

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



MAKALAH

**PENANGANAN PENYUMBATAN DAN KONDENSASI
PADA DRY BULK HANDLING SYSTEM UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI PSV WM
PACIFIC**

Oleh:

NUR WIDODO
NIS. 02056/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2024

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



MAKALAH

**PENANGANAN PENYUMBATAN DAN KONDENSASI
PADA *DRY BULK HANDLING SYSTEM* UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN
DI PSV WM PACIFIC**

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

Oleh:

**NUR WIDODO
NIS. 02056/T-I**

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2024

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : NUR WIDODO
No. Induk Siwa : 02056/T-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PENANGANAN PENYUMBATAN DAN KONDENSASI
PADA *DRY BULK HANDLING SYSTEM* UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI PSV WM
PACIFIC

Pembimbing I,

Jakarta, Februari 2024
Pembimbing II,

Effendi, S.T., MM.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19581010 198203 1 004

Panderaja sijabat S.Kom. MMTr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19730115 199803 1 001

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 : NUR WIDODO
No. Induk Siwa : 02056/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PENANGANAN PENYUMBATAN DAN KONDENSASI
PADA DRY BULK HANDLING SYSTEM UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI PSV WM
PACIFIC

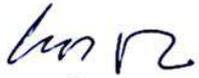
Penguji I

Penguji II

Penguji III


Dr. April Gunawan Malau M.M
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19720413 199803 1 005


Mohamad Ridwan, S.SiT., M.M
Penata(III/c)
NIP.19780707 200912 1 005


Effendi, S.T., MM.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19581010 198203 1 004

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika


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

KATA PENGANTAR

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

**“PENANGANAN PENYUMBATAN DAN KONDENSASI PADA DRY BULK
HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN
DI PSV WM PACIFIC”**

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

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

1. H. Ahmad Wahid, S.T.,M.T.,M.Mar.E, selaku Ketua Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M, selaku Ketua Jurusan Teknika Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Effendi, S.T., 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 Panderaja sijabat S.Kom. MMTr., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah.

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.
7. Orang tua tercinta yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
8. Istri tercinta Venta Kevara Aprilia yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
9. Anak tersayang Aldebaran Syakiel yang telah memberikan waktu dan semangat selama pengerjaan makalah.
10. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknik Tingkat I Angkatan LXIX tahun ajaran 2024 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah akhirnya dapat terselesaikan.

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

Jakarta, Februari 2024

Penulis,



NUR WIDODO
NIS. 02056/T-I

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
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 Tempat Penelitian	5
F. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Pemikiran	20
BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	21
B. Analisis Data	22
C. Pemecahan Masalah	24
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	36
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
DAFTAR ISTILAH	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Bulk tank</i>	11
Gambar 2.2 <i>Air control valve untuk Bulk handling system</i>	12
Gambar 2.3 <i>Dry bulk compressor</i>	13
Gambar 2.4 <i>Air dryer</i>	14

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Salah satu faktor pendukung yang mempunyai peran penting dari pengeboran lepas pantai adalah adanya kapal tipe *Platform Supply Vessel (PSV)* atau *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 tipe PSV atau 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* di lepas pantai, salah satu material atau bahan yang digunakan adalah semen, barite dan bentonite (*Dry bulk*). Disini peran kapal PSV atau AHTS sebagai transportasi sangat di butuhkan karena kapal ini dilengkapi dengan pesawat atau peralatan sistem penanganan muatan 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* 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 PSV WM PACIFIC sebagai *Second Engineer* menemui berbagai kendala dalam sistem pemuatan dan pembongkaran semen. Sebagaimana kejadian pada tanggal 5 Maret 2023 saat PSV WM PACIFIC sedang melakukan transfer semen ke *rig* 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 5 m³ pada tiap-tiap tangkinya. Hal ini menunjukkan adanya kerusakan pada peralatan penunjang *bulk handling system* seperti *Air 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 PENYUMBATAN DAN KONDENSASI PADA DRY BULK HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI PSV WM PACIFIC”**.

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 kapal PSV WM PACIFIC, diantaranya yaitu :

- a. Terjadinya penyumbatan pada jalur pipa bongkar muat *dry bulk system*
- b. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa bongkar muat dan tangki penyimpanan semen
- c. Paking *manhole* tangki semen bocor
- d. Terjadinya tekanan balik pada saat pembongkaran atau transfer ke *rig*
- e. Kemacetan pada *pneumatic butterfly valve*

2. Batasan Masalah

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

- a. Terjadinya penyumbatan pada jalur pipa bongkar muat dry bulk system
- b. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa bongkar muat 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 pada jalur pipa bongkar muat *dry bulk system*?
- b. Bagaimana mengatasi kondensasi yang timbul pada jalur pipa dan tangki penyimpanan semen?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui dan menganalisa apa yang menyebabkan terjadinya penyumbatan pada jalur pipa bongkar muat *dry bulk system*.
- b. Untuk mengetahui dan menganalisa bagaimana cara mengatasi kondensasi yang timbul 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 bacaan tentang penanganan *bulk handling*

system.

b. Manfaat Praktis

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

D. METODE PENELITIAN

1. Metode Pendekatan

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

a. Studi Kasus

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

b. Deskriptif Kualitatif

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

2. Teknik Pengumpulan Data

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

a. Observasi

Mengadakan pengamatan secara langsung di kapal PSV WM PACIFIC 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 ini.

3. Subjek Penelitian

Dalam penyusunan makalah ini, penulis mengambil upaya pencegahan terjadinya penyumbatan dan kondensasi pada *dry bulk handling system* untuk kelancaran bongkar muat semen di kapal PSV WM PACIFIC ke rig sebagai subjek pada penelitian yang penulis lakukan.

4. Teknik Analisis Data

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

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 17 February 2023 sampai dengan 19 Juni 2023 saat penulis bekerja sebagai *Second Engineer* di atas PSV WM PACIFIC.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di atas PSV WM PACIFIC berbendera Indonesia yang beroperasi di alur pelayaran Sorong - Bintuni.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang dianjurkan 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 terjadinya penyumbatan dan kondensasi pada *dry bulk handling system*, 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 tentang *dry bulk handling system* yang didapat melalui buku-buku sebagai referensi untuk mendapatkan informasi dan juga sebagai tinjauan pustaka. Pada landasan teori ini juga terdapat kerangka pemikiran yang merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

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

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan penutup yang mengemukakan kesimpulan dari perumusan masalah terjadinya penyumbatan dan kondensasi pada *dry bulk handling system* dan saran dari evaluasi pemecahan masalah yang dibahas didalam penulisan makalah ini dan 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. Penanganan

Penanganan Menurut Sugono (2013:779), penanganan adalah proses, cara, perbuatan menangani, sedangkan menangani adalah mengatur atau menata muatan di kapal. Jadi penanganan adalah suatu cara yang ditempuh untuk menangani suatu kegiatan menjadi lebih baik.

Pengertian Penanganan Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), penanganan memiliki satu arti yakni penanganan, dan berasal dari kata dasar tangan. Penanganan memiliki arti, yaitu menentukan tindakan yang dilakukan dalam rangka melakukan sesuatu. Penanganan juga dapat berarti suatu proses, cara, tindakan mengatasi sesuatu yang dialami.

Menurut Sujarwo dan Subekti (2019:12) Proses penanganan keluhan yang efektif dimulai dari identifikasi dan penentuan sumber masalah yang menyebabkan pelanggan tidak puas dan mengeluh. Sumber masalah perlu dibatasi, ditindaklanjuti, dan diupayakan agar dimasa mendatang tidak timbul masalah yang sama.

