



**OPTIMALISASI PENGOPERASIAN *INERT GAS SYSTEM*
PADA PROSES BONGKAR DI KAPAL MT. SAMBU**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

VERA BELA AMALIA

531611105925 N

PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020



**OPTIMALISASI PENGOPERASIAN *INERT GAS SYSTEM*
PADA PROSES BONGKAR DI KAPAL MT. SAMBU**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

VERA BELA AMALIA

531611105925 N

PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMALISASI PENGOPERASIAN *INERT GAS SYSTEM* PADA
PROSES BONGKAR DI KAPAL MT. SAMBU

Disusun Oleh:

VERA BELA AMALIA

531611105925 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 22.07.2020

Dosen Pembimbing I

Materi

Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19740614 19980 1 001

Dosen Pembimbing II

Penelitian

PURWANTONO, S. Psi, M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 199661015 199703 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Nautika Diploma IV

Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar

Penata Tingkat I (III/d)

NIP. 19740614 19980 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Pengoperasian *Inert Gas System* Pada Proses Bongkar di Kapal MT. Sambu” karya,

Nama : Vera Bela Amalia

NIT : 531611105925 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal.....

Penguji I

Penguji II

Penguji III



Capt. EKO MURDIYANTO, M.Pd, M.Mar

Capt. DWIANTORO, MM, M.Mar

YUSTINA SAPAN, S.ST, MM

Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19570618 198203 1 002

Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19740614 19980 1 001

Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19771129 200502 2 001

Mengetahui,
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vera Bela Amalia

NIT : 531611105925 N

Program Studi : Nautika

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Pengoperasian *Inert Gas System* pada Proses Bongkar di kapal MT. Sambu”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,

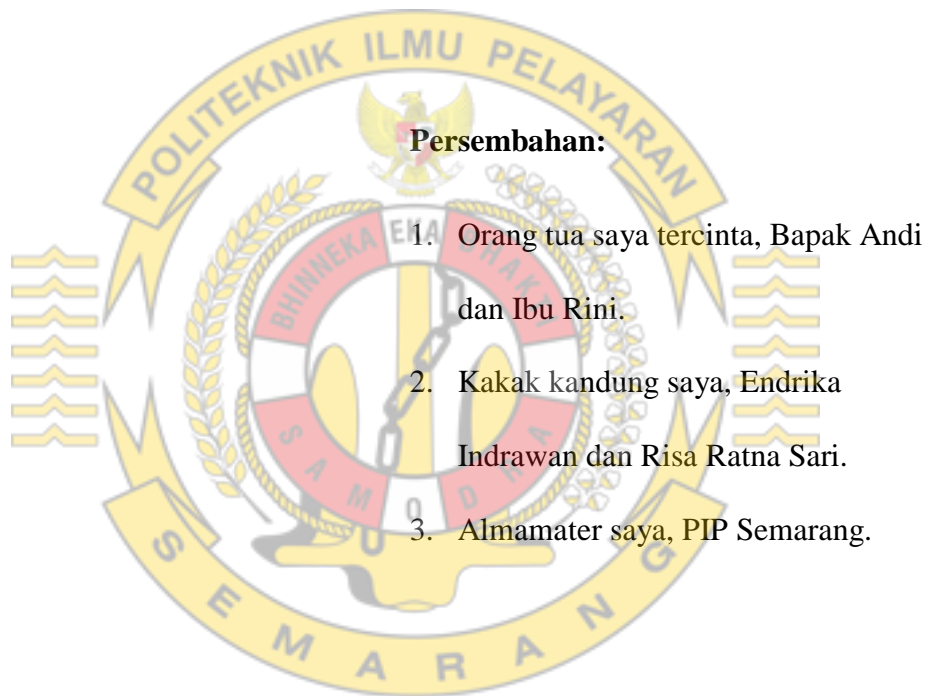
Yang menyatakan,



VERA BELA AMALIA
NIT. 531611105925 N

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu.
2. Mengapa lelah? Sementara Allah selalu mengingatkan “Hayya ‘alal falah”
Bahwa jarak kemenangan hanya berkisar antara kening dan sajadah.
3. Hasil itu urusan nanti. Berjuang saja dulu, Allah tidak akan mengkhianatimu.



PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Pengoperasian *Inert Gas System* Pada Proses Bongkar di Kapal MT. Sambu”**

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

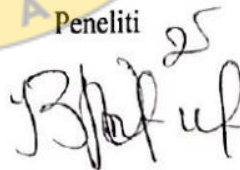
1. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta yang selalu memberikan motivasi, kasih sayang dan doa serta dukungan moral yang telah diberikan.
2. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar selaku ketua jurusan Nautika PIP Semarang dan selaku dosen pembimbing materi skripsi.

4. Purwanto, S.Psi, M.Pd selaku dosen pembimbing metodologi dan penelitian skripsi.
5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Kepada seluruh *crew* kapal MT. Sambu periode 2018-2019 yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penelitian skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penelitian skripsi ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga peneliti mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang,

Peneliti



VERA BELA AMALIA

531611105925 N

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang masalah.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan penelitian.....	5
1.4 Manfaat penelitian.....	6
1.5 Sistematika penelitian	7
BAB II. LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Tinjauan pustaka	9
2.2 Definisi operasional	22

2.3 Kerangka pikir.....	25
BAB III. METODE PENELITIAN	26
3.1 Pendekatan dan desain penelitian.....	26
3.2 Fokus dan lokus penelitian.....	27
3.3 Sumber data penelitian.....	28
3.4 Teknik pengumpulan data.....	29
3.5 Teknik keabsahan data.....	33
3.6 Teknik analisa data.....	34
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Deskripsi lokasi penelitian.....	37
4.2 Hasil penelitian.....	38
4.3 Pembahasan.....	55
4.4 Keterbatasan penelitian.....	77
BAB V. PENUTUP	78
5.1 Simpulan.....	78
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN.....	83
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Deck Water Seal</i>	13
Gambar 2.2	<i>P/V Valve</i>	14
Gambar 2.3	<i>Mast Riser</i>	15
Gambar 2.4	Kerangka Pikir.....	25
Gambar 4.1	Prosedur <i>Inerting</i>	43
Gambar 4.2	Prosedur <i>Purging</i>	44
Gambar 4.3	Prosedur <i>Gas Freeing</i>	46
Gambar 4.4	<i>Source of ignition</i>	56
Gambar 4.5	Proses <i>Dilution</i>	69
Gambar 4.6	Proses <i>Displacement</i>	70

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Batas *Tonnage Crude Product*.....64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lampiran Wawancara.....	83
Lampiran 2	<i>Ship Particular</i>	90
Lampiran 3	<i>Crew List</i>	91
Lampiran 4	Foto SOP CCR.....	92
Lampiran 5	Foto SOP ECR.....	93
Lampiran 6	Catatan Pemeriksaan <i>Inert Gas System</i>	94
Lampiran 7	Foto Panel <i>Inert Gas System</i>	95
Lampiran 8	Foto Aspek Keselamatan.....	96
Lampiran 9	Lampiran Hasil Turnitin.....	97



ABSTRAKSI

Amalia, Bela Vera, 531611105925 N, 2020, “Optimalisasi Pengoperasian *inert gas system* pada proses bongkar di kapal MT. Sambu”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar, Pembimbing II: Purwantono, S.Psi, M.Pd .

Kapal-kapal *tanker* yaitu kapal yang didesain khusus untuk memuat muatan dalam bentuk cairan dan bahaya kebakaran serta ledakan di tangki muat mempunyai resiko yang cukup tinggi. Untuk menghindari terjadinya ledakan tersebut, khususnya pada kapal-kapal pengangkut muatan minyak, maka IMCO (*International Maritime Consultive Organization*) pada Februari 1978 mengenai TSPP (*Tanker Safety and Pollution Prevention*) mengadakan petunjuk tentang pelaksanaan penggunaan *inert gas system* pada proses bongkar muat dan keselamatan di atas kapal. MT. Sambu dengan jenis kapal *tanker* yang bermuatan *oil product*, dengan DWT lebih dari 20.000 maka dipenuhi dengan adanya *inert gas system*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengoperasian *inert gas system* dan hambatan yang dihadapi serta upaya untuk mengoptimalkan pengoperasian *inert gas system* pada proses bongkar di MT. Sambu.

Metode penelitian skripsi ini adalah deskriptif kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan riset lapangan yang meliputi wawancara, observasi dan dokumentasi sehingga didapatkan teknik keabsahan data.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa hambatan yang dihadapi dalam proses bongkar adalah kurangnya *maintenance inert gas system*, *crew* tidak familiar dengan *inert gas system* yang ada di *deck*, adanya kandungan atau kadar oksigen di dalam tangki yang cukup tinggi, pelaksanaan tidak sesuai dengan SOP, sehingga dilakukan upaya *maintenance* secara berkala, perusahaan melakukan kualifikasi *recruitment crew* dengan menambah pengetahuan dan memberikan familiarisasi kepada *crew* baru, mencari tau SOP yang benar dan menempelnya di setiap alat-alat, melakukan *crew meeting* dengan menekankan masalah pentingnya *inert gas system* dan pemahamannya. Penyebab terjadinya ledakan dan kebakaran dalam proses bongkar adalah kurang stabilnya *supply gas* lembam ke dalam tangki, sehingga kadar oksigen lebih dari 8%.

Kata kunci: *Inert gas system, dillution, displacement.*

ABSTRACT

Amalia, Bela Vera, 531611105925 N, 2020, "Optimizing operation inert gas system on discharging process at MT. Sambu", Diploma IV Program, Nautical Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor I: Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar, Supervisor II: Purwantono, S.Psi, M.Pd.

Tanker is one of vessel types of carries dangerous cargo and have a high risk of fire and explosion in cargo tanks. To avoid those fires, especially on oil-carrying vessels, IMCO(International Maritime Consultive Organization) in February 1978 on TSP (Tanker Safety and Pollution Prevention) instructed on implementing the use of inert gas system in the loading and discharging process and safety on board. MT. Sambu with the type of oil product, with DWT more than 20.000 then it is filled with an inert gas system. The purpose of this study is to determine the operation of inert gas system, the obstacles encountered and efforts to optimize the operation of inert gas system in discharging process at MT. Sambu.

This research used qualitative approach and descriptive research design. Source of research data taken are primary and secondary data. The technician gather the data in field research includes interviews and observations, as well as literature studies and documentation, so that the triangulation data validity technique is obtain.

The conclusion of research that the obstacles encountered in discharging process is the lack of maintenance inert gas system, crew is not familiar with inert gas system which exist in deck, the oxygen content in the tank is quite high, implementation is not accordance with SOP, so that maintenance efforts are made regularly, the company conducts recruitment crew qualifications by increasing knowledge and familiarization of new crew, find out the correct SOP and stick it on every tools, conducted a crew meeting by emphasizing the importance of inert gas system and its understanding. The causes of the explosion and fire in discharging process is the unstable supply of inert gas into the tank, so the oxygen content is more than 8%.

Keywords: *Inert gas system, dillution, displacement.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal-kapal *tanker* yaitu kapal yang didesain khusus untuk memuat muatan dalam bentuk cairan dan bahaya kebakaran serta ledakan di tangki-tangki muat mempunyai resiko yang cukup tinggi. Kapal *tanker* mempunyai jenis-jenis tersendiri menurut muatan yang diangkut. Jenis-jenis kapal *tanker* tersebut adalah kapal *tanker chemical*, kapal *tanker* dan kapal *tanker gas*.

Penggunaan *Inert Gas System* (IGS) atau sistem gas lembam untuk muatan di kapal *tanker* bukanlah suatu hal yang baru. *International Maritime Consultative Organization* (IMCO) atau Konvensi Organisasi Internasional konsultatif kelautan pada Februari 1978 mengenai keselamatan kapal *tanker* dan pencegahan pencemaran atau *Tanker Safety and Pollution Prevention* (TSPP) mengadakan petunjuk tentang pelaksanaan penggunaan sistem gas lembam atau *Inert Gas System* (IGS) pada proses bongkar muat dan keselamatan di atas kapal untuk menghindari terjadinya kebakaran tersebut, khususnya pada kapal-kapal pengangkut muatan minyak.

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000 : 9) yang mengacu pada *Konvensi International Safety Of Life At Sea* (SOLAS) mensyaratkan bahwa kapal *tanker* yang pada bulan Juni 1983 dengan bobot mati di atas 20.000 ton sudah harus dilengkapi dengan *Inert Gas Sytem* atau sistem

gas lembam yang merupakan salah satu sistem pencegah terjadinya kebakaran dan ledakan pada tangki muatan dengan cara menurunkan kadar konsentrasi oksigen maksimal 8% (delapan persen) dalam tangki muatan, diperlukan pemahaman dan pengetahuan tentang *Inert Gas System* atau sistem gas lembam dan kemudian melakukan pengoperasian serta pemeliharaan sesuai dengan prosedur pemakaian.

