanan semen

Untuk mengatasi timbulnya kondensasi pada tangki penyimpanan semen 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.

b. Terjadinya penyumbatan/ penyempitan pada jalur pipa semen

Untuk mengatasi penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen dengan perlu dilakukan *blow line* sebelum dan sesudah melakukan transfer semen, serta senantiasa melakukan perawatan pada air dryer sesuai dengan jadwal yang tertuang dalam (*planning maintenance system*) sistem perawatan terencana.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari analisa dan pembahasan didukung data-data yang ada berkaitan dengan optimalisasi proses pengoperasian transfer semen dari kapal rig, maka penulis dapat menarik kesimpulan, antara lain:

1. Timbulnya kondensasi pada tangki penyimpanan semen disebabkan tangki semen lembab dan perubahan tekanan yang terlalu cepat di dalam tangki, maka perlu dilakukan penceratan udara bertekanan di dalam tangki semen sebelum dan sesudah pembongkaran.
2. Terjadinya penyumbatan / penyempitan pada jalur pipa semen disebabkan *air Dryer* yang tidak bekerja maksimal, sehingga perlu dilakukan *blow line* untuk mengatasi penyumbatan pada pipa.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka untuk mengoptimalkan proses pengoperasian transfer semen dari kapal ke rig, penulis menyarankan yaitu sebagai berikut:

1. Agar Engineer senantiasa melakukan *blow line* sebelum dan sesudah transfer semen.
2. Agar KKM, melakukan pengawasan disetiap ada kegiatan bongkar muat dan melakukan sistem penjadwalan perawatan *Planning Maintenance System* (PMS).

DAFTAR PUSTAKA

Jusak Johan Handoyo. (2017). *Manajemen Perawatan dan Perbaikan Mesin Induk*. Jakarta : Djangkar

Mac Gregor. (2005). *Dry Bulk Handling System for Offshore Supply Vessels*

Martopo, Arso dan Soegiyanto. (2016). *Penanganan Muatan*. Jakarta: Rineka Cipta

Poerwadarminta, W.J.S. (2017). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka

Patner. (2005). *Definisi Perawatan*. Jakarta : Bineka

1) *Bulk Handling System Manual Book*. MV. Transko Moloko.

2) *Bulk Handling System Manual Book*, Penerbit Unislip Japan Ltd, Kobe Japan.

SHIP PARTICULAR

TRANSKO MOLOKO



PRINCIPAL PARTICULARS

Classification I : ABS + A1(E) Offshore Support Vessel,
(Supply AH, Toow, FFVI) + AMS
Type : Anchor Handling Tug Supply Vessel
Flag : Indonesia
Building : Batamec Shipyard
IMO : 9769403
MMSI No : 525004125
Tanda Selar : GT.1977 No. 62392/PPm
Keel-Laid Date : 02 July 2013
Launching Date : 08 November 2014
Email : transkomoloko.tm@gmail.com

DIMENSION

Length Overall : 62.00 M
Length B.P : 55.50 M
Bread Moulded : 16.00 M
Depth Moulded : 6.20 M
Draft Designed : 4.90 M
Draft Scantling : 5.20 M
Gross Tonnage : 1977 T
Net Tonnage : 594 T

MACHINERY / PROPULSION SYSTEM

Main Engine : 2 x min. 2610 bhp high speed
Total Power : 3840 KW (5220 Hp)
Propeller : 2 x Schottel CPP with Propeller in Nozzel
Bow Thruster : 2 x 550 KW / Schottel CPP
(Electric Motor Drive)
Stern Thruster : 1 x 440 KW / Schottel CPP
(Electric Motor Drive)
Aux Generator : 3 x 450 KW/415V/3/50Hz
Shaft Generator : 2 x 900 KW
Emergency Gen. : 1 x 95 KW/415V/3/50hz

PERFORMANCE

Trial Speed : 13 Knots, 100% MCR, Design
Bollar Pull : 65 T

DECK MACHINERY

INTERNAL, FIRE FIGHTING SYSTEM

Emergency fire pump CO₂ system in engine room, fire/smoke detection and alarm system
Fireman
Fireman's outfits (as per regulation for FiFi class I vessel),
Portable fire extinguishers (as per class requirement)
Water mist system local app fifi (508 M³/h water supply pump)
Wet chemical for galley cap. 4.7 L