2. Pencegahan

Menurut Kamus besar Bahasa Indonesia (Depdikbud, 2018:522), pencegahan adalah proses, cara, tindakan mencegah atau tindakan menahan agar sesuatu tidak terjadi. Dengan demikian, pencegahan merupakan tindakan. Pencegahan identik dengan perilaku. Arti kata pencegahan dalam judul makalah ini berarti tindakan mencegah terjadinya kondensasi pada instalasi pipa dan di dalam tangki penyimpanan semen.

3. Kondensasi

Menurut Mac gregor (2015:92) terjadinya pengerasan semen didalam 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 *dryer* maka uap air ini akan terbawa ke sistem dan dapat menyebabkan pengerasan semen pada pipa-pipa tekan atau udara dan *bulk tank*, sedangkan kondensasi dapat terjadi karena

lebih rendahnya temperatur didalam *bulk tank* semen 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 kondensasi yang terjadi pada *bulk handling system* dipengaruhi seberapa banyak kandungan air yang terbawa oleh udara yang dihasilkan oleh kompresor udara untuk menekan muatan tersebut. Uap air hanya akan terkondensasi pada suatu permukaan ketika permukaan tersebut lebih dingin dari titik embunnya, atau uap air telah mencapai kesetimbangan di udara, seperti kelembapan jenuh. Titik embun udara adalah temperatur yang harus dicapai agar mulai terjadi kondensasi di udara.

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

4. *Dry Bulk Handling System*

a. *Bulk Handling System*

Menurut Mac gregor (2015:89) *bulk handling system* adalah peralatan standar untuk kapal *supply* yang digunakan pada *offshore*, memungkinkan kapal tersebut melakukan perannya sebagai penyuplai. Fungsi utama dari sistem seperti ini adalah untuk menerima *cargo*, menyimpan dan melakukan *transfer*.

b. *Technical specifications dry bulk handling system*

Menurut Mac gregor (2015:89) *technical specifications dry bulk handling system* sebagai berikut:

a. *Bulk tank*

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



Gambar 2.1 *Bulk tank*

a) *Air Valve (AV)*

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

b) *Discharge Valve (DV)*

Untuk mengatur *dry bulk cargo* yang sudah bercampur dengan udara bertekanan keluar dari tangki menuju ke *discharge line* untuk kemudian menuju ketangki yang dituju.

c) *Filling Valve (FV)*

Untuk mengatur *dry bulk cargo* yang akan diisikan kedalam

tangki.

d) *Ventilation Valve (VV)*

Untuk mengatur keluarnya udara bertekanan pada saat selesai proses bongkar (*discharge*) ataupun setelah *dry bulk cargo* mengendap pada saat muat (*loading*).

e) *Jet Purgig Valve*

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

f) *Cleaning Valve*

Valve ini berfungsi untuk mengatur masuknya udara bertekanan dari *compressor* untuk proses pembersihan tangki, apabila tekanan udara di dalam tangki turun menjadi 0,5 bar saat proses *discharge bulk material*, maka udara tekan akan diisi kembali ke dalam tangki sampai kurang lebih 4,0 bar untuk proses *cleaning tank*, *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 2.2 Air control valve untuk Bulk handling system

b. *Bulk compressor*

Bulk compressor digunakan untuk memberikan/supply udara bertekanan masuk ke dalam tangki-tangki yang nantinya di gunakan untuk proses *discharge dry bulk cargo* dari satu tangki ke tangki lain yang dikehendaki. Kompresor ini menghasilkan udara dengan tekanan yang tidak terlalu tinggi 5,6 bar sampai 6,0 bar. *Bulk air compressor* pada PSV WM PACIFIC terdapat ada 2 unit. Kapasitas udara yang dihasilkan masing-masing *bulk air compressor* adalah 13 m³/menit.



Gambar 2.3 *Dry bulk compressor*

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 PSV WM PACIFIC terdapat 2 unit merk yaitu *Xeroaqua GT-series*.



Gambar 2.4 Air dryer

5. Bongkar Muat

Menurut F.D.C. Sudjarmiko (2007:77) 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 muat kargo (*loading cargo*) dan dari kapal ke darat maupun ke rig yang disebut bongkar kargo (*discharge cargo*). Adapun proses bongkar muat semen yaitu:

a. Prosedur Pemuatan (*loading*) dry bulk

Prosedur ini berhubungan dengan pengisian *bulk tank* melewati manifold sebelah kanan atau kiri di deck oleh muatan curah dari tangki penampungan di darat. Untuk mengoperasikan sistem ini, menggunakan *panel remote control* yang ada di anjungan. *Manifold vent* 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 *bulk tank*. Komunikasi antara operator di anjungan

dengan operator yg berada di darat direkomendasikan untuk menandakan dimulainya pengisian, pemindahan tangki, pengisian selesai dan lain-lain.

Berikut ini adalah tahapan dalam pemuatan (*filling*) *dry bulk*, yaitu:

- 1) Pastikan *power source* dan *supply* angin atau udara *service* di kapal untuk box katup selenoid sesuai yang di tunjukkan di dalam “*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 indikator panel, lampu-lampu alarm dan *buzzer*.
- 4) Pastikan semua katup pengisian (*inlet valve*) dan katup tekan (*discharge valve*) pada semua *bulk tank* dan pipa sistem (*pipe line*) dalam posisi tertutup.
- 5) Buka katup vent (*vent valve*) dan katup pengisian (*inlet valve*) pada *bulk tank* 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 *supply* di darat untuk mulai mengisi.
- 7) Ketika tangki hampir penuh “*High level Alarm*” lampu akan menyala dan *buzzer* akan bunyi.
- 8) Informasikan ke stasiun *supply* di darat kalau *bulk tank* sudah penuh. Setelah semua pengisian *bulk tank* selesai, sangat direkomendasikan bahwa sistem pipa pengisian sepenuhnya dibersihkan dengan menggunakan angin atau udara *supply* dari *supply station* 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 *supply* stasiun di darat akan mematikan kompresor udara curah. Tutup katup pengisian dan katup vent, angkat ujung selang *vent* dari permukaan air laut dan matikan *power sources* 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 *dry bulk* dari *bulk tank* di atas kapal ke *rig* melewati selang transfer. Untuk pengoperasian ini sama seperti pada proses pengisian dengan menggunakan *remote control panel* di anjungan. Komunikasi antara *operator remote kontrol* di anjungan dengan operator di *rig* sangat direkomendasikan untuk menandakan mulainya pembongkaran, laporan kosongnya *bulk tank*, perpindahan tangki dan selesainya pembongkaran. Pengoperasian ini sangat penting untuk memilih tekanan udara atau angin yang benar (*working pressure*) dan kapasitas kompresor untuk memberi pengiriman atau pemindahan dari *dry bulk* secara optimal. Faktor – faktor ini akan menentukan tingkat dari pemindahan *dry bulk* dan banyaknya *dry bulk* yang di transfer.

Berbagai faktor–faktor lain seperti panjangnya selang antara kapal dengan *rig*, sistem pemipaan, diameter dari selang transfer dan *specific gravity (weight)* dari material *dry bulk*, akan juga berpengaruh terhadap tingkat pemindahan material *dry bulk*. Sebagai contoh dari sistem di atas kapal kami, satu kompresor normal di gunakan untuk pemindahan material *dry*

bulk dari masing–masing tangki pada *working pressure* antara 4,5–5,4 bar pada pengoperasian yang di gunakan atas kapal. Namun kedua kompresor dapat di gunakan untuk memindahkan atau mentransfer material *dry bulk* dari satu tangki ketika pemindahan *dry bulk* secara cepat di-order atau ketika kapal melayani *semi–sub merge rig*, dan khususnya untuk material *dry bulk* yang lebih berat.