Penggunaan gas buang atau *flue gas* dari boiler untuk membuat lembam dalam tangki muat bukanlah merupakan konsep baru. Pertama sistem ini digunakan pada kapal-kapal *tanker* di Amerika Serikat sejak tahun 1925. Namun dengan bermacam-macam alasan sistem ini ditinggalkan atau dilupakan. Perusahaan “*Sun Oil*” di Philadelphia adalah yang pertama kali menggunakan sistem ini sebagai alat keselamatan pada kapal-kapal *tanker* mereka pada tahun 1932, karena sebelumnya telah terjadi ledakan besar pada salah satu kapalnya. Sistem yang mereka ciptakan pada waktu itu begitu sederhana namun terbukti begitu berhasil. Kemudian *British Petroleum (B.P.) Tanker* menggunakan *proto type* ini pada dua kapal *steam* pengangkut “*Crude Oil*” pada tahun 1961. Kebijakan ini dilanjutkan dan sejak tahun 1963 semua kapal “*Crude Oil*” dilengkapi dengan sistem ini. Menyusul kemudian sistem ini dituangkan dalam *SOLAS Convention* 1974 dan peraturan-peraturan serta penggunaannya disempurnakan lagi dalam Konvensi International di London mengenai *Tanker Safety and Pollution Prevention (TSPP)* protokol 1978 (sumber dari Ir.Pieter Batti).

Ledakan tidak akan terjadi pada tangki muat kapal *tanker* yang telah lembam dengan baik. Jadi kerusakan akibat kebakaran dapat dihindari seminimal mungkin. Pemasangan dan pengoperasian dari sistem gas lembam ini dimaksudkan untuk mencegah bahaya kebakaran atau meledaknya tangki-tangki muat pada kapal *tanker* seperti yang sudah terjadi beberapa kali selama bertahun-tahun terakhir ini. Dimana bukan saja muatan yang hilang akan tetapi juga dapat merusak lingkungan hidup akibat polusi dari minyak tumpah dari kapal, selain itu juga menimbulkan korban manusia. Seperti pengalaman yang sudah terjadi bahwa waktu yang berbahaya dan sering terjadi kecelakaan selama kapal *tanker* beroperasi adalah :

1. Pencucian tangki (*tank cleaning*)
2. Pembongkaran (*discharging*) dan pemuatan (*loading*) muatan,

Adapun maksud peneliti adalah untuk mengetahui dan menyadari bahwa *Inert Gas System* di kapal-kapal merupakan salah satu sistem pencegahan bahaya ledakan dan kebakaran, sehingga keselamatan jiwa, materi termasuk kapal dan segala isinya dapat terlaksana, dan turut mencegah pencemaran dilaut disebabkan oleh tumpahan minyak khususnya yang berkaitan dengan pengoperasian *Inert Gas System*. Menurut IGSOTT modul3 (2000:20), kecelakaan berupa kebakaran atau ledakan dapat terjadi jika memenuhi persyaratan segitiga api hidrokarbon yang memenuhi persyaratan dari oksigen yang cukup dapat menimbulkan kebakaran, sehingga mengancam keselamatan kerja. Salah satu dari tiga unsur ini tidak

ada atau tidak memenuhi persyaratan jumlah persentasenya maka tidak akan terjadi kebakaran, sehingga penerapan dari sistem gas lembam ini bertujuan memutuskan rangkaian segitiga api dengan cara penekanan volume kadar oksigen di dalam tangki muatan hingga maksimal delapan persen (8%). Untuk pengoperasian *inert gas system* diperlukan adanya pemahaman dan pengetahuan tentang sistem ini sehingga dapat mengoptimalkan penerapan *inert gas system* pada penanganan muatan minyak mentah di kapal. Karena penerapan *Inert Gas System* sangat penting guna mencegah kecelakaan kerja dan keselamatan di kapal *tanker*.

Adapun maksud dari penelitian skripsi ini adalah untuk mengetahui persiapan-persiapan dan kendala-kendala yang dijumpai saat pelaksanaan *Inert Gas System* di kapal MT. Sambu. IGS di kapal-kapal merupakan salah satu sistem pencegahan bahaya ledakan dan kebakaran, sehingga keselamatan jiwa, materi termasuk kapal dan segala isinya dapat terlaksana. Hal ini banyak diambil dari pengalaman yang didapatkan ketika melaksanakan penelitian laut di kapal MT. Sambu. Sistem ini pada dasarnya harus diterapkan secara maksimal untuk menunjang pencegahan bahaya kebakaran dan ledakan di atas kapal hingga membahayakan keselamatan jiwa, materi, dan pencegahan pencemaran lingkungan yang merugikan berbagai pihak. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan, dan mengingat pentingnya keseluruhan di atas, maka peneliti tertarik untuk membahas masalah ini dengan mengambil judul **“Optimalisasi Pengoperasian *Inert Gas System* pada proses bongkar di kapal MT. Sambu”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pengalaman yang didapat selama melaksanakan penelitian di kapal MT. Sambu serta dari latar belakang masalah tersebut di atas yaitu tentang fungsi *inert gas system* untuk mencegah terjadinya bahaya kebakaran dan ledakan pada tangki muatan kapal *tanker* yang telah lembam dengan baik, seperti pada waktu pencucian tangki untuk keperluan *ballast* atau perbaikan, pemuatan dan pembongkaran muatan.

Dalam mencapai tujuan tersebut maka dipandang perlu diadakannya suatu pemahaman tentang apa yang dimaksud dengan sistem gas lembam, serta pemahaman pengoperasian dan pemeliharaan tersebut. Beberapa permasalahan yang dikemukakan antara lain:

- 1.2.1 Bagaimana pengoperasian *Inert Gas System* dalam menunjang proses bongkar agar lebih optimal?
- 1.2.2 Apa saja hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian *Inert Gas System*?
- 1.2.3 Apa saja upaya dalam memperlancar pengoperasian *Inert Gas System*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah untuk:

- 1.3.1 Mengetahui pengoperasian penggunaan IGS pada proses bongkar di MT. Sambu.
- 1.3.2 Mengetahui hambatan apa saja yang dihadapi dalam pengoperasian IGS.

1.3.3 Mengetahui upaya apa saja dalam memperlancar pengoperasian IGS.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian dan penelitian skripsi ini, peneliti berharap beberapa manfaat yang akan dicapai diantaranya:

1.4.1 Manfaat Teoritis

1.4.1.1 Memberikan sumbangan secara langsung maupun tidak langsung bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang pemuatan, terutama pada penggunaan sistem gas lembam.

1.4.1.2 Sebagai bahan untuk melengkapi pembendaharaan buku-buku di perpustakaan PIP Semarang yang diharapkan dapat berguna sebagai bahan bacaan untuk meningkatkan pengetahuan taruna dan taruni PIP Semarang serta masyarakat umum.

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Bagi Pembaca

Mengetahui metode-metode yang dilakukan saat penggunaan IGS untuk proses bongkar.

1.4.2.2 Bagi kapal MT. Sambu

Untuk meningkatkan keterampilan awak kapal (*crew*) dalam hal pemuatan dan pembongkaran khususnya muatan *crude* serta memperoleh informasi dan pengetahuan guna dijadikan sebagai bahan acuan untuk mengetahui proses dan prosedur penggunaan IGS saat proses bongkar.

1.5 Sistematika Penelitian

Guna mencapai tujuan dalam penelitian skripsi, maka sistematika penyusunan dibagi dalam lima bab, dan masing-masing bab saling berkaitan satu sama lain sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penelitian.

Bab II. Landasan Teori

Pada bab ini peneliti menguraikan tentang landasan teori yang berkaitan dengan penelitian yang dibuat, antara lain tinjauan pustaka yang memuat keterangan dari buku atau referensi yang mendukung tentang penelitian yang dibuat. Bab ini juga memuat tentang kerangka pikir penelitian yang menjadi pedoman dalam proses berjalannya penelitian.

Bab III. Metode Penelitian

Bab ini membahas tentang pendekatan dan desain penelitian, fokus dan lokus penelitian, sumber data penelitian, alat dan teknik pengumpulan data, objektivitas dan keabsahan data, model analisis data, serta prosedur penelitian.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan analisa masalah dan pembahasan atas apa yang didapatkan pada waktu peneliti melaksanakan praktek laut pada kapal MT. Sambu. Bab ini membahas gambaran umum tempat

penelitian dan analisa masalah dari rumusan masalah. Dengan pembahasan ini, maka permasalahan akan terpecahkan dan dapat diambil kesimpulan.

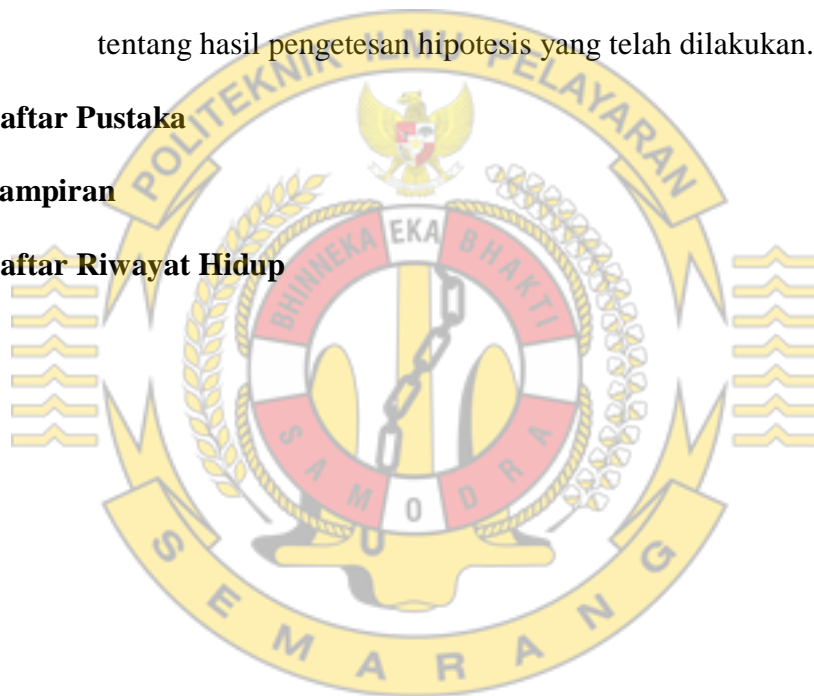
Bab V. Penutup

Sebagai hasil dari skripsi maka akan diberikan simpulan dari akhir analisa dan saran berdasarkan simpulan. Simpulan adalah pernyataan singkat tentang hasil analisis deskripsi dan pembahasan tentang hasil pengujian hipotesis yang telah dilakukan.

Daftar Pustaka

Lampiran

Daftar Riwayat Hidup



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk menunjang penelitian pengoperasian *Inert Gas System* (IGS) pada proses bongkar di kapal MT. Sambu, maka peneliti menambahkan beberapa pengertian beserta penjelasannya guna memudahkan pemahaman dalam penelitian skripsi ini.

2.1.1 Optimalisasi

Menurut Andri Rizki Pratama (2013:6), optimalisasi adalah upaya seseorang untuk meningkatkan suatu kegiatan atau pekerjaan agar dapat memperkecil kerugian atau memaksimalkan keuntungan agar tercapai tujuan sebaik-baiknya dalam batas-batas tertentu.

Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa optimalisasi adalah suatu proses kegiatan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan suatu pekerjaan menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif serta mencari solusi terbaik dari beberapa masalah agar tercapai tujuan sebaik-baiknya sesuai dengan kriteria tertentu.

2.1.2 Pengoperasian

Menurut Chaer (2003:102), pengoperasian adalah suatu proses dan cara mengoperasikan suatu sistem atau alat secara baik. Dapat diambil suatu kesimpulan bawasannya pengoperasian adalah proses

tindakan untuk mendapatkan suatu hasil yang diinginkan dengan mempergunakan suatu alat secara baik dan prosedural.

2.1.3 *Inert Gas System (Sistem Gas Lembam)*

Menurut *Inert Gas System Modul Oil Tanker Training (IGS OTT)* modul 3 (2000: 12), *inert gas* adalah gas atau campuran gas yang tidak mengandung cukup oksigen untuk pembakaran *hydrocarbon* misalnya gas buang *boiler*.

Menurut *International Chamber Of Shipping Oil Companies International Marine Forum (OCIMF)* tentang *inert flue gas safety guide* (2000:25), *inert gas* adalah gas seperti *nitrogen* atau *carbondioksida* atau campuran gas seperti *flue gas* yang mengandung kadar oksigen yang rendah untuk mendukung pembakaran *hydrocarbon*.

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000: 12), sistem gas lembam adalah suatu penghasil gas lembam dengan sistem distribusi gas lembam beserta sarana-sarana untuk mencegah aliran balik yang mengandung gas muatan keruangan kamar mesin, alat ukur yang tetap maupun jinjing dan alat pengontrol.