MANOUEVERING SYSTEM

- 1 x control station of Joystick
- Dynamic Positioning System - 1

NAVIGATIONAL & COMMUNICATION

Navigation

- Daylight signaling lamp, 24DC
- Standard magnetic reflector compass
- Autopilot
- Radars: Two daylight display color radars. One of winch shall be gyro stabilized and fitted with an automatic electronic plotting facility (IMO type approved)
- Echo Sounder : 200 Khz c/w transducer etc. and repeater at aft W/H console
- Speed log: Doppler type, range -10 to 45 knots
- Rudder Angle Indicator
- 2x DGPS And Appropriate display
- Engine telegraphs: 3 locations (2 in W/H, 1 in ECR)
- LRIT
- BNWAS

Communication

Internal:
PA / Talkback Syste: Throughout the ship, main

All Deck Machinery HATLAPA Low Pressure

Hydraulic Driven

| | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Triple Drum AHT | : 1 set high pressure electro driven, double drum, waterfall type. Towing drum and anchor handling drum rated pull at first layer: 150t at low speed |
| Bracking cap | : 200 ton |
| Stowing cap | : 60 mm dia x 1000m wire rope-upper drum (Towing) |
| | : 60 mm dia x 1000m wire rope |
| Wire rope | : 60 mm dia. |
| Rig chain size | : 75 mm dia. Gyps wheels. |
| Control | : Remote control from aft control station in wheelhouse |
| Secondary Winches | : 2x270t/68t@0-23/0-46m/min |
| Tugeger Winch | : 2x10t A 0-15m/min |
| Capstan | : 2x10t @ 0-15m/min |
| Guide Pins | : 2x300 ton |
| Shark Jaws | : 1x SWL 300t |
| Anchor/Mooring Windlas | : 2x6t@0-15m/min |
| Split Tern oller | : 2x200t (SWL), 2x4000mm, 4000mm A |

EXTERNAL FIRE FIGHTING SYSTEM

| | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| Entenal FiFi | : FFV Class 1 with fixed water spray |
| Fire monitor | : 2x1200M ³ /hr water, foam/water 300 M ³ /hr |
| Fire pump | : 2x1730 M ³ /hr |

DISCHARGE RATES

| | |
|-------------------|-----------------------------------------|
| Fuel oil | : 1 x 150 M ³ /hr @ 75M head |
| Fresh water | : 1 x 100 M ³ /hr @75M head |
| Drill water | : 1x 100 M ³ /hr @75M head |
| MUD | : 1x 75 M ³ /hr @75M head |
| Cement compressor | : 2 x 20 M ³ /min @0.95mPa |

control station in wheelhouse. A 24volt internal automatic telephone system providing service to all command and control centres, offices, public rooms main alleyways & accomodation.

LIFE SAVING APPLIANCE

| | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Inflatable Liferaft | : 6 x 20 men |
| Lifebuoys | : 8 set, 30m life line |
| Lifebuoys | : 2 set, with self-igniting light |
| Lifebuoys | : 2 set, self igniting light |
| Smoke signal | |
| Life Jackets | : 50 set |
| Immersion Suit | : 44 set |
| Fast Rescue Boat | : 1 set 15 person total load +person 2873 kg, c/w Davit SWL 3200 kg |

CARGO CAPACITIES

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Deck loading | : 7.0t/M ² |
| Deck cargo cap. | : 600t (to be confirmed) |
| Deck cargo space | : 400 M ³ |
| Fiel oil | : 550 M ³ |
| Fresh water | : 250 M ³ |
| Ballast/ Drill water | : 600 M ³ |
| Mud/Brine/Base oil | : 350 M ³ |
| Dry bulk | : 170 M ³ |
| Lube oil | : 10 M ³ |
| Dirty oil | : 10 M ³ |
| Foam | : 10 M ³ |
| Dispersant | : 10 M ³ |

SUPPLY & DRAINAGE PLANT/MARPOL

Freshwater pressure set c/w tank 500L : $1 \times 3.5 \text{ M}^3/\text{hr}@40\text{M}$
 Seawater pressure set c/w tank 500L : $1 \times 3.5 \text{ M}^3/\text{hr}@40\text{M}$
 Freshwater maker: 1 xreverse osmosis type of 500 L/Hr
 Sewage holding & treatment system : 30 person, 70 L/person/day