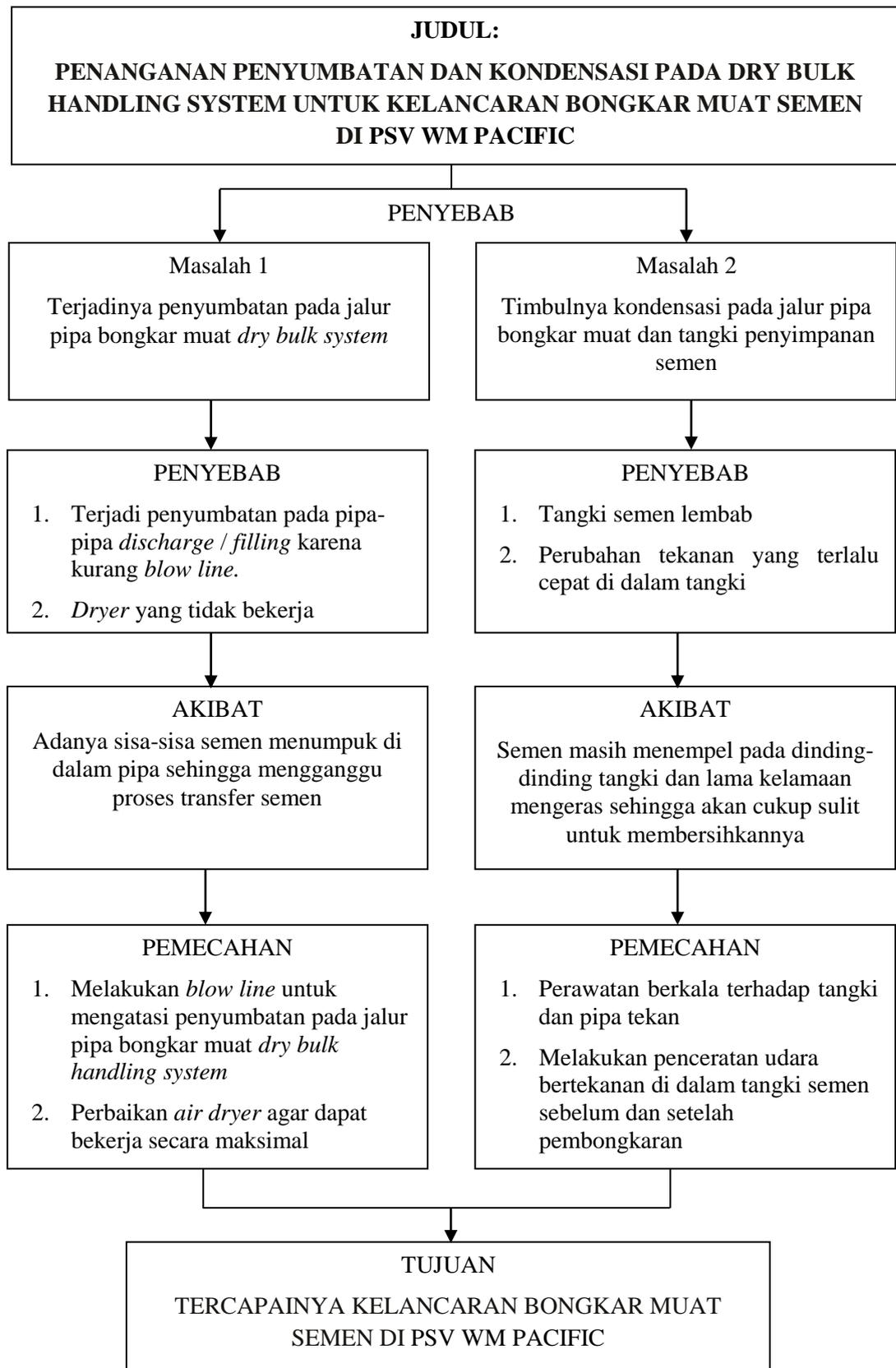
Berikut ini adalah tahapan pembongkaran (*discharging*) *dry bulk*:

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

- 10) Nyalakan *bulk* kompresor pada panel *remote control* di anjungan, pastikan tekanan keluar *bulk* kompresor pada penunjuk tekanan antara 4,5 – 6,5 bar dan buka *air valve inlet* 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 *discharge valve* dan turunkan *jet purge air valve* secara perlahan-lahan terbuka pada posisi 30% - 40%. Jaga keseimbangan tekanan udara di dalam *bulk tank (working pressure)* antara 5,0–5,6 bar.
- 14) Untuk mengetahui muatan di dalam *bulk tank* sudah habis dapat dilihat dari tekanan di dalam *bulk tank* cepat sekali menurun. Hal ini dapat diikuti dengan penutupan full *jet purge air valve* yang berarti angin yang bertekanan melewati *bulk tank* yang sudah kosong dan akan membersihkan sisa-sisa *dry bulk* yang ada di *bulk tank* maupun yang ada di sistem pipa – pipa tekan.
- 15) Pada saat pembersihan tangki yaitu setelah muatan habis, *jet purge air valve* tidak diperlukan lagi. Hanya katup tekan (*discharge valve*) yang ditutup dan dibuka, setelah dirasa muatan benar – benar habis bukalah penuh katup (*discharge valve*) dan *bulk* kompresor jangan dimatikan dulu, biarkan tekanan dalam *bulk tank* atau sistem turun sampai 0,1 bar. Setelah itu matikan *bulk* kompresor dan tutup *inlet valve* dari *bulk tank*, buka *ventilation valve* secara perlahan dan tutup *discharge valve* dari *bulk tank*. Hal ini 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 *pressure gauge* menunjukkan angka 0,1 bar, kemudian tutup *ventilation valve* dan buka *drain valve* pada *bulk tank*.
- 17) Tutup *valve manifold* secara manual, lepas sambungan selang pada *manifold* di deck dan angkat *hose ventilation* serta tutup *valve* secara manual.

B. KERANGKA PEMIKIRAN



BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Selama bekerja di kapal PSV WM PACIFIC sebagai *Second Engineer*, penulis melakukan pengamatan dan pengumpulan data yang berhubungan masalah pada perawatan sistem *bulk handling*. 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 PSV WM PACIFIC diantaranya sebagai berikut:

1. Terjadinya Penyumbatan Pada Jalur Pipa Bongkar Muat *Dry bulk system*

Pada tanggal 05 Maret 2023 saat PSV WM PACIFIC sedang melakukan aktivitas transfer semen ke *rig* dengan jumlah muatan 90 MT, terjadi penyumbatan/penyempitan pada jalur pipa semen. Akibatnya muatan yang seharusnya dapat dipompa/*transfer* dalam waktu 2 jam dengan tekanan 4,5 sampai 5 bar sampai tangki kosong total. Akan tetapi kali ini dibutuhkan waktu 3 jam. Setelah dilakukan pengecekan ke dalam tangki dengan cara membuka *manhole*, ditemukan sisa semen masih cukup banyak yaitu sekitar 5 MT untuk tiap-tiap tangkinya dan juga ditemukan adanya penyumbatan/penyempitan pada jalur pipa semen.