The Green On-Board Inert Gas Generation System (GOBIGGS) adalah teknologi novel berbasis pada pembakaran katalitik *flameless*, dan memiliki struktur yang sederhana dan efisiensi *inerting* tinggi. *Inert gas* di GOBIGGS terdiri dari CO₂, N₂, dan O₂ (selanjutnya, campuran *inert gas (MIG)*), sementara itu

dalam *On-Board Inert Gas Generation System (OBIGGS)*, yang merupakan salah satu tangki bahan bakar yang paling banyak digunakan teknologi *inerting* adalah udara diperkaya nitrogen.

Pada umumnya gas lembam menggunakan *flue gases* dari *boiler* atau *boiler* bantu yang khusus dipasang untuk sistem gas lembam saja, karena kadar oksigen dalam gas buang dari *boiler* cukup rendah. Jadi *inert gas system* adalah suatu sistem dengan memasukkan *inert gas* atau gas lembam yang biasanya dari gas buang ke dalam tangki muat untuk mendesak udara terutama oksigen keluar dari tangki, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran atau ledakan dalam tangki-tangki muat tersebut.

Menurut IGS OTT (*Inert Gas System Modul Oil Tanker Training*) modul 3 (2000: 14), berikut ini adalah beberapa komposisi dari gas buang tersebut:

1. *Carbon dioxide* (CO_2) kadarnya 12% - 14½ %
2. *Oxygen* (O_2) kadarnya 2 ½ % - 4 ½ %
3. *Sulphur Dioxide* (SO_2) kadarnya 0,02% - 0,03%
4. *Nitrogen* (N_2) kadarnya $\pm 77\%$

Adapun komponen-komponen yang ada pada *inert gas system* serta fungsinya di atas kapal MT. Sambu adalah sebagai berikut:

1. *Boiler*

Yang digunakan sebagai sumber dari gas lembam adalah gas buang dari *boiler* yang dialirkan ke dalam tangki melalui pipa setelah didinginkan dan dibersihkan.

2. *Scrubber*

Alat ini mempunyai fungsi mengeluarkan kotoran-kotoran seperti abu dan endapan dari gas buang untuk dijadikan gas lembam, tempat mendinginkan gas buang tersebut sampai kurang lebih 5°C di atas suhu air laut, dan mengeluarkan gas SO₂ dengan air laut dimana paling kurang 90% gas ini harus dikeluarkan.

Bentuknya seperti tabung segi empat dan dibuat dari *mild steel plate* dan harus sanggup untuk memproduksi gas lembam untuk kebutuhan tangki muatan serta *slop tank*.

3. *IG Blower or fan*

Alat ini berfungsi dimana gas yang sudah dibersihkan tadi dihisap dari *scrubber* melalui *demister* kemudian dialirkan ke tangki-tangki dengan *blower* tersebut. Jadi *blower* berfungsi sebagai pompa pengantar gas lembam ke dalam tangki-tangki muat atau *slop tank*.

4. *Oxygen analyser*

Fungsinya untuk secara tetap mengontrol kualitas dari gas lembam dan mempertahankan konsentrasi oksigen (O₂) dalam gas tersebut di bawah batas yang telah ditentukan. Jadi

normalnya *oxygen analyzer* ini dipasang tetap guna mengontrol bertambahnya O_2 di atas batas yang dikehendaki. Demikian juga *oxygen analyzer* untuk tangki-tangki muatan yang bisa dipindahkan harus ada untuk memonitor konsentrasi O_2 dalam COT setiap saat.

5. *Deck Water Seal* (penutup air deck)

Alat untuk mencegah terjadinya aliran balik gas hidrokarbon dari tangki muatan ke dalam kamar mesin atau daerah-daerah yang seharusnya bebas gas dimana alat-alat gas lembam dipasang. Jadi *deck water seal* ini dibuat sedemikian rupa sehingga gas buang bisa mengalir dengan bebas ke tangki tapi mencegah terjadinya aliran balik hidrokarbon dari tangki muat terutama jika pemakaian *inert gas system* dihentikan sementara karena suatu sebab atau kebutuhan operasi.



Gambar 2.1 *Deck Water Seal*

6. *Deck Isolating Valve*

Berupa katub *Non-Return Valve* yang dibuat untuk mencegah terjadinya aliran balik gas dari tangki muatan dan berada di depan *deck water seal*.

7. *P/V Valve*

Berupa katub otomatis yang tingginya kurang lebih 2-3 meter dari permukaan *deck* kapal berfungsi untuk melepaskan gas apabila tekanan di dalam tangki muatan melebihi kapasitas dan berfungsi juga untuk menghisap udara bebas apabila ruang tangki muatan mengalami vakum.



Gambar 2.2 *P/V Valve*

8. *Mast Riser*

Fungsi utama dari *mast riser* adalah tempat memasang katup pengaman dan juga berfungsi sebagai pembuang gas, terutama saat muat dan *gas freeing* yang biasa disebut katup pembuangan gas lembam. *Valve* ini harus dibuka kalau peralatan gas lembam tidak bekerja untuk mencegah kemungkinan kebocoran gas yang disebabkan oleh tekanan yang semakin tinggi dalam tangki melalui alat-alat *non return devices* tadi.



Gambar 2.3 *Mast Riser*

9. *Pressure or vacuum breaker* (pengaman atau pemecah P/V)

Tekanan di dalam COT dan saluran utama gas buang berubah sesuai dengan perubahan suhu udara sekelilingnya terhadap suhu

air laut dan juga perubahan tekanan uap minyak. Dalam hubungan inilah pengaman P/V disambungkan dengan saluran utama gas buang di geladak sebagai pengaman bilamana P/V *valves* (katup-katup nafas) pada suatu saat tidak bekerja normal melayani perubahan tekanan naik dan turun secara menyolok. Pemecah P/V terdiri dari dua buah silinder luar dan silinder dalam serta cairan penyekat yaitu cairan anti beku, diisi sampai batas yang ditentukan. Terdapat juga suatu alat penahan api yang dipasang pada bagian atas silinder dalam. Jalur yang menghubungkan antara bagian atas juga dipasang pemisah kabut air.

10. *Pressure gauge* (alat pengukur tekanan)

Alat ini mempunyai skala penunjukan dari 100 mm H₂O sampai dengan 2000 mm H₂O. Bentuknya lingkaran dengan diameter 10 cm dan jarum penunjuknya berputar pada poros titik tengah lingkaran, ditempatkan di anjungan dan di kamar pompa muatan yang diukur oleh alat ini adalah tekanan gas di dalam saluran utama gas lembam di atas *deck*. Sedangkan saluran utama ini selalu dihubungkan dengan atmosfer di dalam COT dan katup cabang. Dengan demikian tekanan yang ditunjukkan juga merupakan besaran tekanan dalam COT.

Tekanan kerja untuk alat keselamatan pada *inert gas system* adalah sebagai berikut:

- a. 1600mm WG *P/V Breaker Blows Out*
 - b. 1500mm WG *High Level Alarm*
 - c. 1400mm WG *P/V Valve Lift on Mast Riser*
 - d. 1000mm WG *Normal Working Pressure*
 - e. 200mm WG *Low Pressure Alarm*
 - f. 100mm WG *Low/Low Pressure Alarm*
- 350mm WG *P/V Valve on Mast Riser Breaks Vacuum*
- 700mm WG *P/V Breaker Breaks Vacuum*

Dari pengertian di atas tentang *inert gas system* itu, kita bisa dapatkan penjelasan bahwa suatu *inert gas system* adalah gas atau campuran gas seperti *nitrogen* atau *carbondioksida* atau *flue gas* yang mengandung kadar oksigen yang rendah untuk mendukung penurunan *hydrocarbon*. Sehingga dengan *inert gas system* yang digunakan di kapal *tanker* dapat tercegah dari kecelakaan kerja termasuk ledakan, kebakaran dan kematian.

2.1.4 Pengoperasian *Inert Gas System*

Dapat dijelaskan bahwa pengoperasian *inert gas system* yaitu cara mengoperasikan suatu sistem dengan memasukkan *inert gas* yang biasanya dari gas buang ke dalam tangki muat untuk mendesak udara terutama oksigen keluar dari tangki. Pengoperasian penggunaan *inert gas system* pada proses bongkar meliputi:

1. Pengoperasian IGS untuk *Inerting* dilakukan untuk mengurangi kadar oksigen sampai di bawah 8% *by volume*.

2. Pengoperasian IGS untuk *Purging* dilakukan untuk mengurangi kadar *hydrocarbon* sampai 2% atau kurang *by volume*.
3. Pengoperasian IGS untuk *Gas Freeing* dilakukan untuk menambah kadar O₂ sampai 20,9% *by volume*.

Adapun cara pengoperasian *inert gas system* sesuai SOP (*Standart Operating Procedure*) di bagian *deck* yaitu sebagai berikut:

1. Buka IG *isolating valve* utama di bagian *deck*.
2. Buka seluruh IG *branch valve* pada tiap tangki dan *mast riser* dalam kondisi terbuka.
3. Pilih IG *mode* pada IG panel.
4. *Start seal water pump* nomor 1 atau 2 sesuai yang diperlukan.
5. *Start scrubber CSW (Cooling Sea Water) pump* setelah boiler siap.
6. Buka *boiler up take* nomor 1 atau 2.
7. *Start IG fan* no 1 atau 2.
8. Buka iG *valve* utama dari IG *room*.
9. Tutup *vent valve* pada atmosfer di *engine room*.
10. Setelah sistem siap lampu IG akan menyala dan IG siap di *supply*, tekan tombol IG *supply*.

2.1.5 Proses Bongkar

Proses diartikan sebagai suatu cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya sumber-sumber (tenaga kerja, mesin,

bahan dan dana) yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Arti kata bongkar adalah angkat, turunkan (tentang muatan atau barang dari kapal, truk, mesin mobil, dan sebagainya).

Pembongkaran merupakan suatu pemindahan barang dari suatu tempat ke tempat lain dan bisa juga dikatakan suatu pembongkaran barang dari kapal ke dermaga, dari dermaga ke gudang atau sebaliknya dari gudang ke gudang atau dari gudang ke dermaga baru diangkut ke kapal.

Definisi bongkar muat menurut Hery Gianto dan Arso Martopo (2004:30) adalah jasa pelayanan membongkar dari atau ke kapal, dermaga, tongkang, *truck* atau muat dari atau ke dermaga, tongkang, *truck* ke dalam dengan palka menggunakan derek kapal atau yang lain. Dalam hal ini peneliti menjelaskan secara spesifik untuk di kapal *tanker* yaitu suatu proses memindahkan muatan cair dari dalam tangki kapal ke tangki timbun di terminal atau dari kapal ke kapal yang dikenal dengan istilah “*Ship to Ship*”.

Menurut Istopo dalam buku “Kapal dan Muatannya”, Pompa-pompa di kapal *tanker* digunakan untuk membongkar muatan minyak. Letaknya berada di salah satu ruang pompa (*Pumproom*), yang dihubungkan dengan pipa-pipa ke *deck* utama yang ukurannya lebih besar dari pipa-pipa yang berada di dalam tangki. Pipa-pipa di *deck* utama tersebut dihubungkan dengan *Cargo Manifold*. Kemudian dari *Cargo Manifold* tersebut dipakai untuk membongkar

muatan minyak ke terminal atau sebaliknya kalau memuat dari terminal, yang menggunakan “*Marine Cargo Hose*”.

Di terminal umumnya sudah dilengkapi dengan “*Loading Arms*” yang dapat digerakkan dengan bebas, mengikuti tinggi rendahnya letak *cargo manifold* kapal. Pengertian *loading arms* itu sendiri adalah lengan penghubung antara dermaga dengan *manifold* kapal *tanker* untuk melakukan pemuatan. Sebagian besar pada umumnya pada kapal *tanker* letak *cargo manifold* berada di tengah membujur kapal.

Berdasarkan *Safety Management System* (SMS) prosedur operasi standar perusahaan pada saat proses pembongkaran menjelaskan sebagai berikut:

1. Pembongkaran harus dimulai dengan tekanan rendah (*low pressure*).
2. *Chief officer* harus mengecek tidak ada tekanan balik (*back pressure*) ke kapal.
3. *Chief Officer* harus mengecek tidak ada kebocoran di *manifold* atau pipa-pipa pada saat tekanan tinggi (*high pressure*).

2.1.6 Maksud dan Tujuan dari Sistem Gas Lembam (*Inert Gas System*)

2.1.6.1 Menurut Ir.Pieter Batti (1983: 20), maksud dan tujuan pemasangan *inert gas system* di kapal-kapal *tanker* adalah:

1. Untuk mengontrol atmosfer di dalam tangki muatan guna mencegah bahaya kebakaran atau bahaya ledakan serta mencegah kecelakaan kerja.
2. Untuk melindungi kapal, instalansi-instalansi di darat dan pelabuhan serta orang-orang atau personil yang mengoperasikan kapal dan instalansi-instalansi tersebut.
3. Membantu memperlancar pembongkaran muatan karena dengan adanya tekanan positif dari *inert gas system* dalam tangki muatan selama IGS digunakan, berarti mengurangi waktu untuk bongkar muatan di pelabuhan.