ACCOMMODATION

| | |
|-----------------------|----------|
| 4 x 1 berth cabin | : 4 men |
| 4 x 4 berth cabin | : 16 men |
| 7 x 2 berth cabin | : 14 men |
| Total | : 34 men |
| 1 Sick Bay Hospital | |
| 1 Crew Mess | |
| 1 Officer room | |
| 1 Office/Meeting Room | |
| 1 Smoking room | |
| 1 Chiller + Freezer | |
| 1 Galley | |
| 1 Changing Room | |
| 1 Provision Store | |
| 1 Pray Room | |

: 2023-04-22 19:00:00
: 17 ORANG



https://sps-tnbpartner.dephub.go.id/index_hps/printdokumen/petaul_lambaran/J0wwlITkURE4uSURKS1QlMjMwNC4wMDA4Mzk-

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 line* : Hembusan terakhir dengan udara bertekanan.
- Canvas Scale* : Lembaran kain tebal khusus, dimana 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.

| | |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jet Purcharger</i> | : Daya dorong dengan tekanan tinggi. |
| <i>Man Hole</i> | : Lubang lalu orang yang terdapat di tangki bagian atas. |
| <i>Pneumatic Valve</i> | : Katup/keran yang digerakan oleh tenaga angin. |
| <i>Running Cargo</i> | : Kapal supply yang khusus pelayanan pengangkutan barang pada pengeboran minyak lepas pantai. |
| <i>Stuck-Off</i> | : Adanya penyumbatan atau buntu didalam instalasi pipa Karena mengerasnya material. |
| <i>Ventilation Line</i> | : Saluran peranganin. |
| <i>Water Trapper</i> | : Alat untuk membuang kandungan air yang bekerja otomatis dengan menggunakan sistim pelampung. |



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
PROGRAM DIKLAT PELAUT
JAKARTA



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : FIDELIS TONAPA PONGTIKU
NIS : 01994/T-I
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT-I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA KONDENSASI DAN Pengerasan
SEMEN UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI MV. TRANSKO
MOLOKO

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 pipa dan perbaikan *dryer* agar dapat bekerja secara maksimal
2. Perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan serta penceratan udara bertekanan di dalam tangki semen sebelum dan setelah pembongkaran

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Jakarta, Juli 2023

Penulis

Dr. April Gunawan Malau, MM

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19720413 199803 1 005

Ronald Simanjuntak, ST, MT

Dosen STIP

FIDELIS TONAPA P

NIS : 01994/T-I

Kepela 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 : OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA KONDENSASI
DAN PENGERASAN SEMEN UNTUK KELANCARAN
BONGKAR MUAT SEMEN DI MV. TRANSKO MOLOKO

Dosen Pembimbing I : Dr. April Gunawan Malau, MM

Bimbingan I :

| No. | Tanggal | Uraian | Tanda Tangan Pembimbing |
|-----|------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 3/07/23 | Synopsis Awal |  |
| 2 | 10/07/23 | Bab I Perantaraan |  |
| 3 | 20/07/23 | Revisi Bab II d. Teori |  |
| 4 | 25/07/2023 | Revisi Bab III d. Teori |  |
| 5 | 31/07/2023 | Bab II dan III |  |
| 6 | 01/08/2023 | Bab IV Kesimpulan dan Saran |  |
| 7 | 28/08/2023 | ACC & Verifikasi |  |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Catatan :

.....








.....

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

Judul Makalah : OPTIMALISASI PENANGANAN TERJADINYA KONDENSASI
DAN PENGERASAN SEMEN UNTUK KELANCARAN
BONGKAR MUAT SEMEN DI MV. TRANSKO MOLOKO

Dosen Pembimbing II : Ronald Simanjuntak, ST, MT

Bimbingan II :

| No. | Tanggal | Uraian | Tanda Tangan Pembimbing |
|-----|---------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 3/7/23 | Sinopsis order |  |
| 2 | 17/7/23 | Sinopsis plan |  |
| 3 | 20/7/23 | Revisi Bab I |  |
| 4 | 25/7/23 | Revisi Bab II |  |
| 5 | 31/7/23 | Bab I dan Bab II |  |
| 6 | 9/8/23 | Bagian kesimpulan & Saran |  |
| 7 | 28/8/23 | ke Seminar |  |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Catatan :

.....

.....