2. Timbulnya Kondensasi Pada Jalur Pipa Bongkar Muat Dan Tangki Penyimpanan Semen

Berdasarkan kejadian karena lambatnya pembongkaran semen dari kapal ke *rig* pada tanggal 05 Maret 2023, maka dilakukan pengecekan pada tangki semen dan pipa-pipa tekan. Ditemukan penyebab terjadinya permasalahan proses transfer semen lambat atau kurang maksimal, setelah dilakukan pemeriksaan atau pengecekan penyebab terjadi kondensasi pada tangki yang menimbulkan semen menjadi lambat.

B. ANALISIS DATA

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

1. Terjadinya Penyumbatan Pada Jalur Pipa Bongkar Muat *Dry bulk system*

Penyebab Terjadinya penyumbatan pada jalur pipa bongkar muat *dry bulk system* 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.

b. *Dryer* Yang Tidak Bekerja Maksimal

Alat yang digunakan sebagai pengering udara pengisian yang di hasilkan *bulk air compressor* adalah *dryer*. Di atas PSV WM PACIFIC 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* ini di dalam *bulk handling system*. *Dryer* sering di

jumpai di kapal supply, yang kadang kala kurang di perhatikan dalam perawatannya, karena kurang pemahamannya akan fungsi *dryer* itu sendiri, jadi pesawat 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 *dryer* 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 dalam proses bongkar muat semen.

2. Timbulnya Kondensasi Pada Jalur Pipa Bongkar Muat 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 PSV WM PACIFIC 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.

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 *man hole* 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).

C. PEMECAHAN MASALAH

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

1. Alternatif Pemecahan Masalah

a. Terjadinya Penyumbatan Pada Jalur Pipa Bongkar Muat *Dry bulk system*

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 Jalur Pipa Bongkar Muat *Dry Bulk Handling System*

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 tekanannya berkisar antara 0,5 bar - 1 bar. Apabila pada saat *blow line* tekanan udara menunjukkan angka yang lebih besar dari 1 bar atau naik turun, berarti di mungkinkan masih terdapat sisa-sisa material semen di dalam saluran pipa-pipa semen. Lakukan *blow line* secara terus menerus sampai turun tekanannya tidak melebihi dari 1 bar dan setelah tekanan udara konstan atau tetap pada tekanan terendah itu artinya saluran pipa-pipa semen sudah

bersih.

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

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

2) Perbaiki *air dryer* agar dapat bekerja secara maksimal

Alat atau pesawat pendukung pada *bulk handling system* pada kapal PSV WM PACIFIC 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 terhadap *air dryer*

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 *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 di dalam *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 Bongkar Muat 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 jadwal *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.

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. 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 (*man hole*) dibuka.
- b) Tunggu beberapa saat sampai tidak ada debu semen yang beterbangan.
- c) Masukkan lampu jalan yang kedap/*safety work lamp*. Bisa juga menggunakan senter penerangan.
- d) Masukkan *gas detector* (dengan cara disambung dengan sepotong kayu panjang/*stick*).
- e) Bila dinyatakan aman, satu orang masuk ke dalam tangki (tangki harus dalam kondisi terang).
- f) Masukkan alat-alat kerja (*vacum mucking ejector*, ember, sapu)

2) Melakukan Penceratan Udara Bertekanan Di Dalam Tangki Semen Sebelum Dan Setelah Pembongkaran

Metode yang umum dan tradisional yang diterapkan pada pemeliharaan tangki semen curah adalah pemeliharaan darurat tak terencana. Metode ini membolehkan kerusakan terjadi sebelum diadakan perbaikan untuk mengoreksi kesalahan atau memperbaiki masalah yang timbul dalam tangki semen tersebut. Dalam cara ini kebutuhan akan pekerjaan mengendalikan organisasi dan administrasi pemeliharaan dan kerusakan peralatan pendukung instalasi tangki

semen mencerminkan kegagalan untuk memeliharanya. Untuk mengurangi efek yang timbul, ini sebagai usaha untuk mengurangi efek interupsi ini berbagai perusahaan termasuk industri perkapalan telah mengemukakan suatu cara mengorganisasi pekerja pemeliharaan yang di dalam istilah kita di kenal dengan nama PMS yaitu *Planned Maintenance System (PMS)*, yang dalam bahasa Indonesia disebut sistem pemeliharaan terencana.

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

Penurunan tekanan yang bertahap pada saat proses pemompaan mendekati selesai (isi tangki sudah dibawah 16 %) kita tidak memerlukan lagi penggunaan udara tekanan tinggi dari *purging valve* untuk pengoperasian jadi hanya menggunakan katup tekan. Pada saat pembersihan tangki yaitu dengan membuka *cleaning valve* dan menutup *filling valve*, tekanan di dalam tangki akan menurun bertahap seiring dengan berkurangnya isi tangki, dan untuk mendapatkan tekanan tinggi (tekanan kerja) cukup dengan menutup keran tekan (*discharging valve*) saja setelah tekanan kerja didapat (5 bar). Keran tekan dibuka mendadak tanpa membuka *purging valve* lagi, dan rasakan ada getaran di dalam pipa tanda sisa semen dan udara melewati pipa-pipa tekan (*discharge pipe*) tersebut. Hal yang biasa digunakan sebagai *indicator* mengalirnya semen tersebut dengan lancar adalah selang yang bergerak-gerak dan *pressure* yang turun dengan cepat. Cara ini akan membuat berpindahan tekanan yang tiba-tiba atau cepat dari dalam tangki ke pipa tekan yang akan membawa semen yang bercampur udara.

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

Setelah selesai proses *blow line* yang dilakukan 4-5 kali, biarkan keran tekan terbuka sampai tekanan tadi turun dibawah 1,0 bar sebaiknya *bulk compressor* tetap jalan, setelah tekanan turun buka keran ventilasi perlahan-lahan. Dan dilanjutkan dengan menutup keran tekan, jadi sisa udara akan keluar melewati ventilasi, kemudian matikan *bulk air compressor*. Biarkan keran ventilasi ini tetap terbuka sampai sisa-sisa udara tekanan benar-benar habis dan tunggu beberapa saat sampai tidak ada kabut lagi di dalam tangki, kemudian *man hole* dibuka untuk langkah pemeriksaan dengan catatan sambungan selang sudah dilepas, *bulk air compressor* mati, keran pengisian udara ke tangki tertutup, biarkan *man hole* terbuka sampai ada ijin dari Safety Officer atau Kepala Kamar Mesin (*chief engineer*) untuk masuk ke dalam tangki lakukan langkah pembersihan dalam tangki dengan menggunakan *PPE* yang diperlukan untuk pengerjaan tersebut.

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

menghilangkan sisa-sisa air akibat kondensasi di dalam tangki bertekanan, sehingga bisa mengurangi timbulnya kondensasi dalam tangki semen.

2. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

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

a. Terjadinya Penyumbatan Pada Jalur Pipa Bongkar Muat *Dry bulk system*

Evaluasi pemecahan masalahnya yaitu:

1) Melakukan *Blow Line* Untuk Mengatasi Penyumbatan Pada Jalur Pipa Bongkar Muat *Dry Bulk Handling System*

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 dan kerugiannya 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) Kerugian:

Proses *blow line* membutuhkan pemahaman ABK mesin tentang

prosedur yang benar, terkadang ABK mesin kurang memerhatikannya.