2.1.6.2 Berikut ini merupakan metode pemasukan *inert gas system* dalam tangki muatan, ada tiga macam yang dilakukan metode pemasukan gas lembam dalam penggantian atmosfer dalam tangki, yaitu:

1. *Inerting* adalah pemasukan *inert gas* ke dalam tangki dengan tujuan mencapai kondisi lembam.
2. *Purging* adalah mengurangi kadar gas *hydrocarbon* dalam tangki dengan memasukkan lagi *inert gas* (untuk mendesak keluar gas *hydrocarbon*).
3. *Gas Freeing* adalah dengan mengeluarkan campuran-campuran gas tersebut di atas (*inert gas*+sisa *hydrocarbon*) dengan memasukkan udara segar.

2.2 Definisi Operasional

Dalam penelitian skripsi ini, terdapat istilah-istilah pelayaran yang digunakan untuk membantu dalam memberikan pengertian. Istilah-istilah tersebut adalah sebagai berikut:

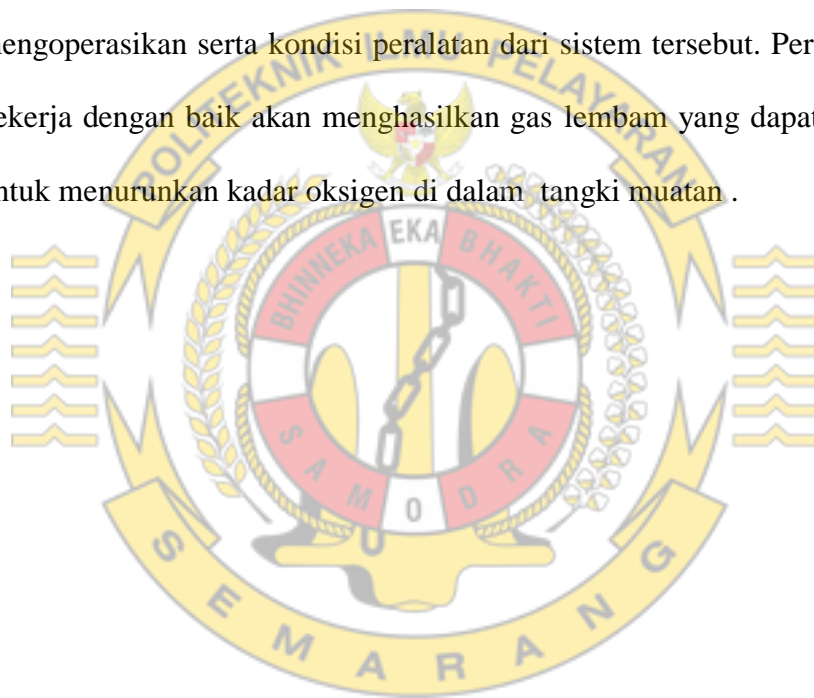
1. Gas lembam (*inert gas*) adalah gas atau campuran gas yang tidak mengandung cukup oksigen untuk mendukung pembakaran hidrokarbon, misalnya gas buang *boiler*.
2. Kondisi lembam (*inert condition*) adalah kandungan oksigen dalam seluruh atmosfer tangki telah dikurangi, dengan memasukkan gas lembam, sampai 8% atau kurang.
3. *Line up* adalah persiapan yang dilakukan sebelum kegiatan bongkar atau muat dimulai dengan cara membuka atau menutup katup sesuai dengan rencana.
4. *Loading Arms* adalah lengan penghubung antara dermaga dengan *manifold* kapal *tanker* untuk melakukan pemuatan. *Marine Cargo Hose* adalah selang penghubung antara SBM dan *manifold* kapal *tanker* untuk melakukan proses bongkar.
5. Pelembaman (*Inerting*) adalah memasukkan gas lembam ke dalam tangki muatan dengan tujuan untuk mencapai kondisi lembam seperti didefinisikan dalam “kondisi lembam”.
6. Pembebasan gas (*Gas freeing*) adalah memasukkan udara segar ke dalam tangki dengan tujuan mengeluarkan gas-gas yang beracun, yang bisa

terbakar dan gas lembam serta meningkatkan kadar oksigen sampai 21% dari *volume* tangki.

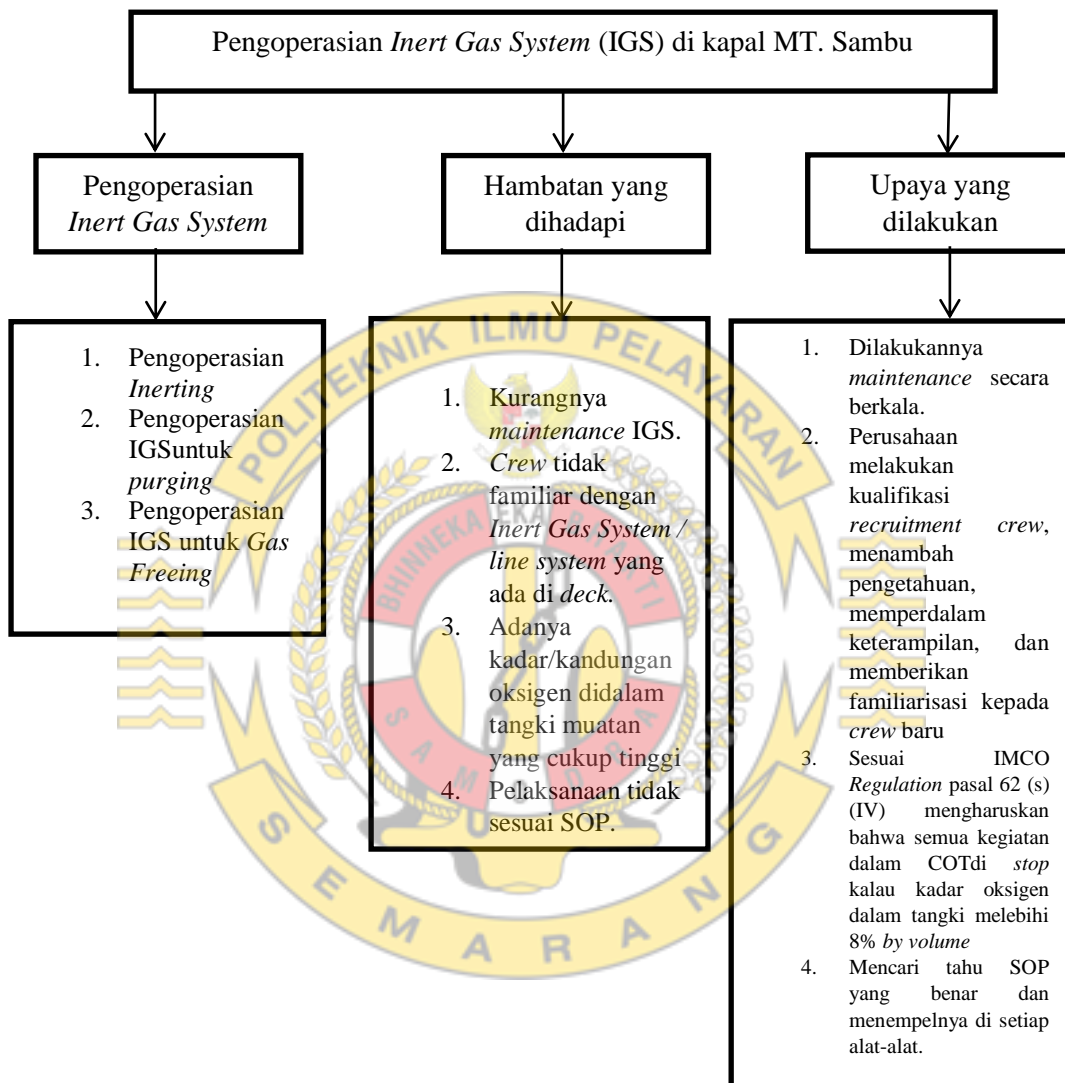
7. Peralatan gas lembam (*inert gas plant*) adalah semua perlengkapan yang dipasang khusus untuk menghasilkan gas lembam yang dingin, bersih dan bertekanan serta yang mengontrol penyaluran ke dalam sistem tangki muat.
8. *Purging* adalah memasukkan gas lembam ke dalam tangki yang sudah berkondisi lembam dengan tujuan mengurangi kadar hidrokarbon yang ada sampai di bawah suatu tingkat yang mana tidak akan mengandung pembakaran jika nanti udara dimasukkan ke dalam tangki.
9. Sistem distribusi gas lembam (*inerted gas distribution system*) adalah semua pemipaan, kerangan-kerangan dan pasangan-pasangan yang berhubungan dengan distribusi gas lembam dari *plant* ke tangki-tangki muat, pembuangan gas ke atmosfer dan perlindungan tangki dari tekanan lebih atau vakum.
10. Sistem gas lembam (*inert gas system*) adalah sebuah sistem yang terdiri dari penghasil gas lembam dan penyalur gas lembam yang bekerja untuk mencegah terjadinya aliran balik gas dari tangki muatan keruangan mesin. Sistem ini terpasang permanen dan dilengkapi dengan alat pengontrol.
11. *Topping up* adalah memasukkan gas lembam ke dalam tangki yang telah dalam kondisi lembam dengan tujuan menaikkan tekanan guna mencegah masuknya udara.

2.3 Kerangka Pikir

Sebagaimana prinsip dari IGS adalah untuk menurunkan dan mempertahankan kadar oksigen yang rendah dalam tangki sehingga tidak memungkinkan timbulnya ledakan dan kebakaran. Sehingga pengoperasian terhadap alat tersebut mutlak untuk dilakukan guna menunjang keselamatan kerja, di samping pengoperasiannya hal penting yang juga perlu diperhatikan adalah pengetahuan dan keterampilan anak buah kapal dalam mengoperasikan serta kondisi peralatan dari sistem tersebut. Peralatan yang bekerja dengan baik akan menghasilkan gas lembam yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar oksigen di dalam tangki muatan .



Bagan di bawah ini mendasari kerangka pemikiran penelitian ini.



Gambar 2.4 Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian serta uraian pembahasan mengenai optimalisasi pengoperasian *inert gas system* pada proses bongkar, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

5.1.1 Pengoperasian *Inert Gas System* dalam menunjang proses bongkar di kapal MT. Sumbu agar lebih optimal, yaitu:

5.1.1.1 Pengoperasian *Inerting* dilakukan untuk mengurangi kadar oksigen sampai di bawah 8% *by volume*, *Purging Pipe* dan *Vent Riser Main Valve* saat pertama dilakukan *inerting* harus dalam posisi terbuka akan tetapi setelah kadar O₂ dalam tangki menunjukkan di bawah 8% maka *Purging Pipe* dan *Vent Riser Main Valve* harus ditutup untuk meningkatkan tekanan atmosfer dengan *inert gas*.

5.1.1.2 Pengoperasian IGS untuk *Purging* yaitu setelah *tank cleaning* dilakukan maka tangki-tangki muatan harus di *purging*, hal ini dilakukan untuk mengurangi kadar *hydrocarbon* sampai 2% atau kurang *by volume*.

5.1.1.3 Pengoperasian IGS untuk *Gas Freeing* yaitu dilakukan untuk menambah kadar O₂ sampai 20,9% *by volume*

Pada saat *Gas Freeing purging pipe* harus dalam keadaan terbuka agar gas yang ada dalam tangki muatan bisa keluar. *Gas freeing* ditujukan agar para awak kapal yang akan melakukan *tank cleaning* secara manual atau membetulkan alat-alat yang ada di dalam tangki dapat memperoleh oksigen yang cukup.

5.1.2 Hambatan-hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian *Inert Gas System* pada proses bongkar di MT. Sambu adalah:

5.1.1.1 Kurangnya *maintenance Inert Gas System*.

5.1.1.2 Crew tidak familiar dengan *Inert Gas System* atau *line system* yang ada di *deck*.

5.1.1.3 Adanya kandungan atau kadar oksigen di dalam tangki muatan yang cukup tinggi.

5.1.1.4 Pelaksanaan tidak sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)*.

5.1.3 Upaya-upaya yang dilakukan dalam memperlancar pengoperasian *inert gas system* adalah:

5.1.3.1 Dilakukannya *familiarization, education* dan *training*.

5.1.3.2 Melakukan *crew meeting* dengan menekankan masalah pentingnya *inert gas system* dan pemahamannya.

5.2 SARAN

Dari hasil simpulan yang ada, dengan ini peneliti menyarankan:

5.2.1 Selama pengoperasian *inert gas system*, berikut ini adalah upaya yang dapat menunjang proses bongkar di atas kapal:

5.2.1.1 Selama *inerting*, sebaiknya tidak melakukan *sounding* atau *ullaging*, *dipping* atau mengambil contoh dalam tangki yang sudah dalam keadaan *inert*.

5.2.1.2 Selama pembongkaran kadar oksigen dan tekanan dalam saluran utama *inert gas* sebaiknya dicatat.

5.2.1.3 Kadar semua tangki sudah *inerted*, maka sebaiknya dipertahankan tekanan *positive inert gas* dalam tangki lebih dari 100 mm *Water Gauge*.

5.2.2 Upaya yang dilakukan dalam memperlancar pengoperasian *inert gas system* dalam proses bongkar adalah:

5.2.2.1 Sebaiknya dilakukannya *maintenance* secara berkala.

5.2.2.2 Perusahaan sebaiknya melakukan kualifikasi *recruitment crew*, menambah pengetahuan, memperdalam keterampilan, dan memberikan familiarisasi kepada *crew* baru.

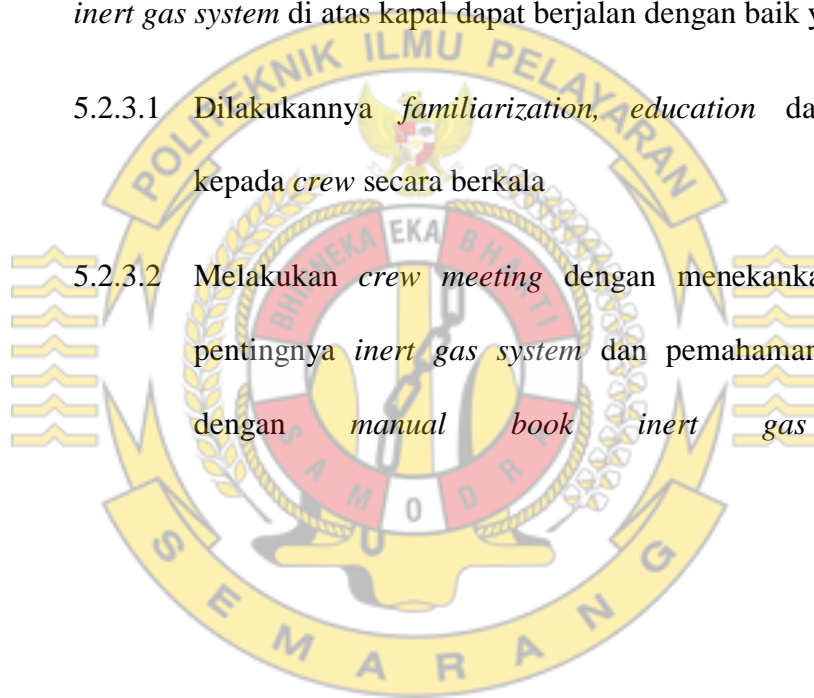
5.2.2.3 Sebaiknya dilakukan pengecekan dan memastikan kadar atau kandungan oksigen di dalam tangki sebelum proses bongkar dilaksanakan.

5.2.2.4 Mencari tau *Standard Operating Procedure* (SOP) yang benar dan menempelnya di setiap alat-alat.

5.2.3 Sebaiknya dilakukan upaya-upaya berikut ini guna pengoperasian *inert gas system* di atas kapal dapat berjalan dengan baik yaitu:

5.2.3.1 Dilakukannya *familiarization, education* dan *training* kepada *crew* secara berkala

5.2.3.2 Melakukan *crew meeting* dengan menekankan masalah pentingnya *inert gas system* dan pemahamannya sesuai dengan *manual book inert gas system*.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad, 2014, *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Arikunto, S. 2006, *Metode Penelitian Kualitatif*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Badan Diklat Perhubungan, 2000, *Inert Gas System, Oil Tanker Training Modul-3*, Badan Diklat Perhubungan, Jakarta.
- Batti, Pieter, 1983, *Inert Gas System dan Crude Oil Washing*, PT. Cagar Budaya Teknik, Jakarta.
- Chaer, Abdul, 2003, *Tata Baku Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Gadelius/Howden, 1992, *Inert Gas System*, Gadelius/Howden Industries, Korea.
- International Maritime Organization (IMO), 1990, *Inert Gas System, Third Edition*, IMO, London.
- International Chamber of Shipping, 2006, *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*, Witherby & Co Ltd., London.
- Lei SHAO, 2018, *Experimental Comparison Between Aircraft Fuel Tank Inerting Processes Using NEA and MIG*, China.
- Mc. Guire and White, 2000, *Liquefied Gas Handling Principles 3rd Edition*, Witherby & Co. Ltd., United Kingdom.
- Purba, Radiks, 1997, *Angkutan Muatan Laut I*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, CV, Bandung.
- Sujarweni, V. Wiratna., 2014, *Metode Penelitian: Lengkap, Praktis dan Mudah Dipahami*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.

Lampiran 1

Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara ini berfungsi untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian yang berjudul “Optimalisasi Pengoperasian *Inert Gas System* Pada Proses Bongkar di Kapal MT. Sambu”. Berikut tertera identitas responden dan daftar pertanyaan terkait masalah penelitian :

Identitas Responden :

No. Responden :

Nama Lengkap :

Waktu Wawancara :

Jenis Kelamin : Laki-Laki/Perempuan

Jabatan : Perwira Kapal/ABK kapal

Pertanyaan untuk responden utama :

1. Berapa lama anda bekerja di kapal ?
2. Dalam kasus ini menurut anda bagaimana pengoperasian *inert gas system* dalam menunjang proses bongkar?
3. Apa saja hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian *inert gas system* ?
4. Apa saja upaya dalam meperlancar pengoperasian *inert gas system* ?

Laporan Penelitian

Hasil *Interview*

Identitas Responden :

No. Responden : 01

Nama Lengkap : Amat Azam

Waktu Wawancara : 14 Januari 2019

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Jabatan : Nakhoda

Pertanyaan untuk responden utama :

1. Berapa lama Capt. Amat Azam bekerja di kapal ?
2. Dalam kasus ini menurut Capt. Amat Azam bagaimana pengoperasian *inert gas system* dalam menunjang proses bongkar ?
3. Menurut Capt. Amat Azam apa saja hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian *inert gas system* ?
4. Apa saja menurut Capt. Amat Azam upaya dalam meperlancar pengoperasian *inert gas system* ?

Lembar Jawaban Wawancara

1. Berapa lama Capt. Amat Azam bekerja di kapal ?

Sekitar 25 tahun

2. Dalam kasus ini menurut Capt. Amat Azam bagaimana pengoperasian *inert gas system* dalam menunjang proses bongkar ?

Menurut saya pengoperasian IGS di MT. Sambu meliputi:

- a. *Pengoperasian Inerting dilakukan untuk mengurangi kadar oksigen sampai di bawah 8% by volume.*
 - b. *Pengoperasian IGS untuk purging dilakukan untuk mengurangi kadar hydrocarbon sampai 2% atau kurang by volume.*
 - c. *Pengoperasian IGS untuk Gas Freeing, yaitu dilakukan untuk menambah kadar O₂ sampai 20,9% by volume.*
3. Menurut Capt. Amat Azam apa saja hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian *inert gas system* ?

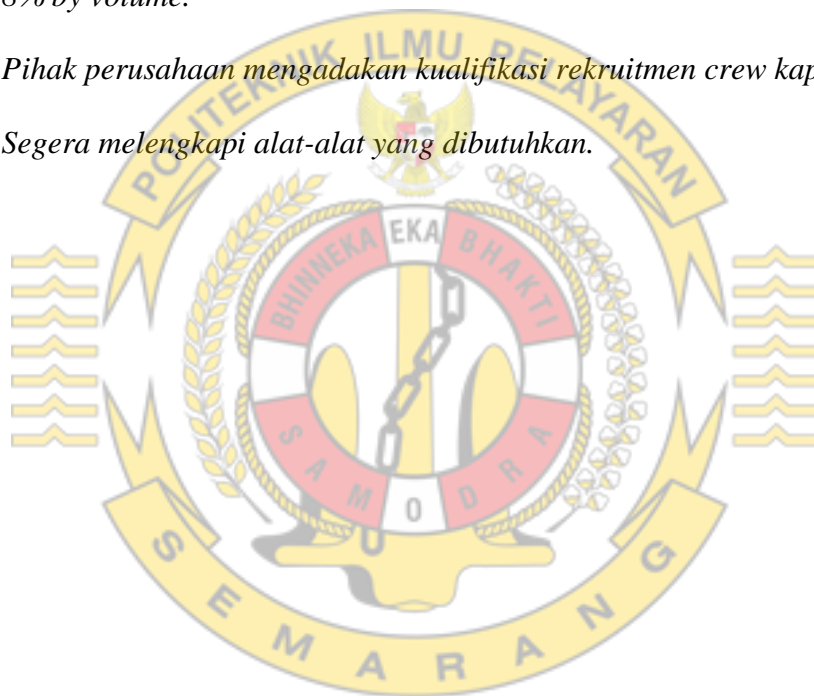
Menurut saya hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian inert gas system pada proses bongkar adalah:

- a. *Kadar oksigen dalam tangki yang cukup tinggi.*
- b. *Kurangnya familiarization, education dan training kepada crew kapal.*
- c. *Kurangnya maintenance IGS.*
- d. *Pelaksanaan tidak sesuai dengan SOP (Standart Operating Procedure) yang berlaku.*

4. Menurut Capt. Amat Azam apa saja upaya dalam memperlancar pengoperasian *inert gas system*?

Menurut saya upaya yang dilakukan dalam memperlancar pengoperasian inert gas system pada proses bongkar yaitu:

- a. *Sesuai IMCO Regulation pasal 62 (s) (IV) mengharuskan bahwa semua kegiatan dalam COT di stop kalau kadar oksigen dalam tangki melebihi 8% by volume.*
- b. *Pihak perusahaan mengadakan kualifikasi rekrutmen crew kapal.*
- c. *Segera melengkapi alat-alat yang dibutuhkan.*



Identitas Responden :

No. Responden : 02

Nama Lengkap : Syahril

Waktu Wawancara : 14 Januari 2019

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Jabatan : Perwira kapal (*Chief Officer*)

Pertanyaan untuk responden utama :

1. Berapa lama *Chief* Syahril bekerja di kapal ?
2. Dalam kasus ini menurut *Chief* Syahril bagaimana pengoperasian *inert gas system* dalam menunjang proses bongkar ?
3. Menurut *Chief* Syahril apa saja hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian *inert gas system* ?
4. Apa saja menurut *Chief* Syahril upaya dalam meperlancar pengoperasian *inert gas system* ?

Lembar Jawaban Wawancara

1. Berapa lama *Chief* Syahril bekerja di kapal ?

Sekitar 19 tahun

2. Dalam kasus ini menurut *Chief* Syahril bagaimana pengoperasian *inert gas system* dalam menunjang proses bongkar ?

Pada dasarnya pada saat mengoperasikan inert gas system terdapat persiapan yang harus dilaksanakan terlebih dahulu, baik pada saat akan mengoperasikan atau pada saat akan memberhentikan sistem tersebut.

Prosedur persiapan inert gas system pada saat dijalankan (start up) adalah mengecek pada panel, bahwa boiler penghasil gas buang mengandung kadar oksigen kurang dari 8%. Prosedur persiapan inert gas system pada saat stop (shut down) adalah meyakinkan bahwa kadar oksigen di dalam tangki tidak lebih dari 8%.

3. Menurut *Chief* Syahril apa saja hambatan yang dihadapi dalam pengoperasian *inert gas system* ?
 - a. Kurangnya persediaan alat dan bahan untuk perawatan dan perbaikan.
 - b. Kurangnya pemahaman crew kapal mengenai manual book inert gas system di kapal.
 - c. Kadar oksigen dalam tangki yang cukup tinggi.
4. Menurut *Chief* Syahril apa saja upaya dalam memperlancar pengoperasian *inert gas system*?