2) Perbaikan *Air Dryer* Agar Dapat Bekerja Secara Maksimal

Pada *bulk handling system* terdapat peralatan pendukung seperti *dryer* 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)*. Adapun keuntungan dan kerugiannya sebagai berikut:

1) Keuntungan

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

2) Kerugian:

Perawatan *dryer* 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 Bongkar Muat Dan Tangki Penyimpanan Semen

Evaluasi pemecahan masalahnya yaitu:

1) Perawatan Berkala Terhadap Tangki Dan Pipa Tekan *Dry Bulk Handling System*

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 dan kerugiannya dari cara tersebut adalah sebagai berikut:

a) Keuntungan:

Dengan melakukan perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan maka dapat mencegah timbulnya kondensasi pada jalur pipa bongkar muat dan tangki penyimpanan semen.

b) Kerugian:

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

2) Melakukan peneratan udara bertekanan di dalam tangki semen sebelum dan sesudah pembongkaran

Timbulnya kondensasi pada jalur pipa bongkar muat dan tangki penyimpanan semen 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 dan kerugiannya dari cara tersebut adalah sebagai berikut:

a) Keuntungan:

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

b) Kerugian:

Membutuhkan waktu dan kedisiplinan dalam melakukan peneratan tersebut.

3. Pemecahan Masalah yang Dipilih

Berdasarkan alternatif dan evaluasi pemecahan masalah di atas maka dapat diketahui bahwa untuk mengoptimalkan proses pengoperasian transfer semen dari kapal ke rig pada PSV WM PACIFIC, dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Terjadinya Penyumbatan Pada Jalur Pipa Bongkar Muat *Dry bulk system*
 - a. Melakukan *blow line* untuk mengatasi penyumbatan pada jalur pipa bongkar muat *dry bulk handling system*
 - b. Perbaiki *air dryer* agar dapat bekerja secara maksimal
2. Timbulnya Kondensasi Pada Jalur Pipa Bongkar Muat Dan Tangki Penyimpanan Semen
 - a. Perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan *dry bulk handling system*
 - b. Melakukan peneratan udara bertekanan di dalam tangki semen sebelum dan sesudah 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 pada jalur pipa bongkar muat *dry bulk system* disebabkan oleh beberapa hal yaitu kurangnya *blow line* saat *discharge* dan *filling cement* serta *air dryer* yang tidak bekerja dengan baik karena perawatan yang tidak dilakukan sesuai jadwal / *Plant maintenance system (PMS)*
2. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa bongkar muat dan tangki penyimpanan semen disebabkan oleh tangki semen yang lembab sehingga timbul kondensasi dalam pipa tekan dan di dalam tangki semen serta perubahan tekanan yang terlalu cepat di dalam tangki sehingga timbul kondensasi di pipa tekan dan di dalam tangki.

B. SARAN

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

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

DAFTAR PUSTAKA

- Depdikbud. (2018). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka
- Mac Gregor. (2015). *Dry Bulk Handling System for Offshore Supply Vessels*
- Sudjatmiko, F.D.C. (2007). *Pokok-Pokok Pelayaran Niaga*. Jakarta: CV. Akademika Pressindo
- Sujarwo, Subekti, dkk. (2019). *Belajar dan Pembelajaran*. Makassar: CV Cahaya Bintang Cemerlang.
- Sugono, Dendy. (2013). *Bahasa Indonesia dalam Media Massa Cetak*. Jakarta: Progres.
- Tim Penyusun, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2015
- Bulk Handling System Manual Book*, Penerbit Unislip Japan Ltd, Kobe Japan.

DAFTAR ISTILAH

- Barite* : Suatu bahan yang terbuat dari Barium Sulfat bebatuan Granit yang dibuat serbuk. Juga mengandung sejumlah kecil kuarsa, silikon kristalin berguna sebagai pemberat untuk menutupi kebocoran – kebocoran gas di dasar laut / pengeboran.
- Bentonite* : Bahan ini bila dicampur semen akan menjadi Semacam perekat tambahan dan bila Dicampur bahan kimia lain akan berfungsi Sebagai pelicin/pelumasan pada proses Pengeboran.
- Blow-End* : Hembusan terakhir dengan udara bertekanan.
- Canvas Scale* : Lembaran kain tebal khusus, dimana pori- porinya Sebagai lubang laluan udara tekan, posisinya ada didasar tangki (pemisah antara udara tekan dengan ruang material).
- Cement Class* : Suatu bahan dasar semen dengan komposisi semen Portland, silicon, kristalin, dan Kuarsa yang digunakan menyemen dalam pipa casing di atas *rig*.
- Dry Bulk Cargo* : Muatan curah kering, misalnya semen, bentonite, dan barite.
- Jet Purcharger* : Daya dorong dengan tekanan tinggi.
- Man Hole* : Lubang lalu orang yang terdapat di tangki bagian atas.
- Pneumatic Valve* : Katup/keran yang digerakan oleh tenaga angin.
- Running Cargo* : Kapal supply yang khusus pelayanan pengangkutan barang pada pengeboran minyak lepas pantai.
- Stuck-Off* : Adanya penyumbatan atau buntu didalam instalasi pipa Karena mengerasnya material.
- Ventilation Line* : Saluran peranginan.
- Water Trapper* : Alat untuk membuang kandungan air yang bekerja otomatis dengan menggunakan sistim pelampung.



WM PACIFIC

PLATFORM SUPPLY VESSEL 4500 DWT

Transportation of liquid products, hazardous, noxious liquid substances and deck cargo to drilling rigs, production platforms, pipe laying barges, and drillship. Perform Safety Standby Service function GR C (19). She is DP Class 2, Fire Fighting Class 2, Oil Recovery Capability, UWILD and Unmanned Engine Room (ACCU) Notation with Azimuth Propeller. Built to SPS Compliance.

PRINCIPAL PARTICULARS:

Year Built	: 2014
Classification	: ABS
Flag / Registry	: Indonesia / Jakarta
Call Sign / IMO No.	: JZTO/ 9686950
Construction	: Steel
Length Overall	: 83.00 m
Breadth	: 20.00 m
Depth	: 9.00 m
Loaded Draft	: 7.50 m
GRT / NRT	: 4343 / 1303 Tons
Deadweight Tonnage	: 4500 Tons
Dynamic Positioning	: DP-2 Kongsberg K-Pos DP-21 CJoy

MACHINERY AND PROPULSION:

Main Engines	: 2 x 3945 HP Niigata 8L28HLX Total 7890 BHP @ 750 RPM
Gearbox	: 2 x Niigata ZP51UGC (4 210:1)
Main Genset	: 2 x 1333 HP Caterpillar C32 Acert @ 1800 RPM
Aux. Genset	: 2 x 806 HP Caterpillar C18 Acert @ 1800 RPM
Emergency Generator	: 1 x 355 HP Volvo D9A2A MG @ 1800 RPM
Propulsion	: Z-Peller Niigata ZP-51CP
Bow Thruster	: 2 x 12 tons Kawasaki KT-88B3

CARGO CAPACITIES:

Clear Deck Space	: 1000 m ² (60 m x 16.67 m)
Fuel Oil (Include FOD)	: 1039 m ³
Fresh Water	: 1088 m ³
Drill Water	: 2053 m ³
Dry Bulk/Cement	: 420 m ³ (6 tanks)
Liquid Mud*	: 978 m ³ (6 tanks)
Brine*	: 1151 m ³ (7 tanks)
Base Oil*	: 258 m ³ (2 tanks)
Methanol	: 304 m ³ (2 tanks)
Oil Recovery*	: 660 m ³ (3 tanks)

*Interchangeable (see tank capacities plan for details)

Note : The information shown is given in good faith without any warranties or conditions, express or implied, statutory or otherwise.