- a. *Saya selalu mengecek ketersediaan alat dan bahan yang tersedia di kapal serta memastikan alat dan bahan dalam kondisi baik.*
- b. *Saya melakukan crew meeting dengan menekankan masalah pentingnya inert gas system dan pemahamannya, sesuai dengan manual book inert gas system yang digunakan di MT. Sambu.*
- c. *Sesuai IMCO Regulation pasal 62 (s) (IV) mengharuskan bahwa semua kegiatan dalam COT di stop kalau kadar oksigen dalam tangki melebihi 8% by volume.*



Lampiran 2

Ship Particular

SAMBU / YFQE																																																																					
NAME		SAMBU																																																																			
CALL SIGN		YFQE																																																																			
FLAG		INDONESIA																																																																			
PORT OF REGISTRY		JAKARTA																																																																			
OFFICIAL NUMBER		2011 Plat No 6883/L																																																																			
IMO/LLOYDS NUMBER		9508732																																																																			
CLASS SOCIETY		DNV + BKI																																																																			
CLASS NOTATION		+1A1 Tanker for Oil ESP, CSR, ECO BIS, SPM, LCS-DC, CLEAN, VCS-2, COAT-PSPC, (B), BMW-E(S)																																																																			
P & I CLUB		GARD P&I																																																																			
OWNERS		PT. PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING, PATRA JASA OFFICE TOWER, 114 F. JL. GATOT SUBROTO KAV. 32-34 JAKARTA PUSAT 12950 - INDONESIA																																																																			
OPERATORS																																																																					
PRINCIPAL DIMENSIONS																																																																					
TONNAGE		<table border="1"> <tr> <th>REGD</th> <th>SUEZ</th> </tr> <tr> <td>NET 7,253 T</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>GROSS 24,167 T</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>GROSS Reduced for SBT</td> <td>N/A</td> </tr> </table>		REGD	SUEZ	NET 7,253 T	N/A	GROSS 24,167 T	N/A	GROSS Reduced for SBT	N/A																																																										
REGD	SUEZ																																																																				
NET 7,253 T	N/A																																																																				
GROSS 24,167 T	N/A																																																																				
GROSS Reduced for SBT	N/A																																																																				
LOAD LINE INFORMATION		<table border="1"> <tr> <th>FREEBOARD</th> <th>DRAFT</th> <th>DWT</th> </tr> <tr> <td>TROPICAL 6,726 M</td> <td>9,204 M</td> <td>30,678,426</td> </tr> <tr> <td>SUMMER 6,914 M</td> <td>9,016 M</td> <td>29,765,633</td> </tr> <tr> <td>WINTER 7,102 M</td> <td>8,826 M</td> <td>28,836,316</td> </tr> <tr> <td>LIGHTSHIP 13,508 M</td> <td>2,422 M</td> <td>9,348,57</td> </tr> <tr> <td>NORMAL BALLAST COND 9,360 M</td> <td>6,670 M</td> <td>18,157,300</td> </tr> </table>		FREEBOARD	DRAFT	DWT	TROPICAL 6,726 M	9,204 M	30,678,426	SUMMER 6,914 M	9,016 M	29,765,633	WINTER 7,102 M	8,826 M	28,836,316	LIGHTSHIP 13,508 M	2,422 M	9,348,57	NORMAL BALLAST COND 9,360 M	6,670 M	18,157,300																																																
FREEBOARD	DRAFT	DWT																																																																			
TROPICAL 6,726 M	9,204 M	30,678,426																																																																			
SUMMER 6,914 M	9,016 M	29,765,633																																																																			
WINTER 7,102 M	8,826 M	28,836,316																																																																			
LIGHTSHIP 13,508 M	2,422 M	9,348,57																																																																			
NORMAL BALLAST COND 9,360 M	6,670 M	18,157,300																																																																			
SBT		18220,19 cbm (61,2%)																																																																			
FWA		190 MM																																																																			
TPC @ Summer draft		46.8 T/CM																																																																			
TANK CAPACITIES (cbm)		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">CARGO TANKS (100%)</th> <th colspan="2">BLST TKS (100%)</th> </tr> <tr> <td>1P 2890,707</td> <td>1S 2089,427</td> <td>F.P.Tk 1231,680</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2P 3775,766</td> <td>2S 3794,776</td> <td>1 P/S 2993,071</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3P 3864,357</td> <td>3S 3861,881</td> <td>2 P/S 2710,309</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4P 3864,221</td> <td>4S 3864,558</td> <td>3 P/S 2607,999</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5P 3858,356</td> <td>5S 3853,277</td> <td>4 P/S 2608,002</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6P 2983,999</td> <td>6S 2983,021</td> <td>5 P/S 2990,758</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TTL COT CAP 42430,735</td> <td>F.W. Tanks 100%</td> <td>6 P/S 2806,997</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S.P 684,818</td> <td>FW Tank (P) 134,789</td> <td>APT 668,368</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S.S 681,601</td> <td>FW Tank (S) 134,789</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL 43430,735</td> <td>TOTAL 289,578</td> <td>TOTAL 18220,184</td> <td></td> </tr> </table>		CARGO TANKS (100%)		BLST TKS (100%)		1P 2890,707	1S 2089,427	F.P.Tk 1231,680		2P 3775,766	2S 3794,776	1 P/S 2993,071		3P 3864,357	3S 3861,881	2 P/S 2710,309		4P 3864,221	4S 3864,558	3 P/S 2607,999		5P 3858,356	5S 3853,277	4 P/S 2608,002		6P 2983,999	6S 2983,021	5 P/S 2990,758		TTL COT CAP 42430,735	F.W. Tanks 100%	6 P/S 2806,997		S.P 684,818	FW Tank (P) 134,789	APT 668,368		S.S 681,601	FW Tank (S) 134,789			TOTAL 43430,735	TOTAL 289,578	TOTAL 18220,184																							
CARGO TANKS (100%)		BLST TKS (100%)																																																																			
1P 2890,707	1S 2089,427	F.P.Tk 1231,680																																																																			
2P 3775,766	2S 3794,776	1 P/S 2993,071																																																																			
3P 3864,357	3S 3861,881	2 P/S 2710,309																																																																			
4P 3864,221	4S 3864,558	3 P/S 2607,999																																																																			
5P 3858,356	5S 3853,277	4 P/S 2608,002																																																																			
6P 2983,999	6S 2983,021	5 P/S 2990,758																																																																			
TTL COT CAP 42430,735	F.W. Tanks 100%	6 P/S 2806,997																																																																			
S.P 684,818	FW Tank (P) 134,789	APT 668,368																																																																			
S.S 681,601	FW Tank (S) 134,789																																																																				
TOTAL 43430,735	TOTAL 289,578	TOTAL 18220,184																																																																			
OTHER DETAILS		<table border="1"> <tr> <td>H. Level Alarm 95%</td> <td>Level gauge</td> <td>Maker: HANLA IMS Co Ltd</td> </tr> <tr> <td>Overfill Alarm 98%</td> <td></td> <td>Model: MMCU-550</td> </tr> </table>		H. Level Alarm 95%	Level gauge	Maker: HANLA IMS Co Ltd	Overfill Alarm 98%		Model: MMCU-550																																																												
H. Level Alarm 95%	Level gauge	Maker: HANLA IMS Co Ltd																																																																			
Overfill Alarm 98%		Model: MMCU-550																																																																			
MACHINERY / PROPELLER / RUDDER		BUNKER TANKS																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>MAIN ENGINE</td> <td>HYUNDAI-MAN B & W 6542MC7</td> </tr> <tr> <td>M.C.R.</td> <td>6480 KW @ 136 RPM</td> </tr> <tr> <td>N.C.R.</td> <td>5832 KW @ 131.3 RPM</td> </tr> <tr> <td>MAX CRITICAL RANGE</td> <td>53-65 RPM</td> </tr> <tr> <td>THERMAL OIL BOILER(1)</td> <td>EURO BOILERS CARBON/NAVAL INDUSTRI & MARINE</td> </tr> <tr> <td>GENERATOR (3 sets)</td> <td>ANQING - DAIHATSU GDR-26</td> </tr> <tr> <td>EMER D.G. 181 Kw</td> <td>CUMMINS ENGINE Co Ltd (CTA8.3-DiM)</td> </tr> <tr> <td>PROPELLER</td> <td>HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES</td> </tr> <tr> <td>RUDDER</td> <td>TYPE HERIANA</td> </tr> <tr> <td>STEERING GEAR</td> <td>2Ram, 4Cylinder, Rapson Slide Type</td> </tr> <tr> <td>FW GENERATOR CAP</td> <td>207/D, Single Stage, Plate Type SWD 2UBU</td> </tr> </table>		MAIN ENGINE	HYUNDAI-MAN B & W 6542MC7	M.C.R.	6480 KW @ 136 RPM	N.C.R.	5832 KW @ 131.3 RPM	MAX CRITICAL RANGE	53-65 RPM	THERMAL OIL BOILER(1)	EURO BOILERS CARBON/NAVAL INDUSTRI & MARINE	GENERATOR (3 sets)	ANQING - DAIHATSU GDR-26	EMER D.G. 181 Kw	CUMMINS ENGINE Co Ltd (CTA8.3-DiM)	PROPELLER	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES	RUDDER	TYPE HERIANA	STEERING GEAR	2Ram, 4Cylinder, Rapson Slide Type	FW GENERATOR CAP	207/D, Single Stage, Plate Type SWD 2UBU	<table border="1"> <tr> <td>No 1 HFO P</td> <td>199,173</td> </tr> <tr> <td>No 1 HFO B</td> <td>199,173</td> </tr> <tr> <td>No 2 HFO P</td> <td>192,827</td> </tr> <tr> <td>No 2 HFO B</td> <td>315,996</td> </tr> <tr> <td>HFO S.V.P/S</td> <td>62,069</td> </tr> <tr> <td>HFO S.T.R/S</td> <td>61,107</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>1,830,343</td> </tr> <tr> <td>No 1 D.O.T. S</td> <td>36,92</td> </tr> <tr> <td>No 2 D.O.T. S</td> <td>182,292</td> </tr> <tr> <td>D.O. S.V/S</td> <td>40,598</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>261,810</td> </tr> </table>		No 1 HFO P	199,173	No 1 HFO B	199,173	No 2 HFO P	192,827	No 2 HFO B	315,996	HFO S.V.P/S	62,069	HFO S.T.R/S	61,107	TOTAL	1,830,343	No 1 D.O.T. S	36,92	No 2 D.O.T. S	182,292	D.O. S.V/S	40,598	TOTAL	261,810																						
MAIN ENGINE	HYUNDAI-MAN B & W 6542MC7																																																																				
M.C.R.	6480 KW @ 136 RPM																																																																				
N.C.R.	5832 KW @ 131.3 RPM																																																																				
MAX CRITICAL RANGE	53-65 RPM																																																																				
THERMAL OIL BOILER(1)	EURO BOILERS CARBON/NAVAL INDUSTRI & MARINE																																																																				
GENERATOR (3 sets)	ANQING - DAIHATSU GDR-26																																																																				
EMER D.G. 181 Kw	CUMMINS ENGINE Co Ltd (CTA8.3-DiM)																																																																				
PROPELLER	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES																																																																				
RUDDER	TYPE HERIANA																																																																				
STEERING GEAR	2Ram, 4Cylinder, Rapson Slide Type																																																																				
FW GENERATOR CAP	207/D, Single Stage, Plate Type SWD 2UBU																																																																				
No 1 HFO P	199,173																																																																				
No 1 HFO B	199,173																																																																				
No 2 HFO P	192,827																																																																				
No 2 HFO B	315,996																																																																				
HFO S.V.P/S	62,069																																																																				
HFO S.T.R/S	61,107																																																																				
TOTAL	1,830,343																																																																				
No 1 D.O.T. S	36,92																																																																				
No 2 D.O.T. S	182,292																																																																				
D.O. S.V/S	40,598																																																																				
TOTAL	261,810																																																																				
CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM		WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>MAIN PUMPS</th> <th>NO.</th> <th>CAPACITY</th> <th>HEAD</th> <th>RPM</th> </tr> <tr> <td>CARGO OIL P/P's</td> <td>3</td> <td>1300/866 cbm/hr</td> <td>125 m</td> <td>1791</td> </tr> <tr> <td>STRIPPING PUMP</td> <td>1</td> <td>150 cbm/hr</td> <td>5 mvc</td> <td>1775</td> </tr> <tr> <td>BALLAST PUMP</td> <td>2</td> <td>650 cbm/hr</td> <td>25 m</td> <td>1188</td> </tr> <tr> <td>BALLAST eductor</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TK CLEANING Pip</td> <td>1</td> <td>120 cbm/hr</td> <td>145 m</td> <td>1780</td> </tr> </table>		MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD	RPM	CARGO OIL P/P's	3	1300/866 cbm/hr	125 m	1791	STRIPPING PUMP	1	150 cbm/hr	5 mvc	1775	BALLAST PUMP	2	650 cbm/hr	25 m	1188	BALLAST eductor					TK CLEANING Pip	1	120 cbm/hr	145 m	1780	<table border="1"> <tr> <th>WINCHES</th> <th>FWD</th> <th>AFT</th> <th>PARTICULARS</th> </tr> <tr> <td>WINCHES</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>HYD PUMP, HPDS-4, KN</td> </tr> <tr> <td>M/RG ROPES</td> <td>4+4</td> <td>4+4</td> <td>CR 710; Nylon 8 strand Rope - 220M, MSL, Appx 8 T</td> </tr> <tr> <td>Winch BHC</td> <td>75 T</td> <td>75 T</td> <td>24.0 MTS</td> </tr> <tr> <td>WINDLASS</td> <td>2</td> <td>N/A</td> <td>HYD PUMP HPD6-5, KN</td> </tr> <tr> <td>FIRE WIRE</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>STEEL WIRE GALVANIZATION, 28mm, 1870N, 100Mts</td> </tr> <tr> <td>ANCHOR</td> <td>2</td> <td>N/A</td> <td>Stockless anch Part 11 scds 12sd 12 Scds</td> </tr> <tr> <td>EMG. TOWING</td> <td>1</td> <td>N/A</td> <td>FAIR LEAD & STRONG POINT 200 TONS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N/A</td> <td>1</td> <td>FAIR LEAD & CHAIN STOPPER 200 TONS</td> </tr> </table>		WINCHES	FWD	AFT	PARTICULARS	WINCHES	2	2	HYD PUMP, HPDS-4, KN	M/RG ROPES	4+4	4+4	CR 710; Nylon 8 strand Rope - 220M, MSL, Appx 8 T	Winch BHC	75 T	75 T	24.0 MTS	WINDLASS	2	N/A	HYD PUMP HPD6-5, KN	FIRE WIRE	1	1	STEEL WIRE GALVANIZATION, 28mm, 1870N, 100Mts	ANCHOR	2	N/A	Stockless anch Part 11 scds 12sd 12 Scds	EMG. TOWING	1	N/A	FAIR LEAD & STRONG POINT 200 TONS		N/A	1	FAIR LEAD & CHAIN STOPPER 200 TONS
MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD	RPM																																																																	
CARGO OIL P/P's	3	1300/866 cbm/hr	125 m	1791																																																																	
STRIPPING PUMP	1	150 cbm/hr	5 mvc	1775																																																																	
BALLAST PUMP	2	650 cbm/hr	25 m	1188																																																																	
BALLAST eductor																																																																					
TK CLEANING Pip	1	120 cbm/hr	145 m	1780																																																																	
WINCHES	FWD	AFT	PARTICULARS																																																																		
WINCHES	2	2	HYD PUMP, HPDS-4, KN																																																																		
M/RG ROPES	4+4	4+4	CR 710; Nylon 8 strand Rope - 220M, MSL, Appx 8 T																																																																		
Winch BHC	75 T	75 T	24.0 MTS																																																																		
WINDLASS	2	N/A	HYD PUMP HPD6-5, KN																																																																		
FIRE WIRE	1	1	STEEL WIRE GALVANIZATION, 28mm, 1870N, 100Mts																																																																		
ANCHOR	2	N/A	Stockless anch Part 11 scds 12sd 12 Scds																																																																		
EMG. TOWING	1	N/A	FAIR LEAD & STRONG POINT 200 TONS																																																																		
	N/A	1	FAIR LEAD & CHAIN STOPPER 200 TONS																																																																		
CARGO HOSE CRANES		LIFE BOATS																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>1 set x 10 ton x 10m/min at a midship</td> </tr> </table>		1 set x 10 ton x 10m/min at a midship	<table border="1"> <tr> <td>2 x 30 pran</td> </tr> <tr> <td>6,5 X 2,3 X 1,200</td> </tr> <tr> <td>Totally enclosed life boats</td> </tr> <tr> <td>LIFE RAFTS</td> </tr> <tr> <td>4 x 20 pran, 1 x 8 pran</td> </tr> <tr> <td>PROV. CRANE (2nos)</td> </tr> <tr> <td>1 set (S) x 3.5 ton-4.82 M</td> </tr> <tr> <td>1 set (S) x 0.9 ton-7.15 M</td> </tr> <tr> <td>10 m/min</td> </tr> </table>		2 x 30 pran	6,5 X 2,3 X 1,200	Totally enclosed life boats	LIFE RAFTS	4 x 20 pran, 1 x 8 pran	PROV. CRANE (2nos)	1 set (S) x 3.5 ton-4.82 M	1 set (S) x 0.9 ton-7.15 M	10 m/min																																																								
1 set x 10 ton x 10m/min at a midship																																																																					
2 x 30 pran																																																																					
6,5 X 2,3 X 1,200																																																																					
Totally enclosed life boats																																																																					
LIFE RAFTS																																																																					
4 x 20 pran, 1 x 8 pran																																																																					
PROV. CRANE (2nos)																																																																					
1 set (S) x 3.5 ton-4.82 M																																																																					
1 set (S) x 0.9 ton-7.15 M																																																																					
10 m/min																																																																					
IG / VAPOR EMISSION / VENTING		MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>IG BLOWER CAPACITY</td> <td>2x5000 cum/hr</td> </tr> <tr> <td>P/V VALVE PR./VAC. SETTING</td> <td>1400mmWg/-350mmwg</td> </tr> <tr> <td>P/V BREAKER PR./VAC. SETTING</td> <td>1680mmwg/-700mmwg</td> </tr> </table>		IG BLOWER CAPACITY	2x5000 cum/hr	P/V VALVE PR./VAC. SETTING	1400mmWg/-350mmwg	P/V BREAKER PR./VAC. SETTING	1680mmwg/-700mmwg	<table border="1"> <tr> <td>Distance of cargo manifold to cargo manifold</td> <td>2000 mm</td> </tr> <tr> <td>Distance of cargo manifold to vpr. return manifold</td> <td>2000 mm</td> </tr> <tr> <td>Distance of manifolds to ship's rail</td> <td>4425 mm</td> </tr> <tr> <td>Distance of spill tray grating to centre of manifold</td> <td>900 mm</td> </tr> <tr> <td>Distance of main deck to centre of manifold</td> <td>2100 mm</td> </tr> <tr> <td>Distance of main deck to top of rail</td> <td>1363 mm</td> </tr> <tr> <td>Distance of top of rail to centre of manifold</td> <td>737 mm</td> </tr> <tr> <td>Distance of manifold to ship side</td> <td>4600 mm</td> </tr> <tr> <td>Distance of manifold from keel</td> <td>18,00 M</td> </tr> </table>		Distance of cargo manifold to cargo manifold	2000 mm	Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	2000 mm	Distance of manifolds to ship's rail	4425 mm	Distance of spill tray grating to centre of manifold	900 mm	Distance of main deck to centre of manifold	2100 mm	Distance of main deck to top of rail	1363 mm	Distance of top of rail to centre of manifold	737 mm	Distance of manifold to ship side	4600 mm	Distance of manifold from keel	18,00 M																																										
IG BLOWER CAPACITY	2x5000 cum/hr																																																																				
P/V VALVE PR./VAC. SETTING	1400mmWg/-350mmwg																																																																				
P/V BREAKER PR./VAC. SETTING	1680mmwg/-700mmwg																																																																				
Distance of cargo manifold to cargo manifold	2000 mm																																																																				
Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	2000 mm																																																																				
Distance of manifolds to ship's rail	4425 mm																																																																				
Distance of spill tray grating to centre of manifold	900 mm																																																																				
Distance of main deck to centre of manifold	2100 mm																																																																				
Distance of main deck to top of rail	1363 mm																																																																				
Distance of top of rail to centre of manifold	737 mm																																																																				
Distance of manifold to ship side	4600 mm																																																																				
Distance of manifold from keel	18,00 M																																																																				
FIRE FIGHTING SYSTEM		FIRE FIGHTING SYSTEM																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>E/RM</td> <td>CO 2, FOAM & WATER MIST</td> </tr> <tr> <td>PUMP ROOM</td> <td>CO2 & FOAM</td> </tr> <tr> <td>CARGO/DK AREA</td> <td>FOAM AND WATER</td> </tr> </table>		E/RM	CO 2, FOAM & WATER MIST	PUMP ROOM	CO2 & FOAM	CARGO/DK AREA	FOAM AND WATER	<table border="1"> <tr> <td>Min Bow Draft</td> <td>1.80 m</td> </tr> <tr> <td>Silet Dkt</td> <td>5.00 m, 7.00 m</td> </tr> <tr> <td>MARPOL Trim</td> <td>3.00 m</td> </tr> <tr> <td>Propeller Immer</td> <td>4.67m</td> </tr> </table>		Min Bow Draft	1.80 m	Silet Dkt	5.00 m, 7.00 m	MARPOL Trim	3.00 m	Propeller Immer	4.67m																																																				
E/RM	CO 2, FOAM & WATER MIST																																																																				
PUMP ROOM	CO2 & FOAM																																																																				
CARGO/DK AREA	FOAM AND WATER																																																																				
Min Bow Draft	1.80 m																																																																				
Silet Dkt	5.00 m, 7.00 m																																																																				
MARPOL Trim	3.00 m																																																																				
Propeller Immer	4.67m																																																																				