DISCHARGE PUMPS:

Fuel Oil	: 100 m ³ /hr @ 80 m head
Fresh water	: 150 m ³ /hr @ 80 m head
Drill Water/ Ballast	: 150 m ³ /hr @ 80 m head
Dry Bulk/Cement	: 20 m ³ /min @ 56 m head
Liquid Mud	: 100 m ³ /hr @ 20 bar
Brine	: 100 m ³ /hr @ 20 bar
Base Oil	: 150 m ³ /hr @ 80 m head
Methanol	: 50 m ³ /hr @ 63 m head
Oil Recovery	: 100 m ³ /hr @ 50 m head

DECK MACHINERY AND MOORING:

Tugger Winches	: 2 x 10 Tons @ 15m/min Jepsen
Capstans	: 2 x 5 Tons @ 15m/min Jepsen
Deck Crane	: 2 x 5 Tons @ 12 m Palfinger
Anchor Windlass	: 2 x 12 Tons @ 9m/min Jepsen

COMMUNICATION AND NAVIGATION:

SSB	: Furuno FS-2575
GPS	: Furuno GP-150
VHF	: Furuno FM-8900S
Radar	: Furuno FAR-2117-D, FAR-2137S-D
Echo Sounder	: Furuno FE-700
Navtex	: JMC NT-1800
AIS	: Furuno FA-150
Inmarsat	: Furuno Felcom-15
Satellite Phone	: Sailor FB-250
GMDSS	: Type A1+A2+A3

OTHERS:

Accommodation	: 58 Persons
Life Saving and Fire Fighting Equipment	: As per SOLAS requirements
External Fire Fighting	: Fire Fighting Class 2
- Fire pump	: 2 x 3700 m ³ /hr @ 180 m head
- Fire monitor	: 2 x 3600 m ³ /hr

03.07.15 - Rev.2



TANK CAPACITIES PLAN

WM PACIFIC

Tank ID	Contents	SG / m ³	Fuel Oil	Fresh Water	Drill Water	Cement	Liquid Mud	Brine	Base Oil	Methanol	Oil Rec.
			0,900	1,000	1,025	2,160	2,500	2,500	0,830	2,400	1,000
Forepeak/No.1DW/WB	DW/WB	412.1									
No.2 DW/WB (P)	DW/WB/NonH Brine	125.1			422.40						
No.2 DW/WB (S)	DW/WB/NonH Brine	125.1			128.20			187.65*			
No. 2 DW/WB (DP)	DW/WB	38.2			128.20			187.65*			
No. 2 DW/WB (DS)	DW/WB	38.2			39.10						
No. 3 DW/WB (DP)	DW/WB	91.8			39.10						
No. 3 DW/WB (DS)	DW/WB	91.3			94.10						
No. 4 DW/WB (DP)	DW/WB	55.0			93.50						
No. 4 DW/WB (DS)	DW/WB	55.0			56.40						
No. 5 DW/WB (DP)	DW/WB	57.6			56.40						
No. 5 DW/WB (DS)	DW/WB	57.6			59.00						
No. 6 DW/WB (DP)	DW/WB	53.3			59.00						
No. 6 DW/WB (DS)	DW/WB	19.1			54.60						
No. 7 DW/WB (P)	DW/WB	58.2			19.50						
No. 7 DW/WB (S)	DW/WB	58.2			59.70						
No. 7 DW/WB (DP)	DW/WB	44.9			59.70						
No. 7 DW/WB (DS)	DW/WB	51.6			46.00						
No. 8 DW/WB (DP)	DW/WB	53.3			52.80						
No. 8 DW/WB (DS)	DW/WB	53.3			54.70						
No.9 DW/WB STAB TK	DW/WB	268.7			54.70						
No. 10 DW/WB (P)	DW/WB	118.3			275.40						
No. 10 DW/WB (S)	DW/WB	127.2			121.20						
No. 1 Potable Water P	FW	78.9		78.90							
No. 1 Potable Water S	FW	82.5		82.50							
No. 2 Potable Water P	FW	155.6		155.60							
No. 2 Potable Water S	FW	154.9		154.90							
No. 3 Potable Water P	FW	46.9		46.90							
No. 4 Potable Water P	FW	59.5		59.50							
No. 4 Potable Water S	FW	73.3		73.30							
No. 4 Potable Water DP	FW	52.4		52.40							
No. 4 Potable Water DS	FW	52.4		52.40							
No. 5 Potable Water P	FW	67.8		67.80							
No. 5 Potable Water S	FW	67.8		67.80							
No. 5 Potable Water C	FW	196.2		196.20							
No. 1 FOT	FO	439	387.20								
No. 2 FOT C	FO	65.5	57.80								
No. 3 FOT C	FO	231.2	203.90								
No. 4 FOT C	FO	238.1	210.00								
F.O.D TP	FO	32.1	28.30								
F.O.D TS	FO	33.4	29.50								
No. 1 Dry Bulk	Cement	70			151.20						
No. 2 Dry Bulk	Cement	70			151.20						
No. 3 Dry Bulk	Cement	70			151.20						
No. 4 Dry Bulk	Cement	70			151.20						
No. 5 Dry Bulk	Cement	70			151.20						
No. 6 Dry Bulk	Cement	70			151.20						

05.01.15 – Rev.1

Note : The information shown is given in good faith without any warranties or conditions, express or implied, statutory or otherwise.



TANK CAPACITIES PLAN

WM PACIFIC

Tank ID	Contents	SG / m ³	Fuel Oil	Fresh Water	Drill Water	Cem-ent	Liquid Mud	Brine	Base Oil	Metha-nol	Oil Rec.
			0,900	1,000	1,025	2,160	2,500	1,500	0,830	0,792	1,000
No.1 Mud/No.2BrineTK	Mud/Brine	114.2					285.50	171.30			
No.2 Mud/No.3BrineTk	Mud/Brine	126.1					315.20	189.15			
No.3 Mud/No.4Brine/ No.1 ORO/No.1 Meg	Mud/Brine/ ORO/Meg	220.0					550.10	330.00			220.00
No.4 Mud/No.5Brine/ No.2 ORO/No.2 Meg	Mud/Brine/ ORO/Meg	220.0					550.10	330.00			220.00
No.5 Mud/No.6Brine/ No.3 ORO/No.3 Meg	Mud/Brine/ ORO/Meg	220.0					550.10	330.00			220.00
NO. 6 MUD	Mud	78.1					195.20				
NO. 1 BASE OIL P	BO	116.7							96.86		
NO. 1 BASE OIL S	BO	141.7							117.61		
METHANOL P	Met	155.2								122.90	
METHANOL S	Met	148.9								117.90	
Total Weight (mt)			917	1088	2104	907	2446	1726*	214	241	660
Total Capacity (m³)			1039	1088	2053	420	978	1151*	258	304	660
Total Capacity (ft³)			36698	38424	72495	14830	34547	40624*	9124	10738	23305
Total Capacity (Barrels)			6537	6844	12914	14829	6154	7237*	1625	1913	4151

Ship Service Tanks	Contents	Capacity (m ³)
FOAM S		17.10
DISPERSANT P		17.10
SEWAGE TK C		35.60
DIRTY OIL		17.40
FO OVERFLOW TK		28.70
BILGE TK S		11.30
HYD OIL TK		17.20
AE/LO TK		17.00
ME/LO TK P		28.30
SLOP TK		34.30

*Brine: including Non Hazardous Brine 2 tanks
 Densities are estimated values and cargo densities may alter the above carrying capacities
 All figures are based on a 100% tank volume
 Total Capacities is round up without decimal places