Lampiran 3

Crew List

BSM BERSEKUTU SUKSES		IMO CREW LIST				Form CRM 35		IMO FAL Form 6 S.L. Customs - Prev 6	
1. Name Of Ship / Call Sign: MT SAMBU / YFQE		2. Departure from : CILACAP		3. Date of Arrival: 5-Apr-2019		Page 1 of 1			
4. Nationality Of Ship: INDONESIA		5. Arrival port: TT.Manggis		6. Name, No. of identify document:					
7. No.	8a. Full Name	8b. Sex	9. Rank	10. Nationality	11. Date and Place of birth	12. SEAMAN BOOK Expire Date	13. PASSPORT Expire Date	14. Sign On Date	
1	Amat Azam	M	Master	Indonesian	27-Sep-1964 Jakarta	E 025496 28-Oct-2020	B 3334502 23-Feb-2021	15-Nov-2018 Cilacap	
2	Syahril	M	Chief Off	Indonesian	07-July-1977 Erekrang	E 110846 25-Oct-2019	C 2544455 25-Jan-2024	10-Feb-2019 Cengkareng	
3	Zain Prasetyansyah	M	2nd Off	Indonesian	17-September-1991 Bogor	F 042318 21-July-2020	B 0912162 13-April-2020	02-August-2018 Tg Priok	
4	Selfi Fatmawati	F	3rd Off	Indonesian	17-September-1995 Blitar	D 072331 23-April-2020	B 1096238 29-April-2020	24-August-2018 Kalbu	
5	Wahyudi	M	Chief Eng	Indonesian	01-Jan-1963 Ngawi	H 111767 12-Aug-2021	B 4565886 29-July-2021	30-January-2019 Cengkareng	
6	Dwi Oktavianto Hamoko	M	2nd Eng	Indonesian	02-October-1983 Banyuwangi	E 094072 09-Jan-2021	B 4201378 24-May-2021	24-February-2019 Wayame	
7	Hendrik Fibrianto	M	3rd Eng	Indonesian	03-February-1981 Purwokerto	C 084645 10-Sep-2019	D 4201468 24-May-2021	22-July-2018 Tg Priok	
8	Dedy Efendi	M	4th Eng	Indonesian	16-Juli-1990 Pati	F 118399 02-April-2021	C 0541436 17-July-2023	02-August-2018 Tg Priok	
9	Sugiyanto	M	Elect Eng	Indonesian	01-January-1964 Cilacap	E 147967 20-Jan-2020	C 0752828 26-July-2023	02-August-2018 Tg Priok	
10	Ruhiyat	M	Pumpman	Indonesian	13-April-1966 Serang	F 023941 08-May-2020	B 3549874 08-March-2021	02-August-2018 Tg Priok	
11	Djalil Bin Sukri	M	Bosun	Indonesian	10-August-1954 Madura	F 143178 07-Jan-2021	B 7161018 12-May-2022	02-August-2018 Tg Priok	
12	James Edward Mangala	M	AB 1	Indonesian	04-April-1980 Jakarta	E 046695 12-Januari-2021	B 7161076 12-May-2022	02-August-2018 Tg Priok	
13	Basri	M	AB 2	Indonesian	15-Dec-1973 Suli	E 115612 30-Aug-2021	C 0251406 18-April-2023	30-January-2019 Cengkareng	
14	Lesman	M	AB 3	Indonesian	05-January-1973 Lanipa	E 024805 21-October-2020	B 0319241 09-February-2020	02-August-2018 Tg Priok	
15	Iman Ghozali	M	OS	Indonesian	22-July-1993 Pati	B 057501 9-April-2020	B 8753859 29-December-2022	30-Dec-2018 Kalbu	
16	Sariudin Hattabe	M	Fitter	Indonesian	30-January-1967 Jambi	F 043028 28-July-2020	B 0786507 12-March-2020	02-August-2018 Tg Priok	
17	Didik Rosidi	M	Motorman 1	Indonesian	12-August-1982 Bangkalan	E 124486 28-October-2019	B 2015431 11-September-2020	02-August-2018 Tg Priok	
18	Satu Solehan	M	Motorman 2	Indonesian	12-April-1983 Cilacap	F 130717 19-April-2021	B 9749522 13-April-2023	30-January-2019 Cengkareng	
19	Hendry Radinal Simanjuntak	M	Motorman 3	Indonesian	27-April-1989 Jakarta	F 107815 30-January-2021	H 3055071 05-Feb-2021	30-January-2019 Cengkareng	
20	Swandi Siringoringo	M	Motorman 4	Indonesian	01-Feb-1972 Holbung	F 228106 06-March-2022	B 3000021 14-Jan-2021	28-March-2019 Cengkareng	
21	Ahmad Syaroni	M	Chief Cook	Indonesian	11-April-1968 Tegal	E 140114 22-Dec-2019	A 9168410 08-October-2019	02-August-2018 Tg Priok	
22	Arief Pramukti	M	Messman	Indonesian	22-January-1992 Boyolali	E 042999 01-Dec-2018	B 4332247 16-June-2021	02-August-2018 Tg Priok	
23	Vera Bela Amalia	F	Deck Cadet	Indonesian	07-Agustus-1998 Pati	F 120785 30-May-2021	C 0105525 22-May-2023	02-August-2018 Tg Priok	
24	Rian Setiawan	M	Engine Cadet	Indonesian	31-Agustus-1996 Cilacap	F 120540 04-May-2021	C 0105506 22-May-2023	02-August-2018 Tg Priok	

Total Crew : 24 Person (Including Master)

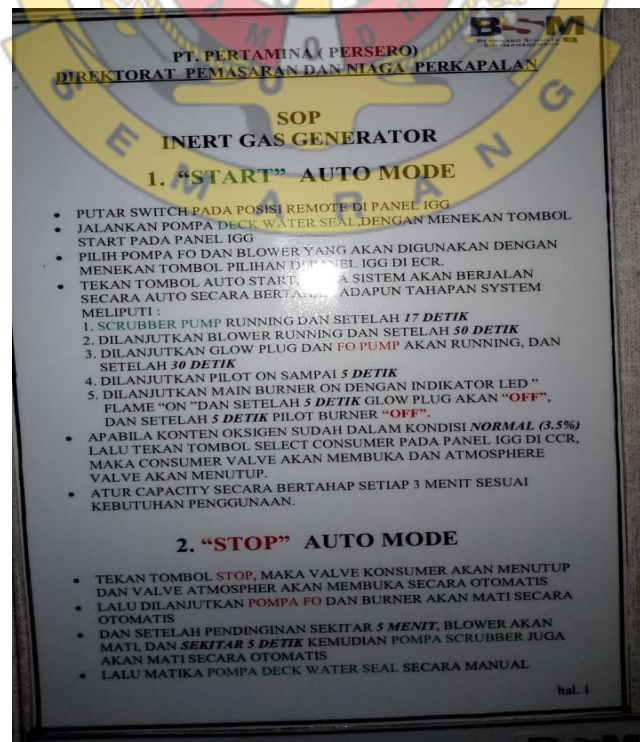
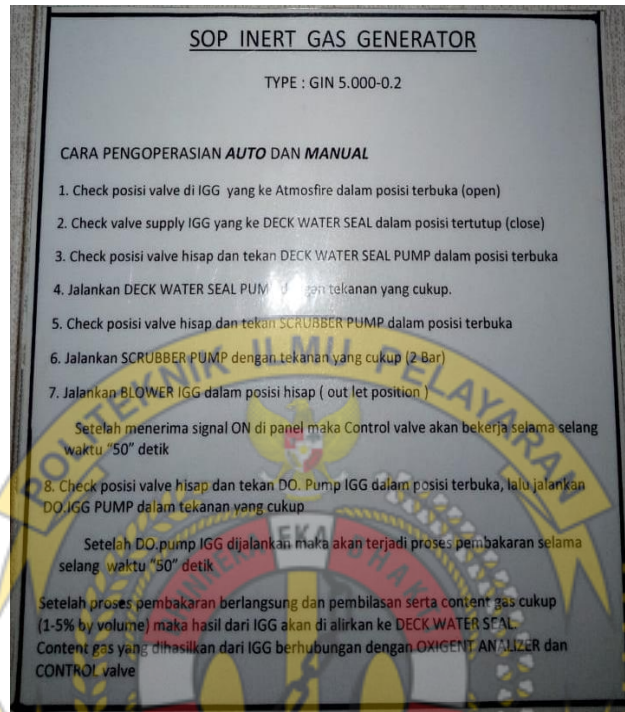
Master : Signature _____

Port of Registry	: Jakarta
IMO No	: 9508732
Call Sign	: YFQE
Call Sign	: YFQE
GRT	: 24167
NRT	: 7253
BHP	: 64 CKIV

Page 1 of 1

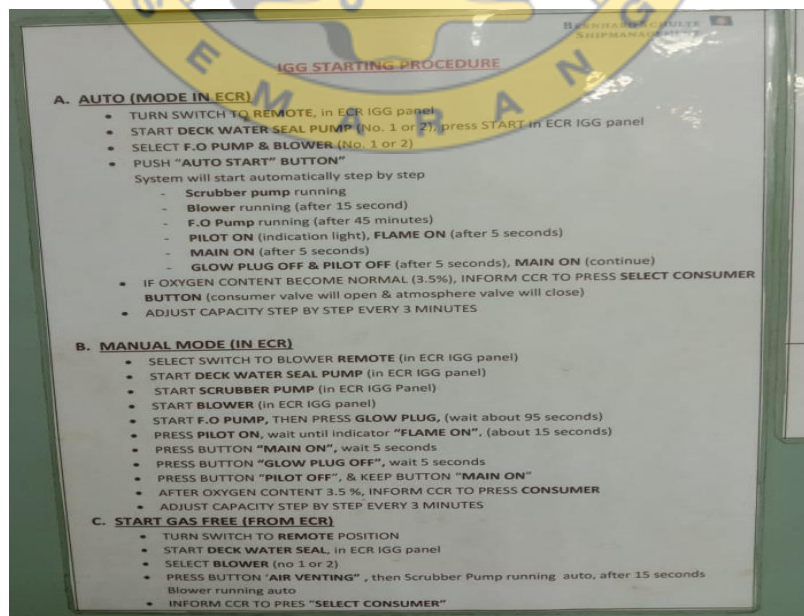
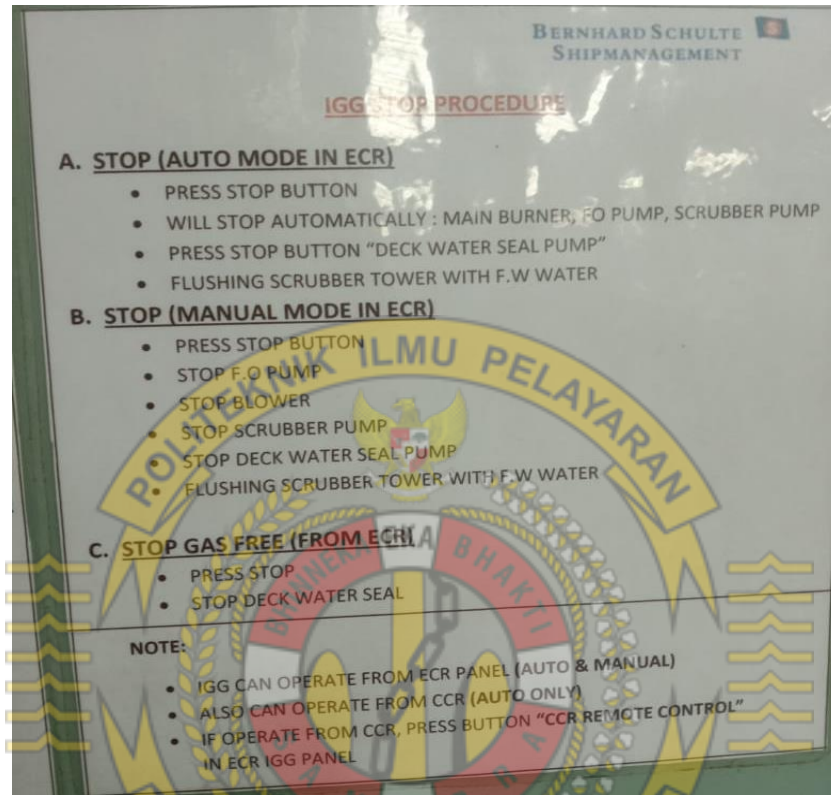
Lampiran 4

Foto SOP CCR



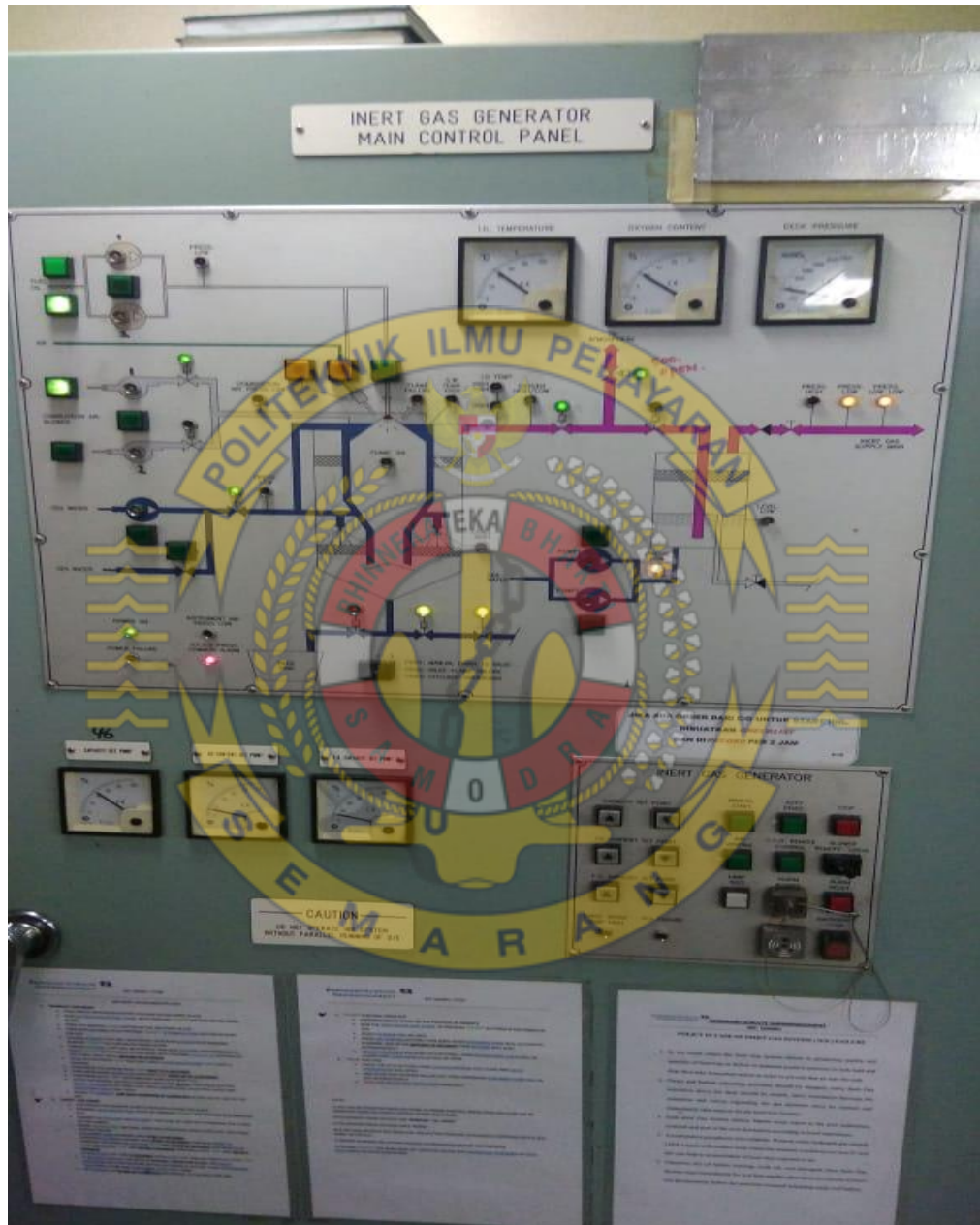
Lampiran 5

Foto SOP ECR



Lampiran 7

Foto Panel *Inert Gas System*



Lampiran 8

Foto Aspek Keselamatan



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Vera Bela Amalia
2. Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 07 Agustus 1998
3. Alamat : Jl. Pergiwo Ds. Bajomulyo 01/03 Juwana
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Andi
 - b. Ibu : Rini
6. Riwayat Pendidikan
 - a. SD Negeri Kebonsawahan 01 Lulus Tahun 2010
 - b. SMP Negeri 01 Juwana Lulus Tahun 2013
 - c. SMA Negeri 01 Juwana Lulus Tahun 2016
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)
 - Kapal : MT. Sambu
 - Perusahaan : PT. BSM CSC Indonesia
 - Alamat : Sentra Pemuda Kav 5-6 Jalan Pemuda No.
61 Rawamangun Jakarta Timur