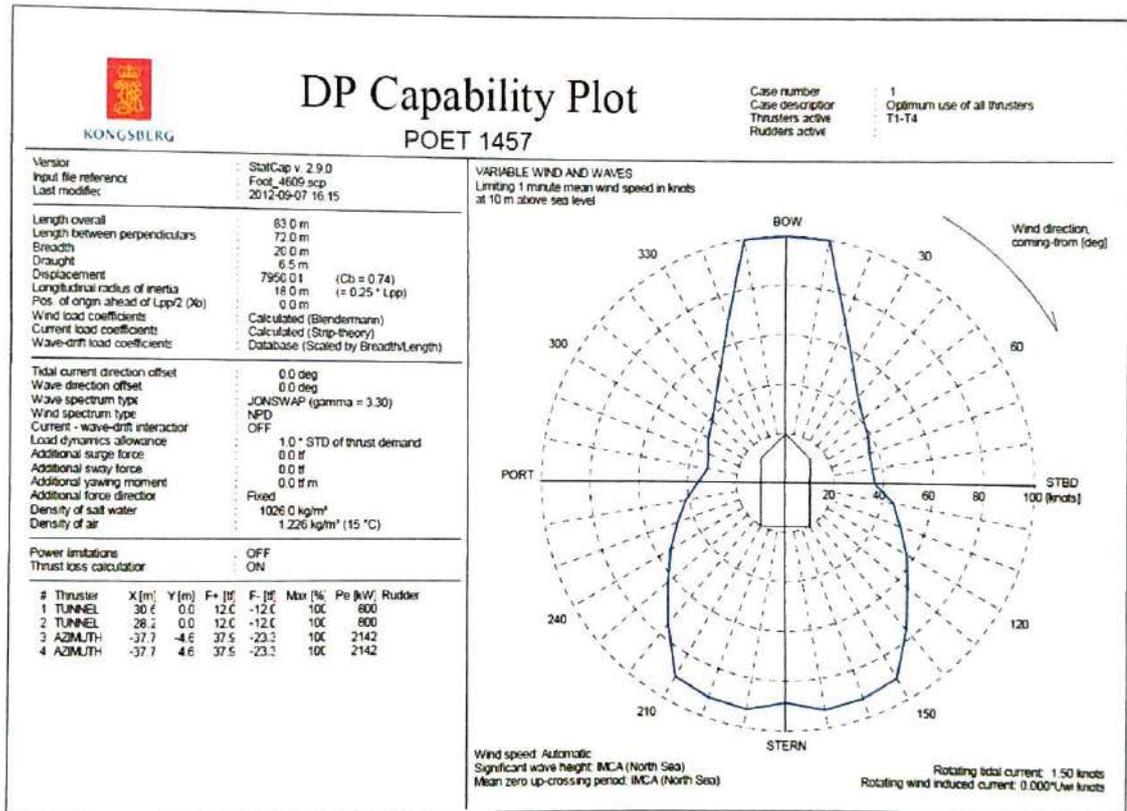
05.01.15 - Rev.1

Note : The information shown is given in good faith without any warranties or conditions, express or implied, statutory or otherwise.



DP CAPABILITY PLOT

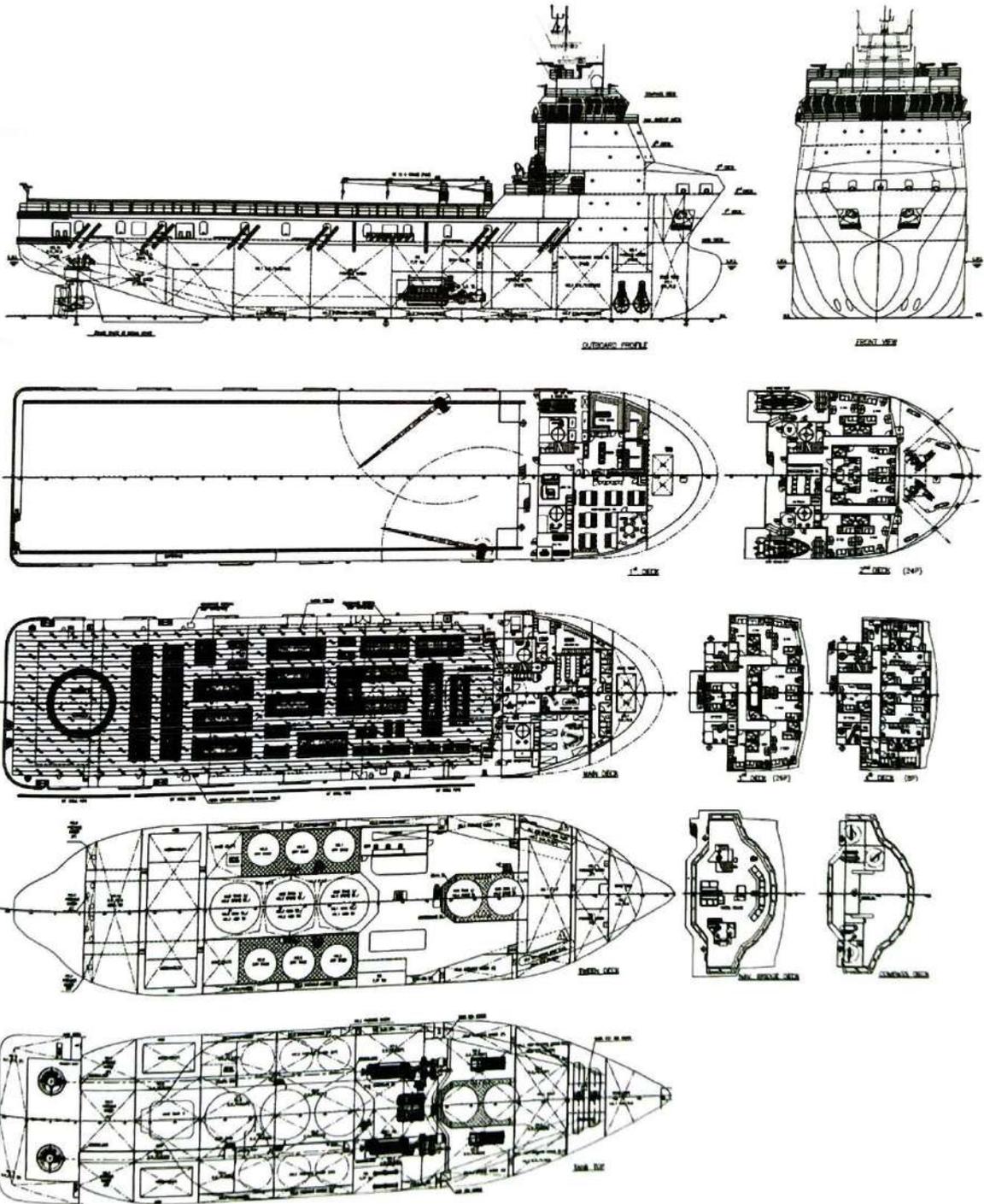
WM PACIFIC



05.01.15 - Rev.1

Note: The information shown is given in good faith without any warranties or conditions, express or implied, statutory or otherwise.

PSV WM PACIFIC



Note: The information shown is given in good faith without any warranties or conditions, express or implied, statutory or otherwise.

IMO CREW LIST

Arrival Bintuni Departure Sorong

Page No. _____

(1) Name of Ship PSV WM PACIFIC		(2) Port of departed INDONESIA			(3) Date of Departure		
(4) Nationality of Ship INDONESIA		(5) From : Bintuni			(6) Port Of Destination: Sorong		(13) Nature and No. Seaman Book
(7) No	(8) Family Name, Given Names	(9) Sex	(10) Rank	(11) Nationality	(12) Date and Place of Birth	Number	Expiry Date
1	Gordon Inco Pandeiro	MALE	MASTER	INDONESIA	06.04.1972 / Ujung Pandang	F 149644	1-Apr-24
2	Asrul Gani	MALE	CH. Off / DPO	INDONESIA	27.09/1976/ Jakarta	F 344133	4-Jun-25
3	Henni Kresna R	MALE	CH. Off / DPO	INDONESIA	28.03.1990 / Tulungagung	H 031311	17-May-25
4	Dominggus Semuel L	MALE	2nd Off / DPO	INDONESIA	04.09.1973 / Biak	F 342201	20-Mar-25
5	Wicky Devy Kristanto	MALE	2nd Off / DPO	INDONESIA	27.06.1998 / Blitar	F 277729	18-Sep-24
6	Simon Y. Wabia	MALE	3rd Off	INDONESIA	04.04.1995/ Warpaperi	F 114888	5-Sep-24
7	Joko Sengkut	MALE	CHIEF ENG	INDONESIA	25.07.1979/ Jakarta	G 040066	11-Dec-25
8	Nur Widodo	MALE	2nd Engineer	INDONESIA	07.10.1989 / Kebumen	G 139749	14-Mar-25
9	Ilham Muhammada	MALE	2nd Engineer	INDONESIA	09.09.1988 / Ujung Pandang	F 338256	8-Sep-25
10	Midi	MALE	2nd Engineer	INDONESIA	05.06.1974 / Galeh	F 183122	1-Jul-24
11	Bambang Supriyatno	MALE	3rd Engineer	INDONESIA	08.09.1981 / Demak	G 109226	13-Dec-24
12	Maulana	MALE	ETO	INDONESIA	30.04.1972/ Ujung Pandang	H 033922	8-Jul-25
13	Moch. Mansur	MALE	BOATSWAIN	INDONESIA	11.11.1973 / Jombang	G 107831	10-Nov-24
14	Obet Nego Tinjaru	MALE	AB # 1	INDONESIA	16.09.1996 / Kapatlap	E 153593	30-Oct-24
15	Nefki A Sekon	MALE	AB # 2	INDONESIA	28.11.1988 / Sillu	G 019084	17-Nov-23
16	Marsuki	MALE	AB # 3	INDONESIA	07.05.1969 / Bangkalan	F 176892	20-Sep-25
17	Jusnaedi	MALE	AB # 4	INDONESIA	09.11.1986 / Tarapang	F 115460	6-Aug-25
18	Adrian Mega Wihawary	MALE	Oiler # 1	INDONESIA	15.10.1999 / Sorong	F 115343	17-Mar-25
19	Ayub Cornelis Yarangga	MALE	Oiler # 2	INDONESIA	22.11.1999 / Nabire	E 153427	25-Oct-24
20	Abner Stanly S	MALE	Oiler # 3	INDONESIA	09.04.1998 / Sorong	F 116257	2-Apr-26
21	Bambang Suhartoyo	MALE	Cook	INDONESIA	11.09.1964 / Jakarta	H 069245	31-Oct-25
22	Dedy Fadly	MALE	Mess Boy	INDONESIA	23.04.1982 / Pinrang	G 000875	9-Jul-25
23	Junaidi Werbete	MALE	Cadet Deck	INDONESIA	24.12.1998 / Warganusa	H 067446	16-Sep-25
24	Manus Kutanggas	MALE	Cadet Engine	INDONESIA	14.03.1996 / Fakfak	H 067676	16-Sep-25

(14) Date and signature by Captain, Rating Agent or Officer

 Capt. Gordon Inco Pandeiro
 4322
 102

IMO CONVENTION ON FACILITATION ON INTERNATIONAL MARITIME TRAFFIC

IMO FAL

Form 5



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : NUR WIDODO
NIS : 02056/T-I
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT- I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

PENANGANAN PENYUMBATAN DAN KONDENSASI PADA DRY BULK HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEN DI PSV WM PACIFIC

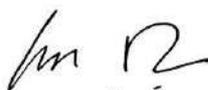
B. Masalah Pokok

1. Terjadinya penyumbatan pada jalur pipa bongkar muat *dry bulk system*.
2. Timbulnya kondensasi pada jalur pipa bongkar muat dan tangki penyimpanan semen.

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Penanganan penyumbatan pada jalur pipa bongkar muat *dry bulk system* dengan melakukan *blow line* dan perbaikan *air dryer*.
2. Penanganan kondensasi pada jalur pipa bongkar muat dan tangki penyimpanan dengan perawatan berkala terhadap tangki dan pipa tekan serta penceraan udara bertekanan di dalam tangki semen sebelum dan setelah pembongkaran.

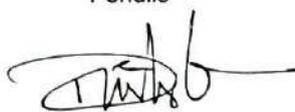
Menyetujui :
Dosen Pembimbing I


Effendi, S.T., MM.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19581010 198203 1 004

Dosen Pembimbing II


Panderaja Sijabat S.Kom. MMTr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19730115 199803 1 001

Jakarta, 01 Februari 2024
Penulis


NUR WIDODO
NIS : 02056/T-I

Kepala Divisi Pengembangan Usaha


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

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

Judul Makalah : PENINGKATAN PENYUMBATAN DAN KONDENSASI
PADA DRY BULK HANDLING SYSTEM UNTUK
KELANCARAN BONGKAR MUAT SEMEH DI PSK LUM PACIFIC

Dosen Pembimbing I : Effendi, S.T., MM.

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1.	01/02 - 24	Pengesahan Sinopsis, di lanjut ke BAB I.	<i>[Signature]</i>
2.	02/02 - 24	Pembahasan BAB I selesai di lanjut ke BAB II/Revisi	<i>[Signature]</i>
3.	05/02 - 24	Pembahasan BAB II sudah selesai di lanjut BAB III.	<i>[Signature]</i>
4.	06/02 - 24	BAB III selesai di lanjut BAB IV REvisi dan saran.	<i>[Signature]</i>
5.	07/02 - 24	BAB IV selesai, selanjutnya di ajukan untuk dapat di lanjutkan	<i>[Signature]</i>

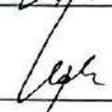
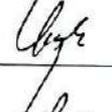
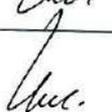
Catatan : Pembimbingan Materi selesai siap cetak
di sidan 7 leon 07/02 - 2024 *[Signature]*

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

Judul Makalah : PENANGANAM PENYUMBATAN DAM KONDENSASI PADA DRY BULK
HANDLING SYSTEM UNTUK KELANCARAN BONGKAR
MUAT SEMEN DI PSV WM PACIFIC

Dosen Pembimbing II : Panderaja Sijabat S.Kom. MMT

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
	29/1-24	Pengantar Sinopsis, Struktur dengan telaah bebalok.	
	30/1-24	BAB I Kejuruan Mesakoh seawater dengan telaah bebalok.	
	31/1-24	BAB II, Pembahasan Kejuruan mengenai Aecumen Teori	
	2/2-24	BAB III Pembahasan Spun dan Kejuruan Mesakoh	
	5/2-24	BAB IV Kejuruan Spun Kejuruan Mesakoh	
	6/2-24	Siip di angkas	

Catatan :

.....

.....