ANALISA TERJADINYA KOROSI PADA *SCRUBBER TOWER* DI INSTALASI *INERT GAS GENERATOR* DI MT. NS CHALLENGER

SKRIPSI

Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

ALWAN ALI MURTADLO
NIT. 52155795 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA TERJADINYA KOROSI PADA *SCRUBBER TOWER* DI INSTALASI *INERT GAS GENERATOR* DI MT. NS CHALLENGER

DISUSUN OLEH :

ALWAN ALI MURTADLO
NIT. 52155795 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 03 Februari 2020

Dosen Pembimbing I Materi	Dosen Pembimbing II Metodologi dan Penulisan
AGUS HENDRO WASKITO, M.M., M.Mar.E. Pembina Utama Muda (IV/c) NIP.19551116 198203 1 001	Dr WINARNO,S.ST, M.H. Penata Tingkat I (III/d) NIP. 19760208 200212 2 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP.19641212 199808 1 001

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA TERJADINYA KOROSI PADA *SCRUBBER TOWER* DI INSTALASI *INERT GAS GENERATOR* DI KAPAL MT. NS CHALLENGER

DISUSUN OLEH :

ALWAN ALI MURTADLO
NIT. 52155795 T

Telah diuji dan disahkan oleh
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
dengan nilai ..... pada tanggal 2020

Penguji I	Penguji II	Penguji III
H. RAHYONO,S.P1., M.M., M.Mar.E	**AGUS HENDRO WASKITO, M.M., M.Mar.E**	**SRI SUYANTI, S.S., M.Si**
Pembina Utama Muda (IV/c)	**Pembina Utama Muda (IV/c)**	**Penata Tk. I (III/d)**
NIP. 19590401 198211 1 001	**NIP. 19551116 198203 1 001**	**NIP. 19560822 197903 2 001**

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

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

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : ALWAN ALI MURTADLO

NIT : 52155795 T

Program Studi : TEKNIKA D IV

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **"Analisa Terjadinya Korosi pada *Scrubber Tower* di Instalasi *Inert Gas Generator* di MT. NS Challenger "** adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 03 - 02 - 2020

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL 3GD22AHF246244533 6000 ENAM RIBU RUPIAH

ALWAN ALI MURTADLO
NIT. 52155795 T

Dipindai dengan CamScanner

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. “Lamun siro sekti ojo mateni, lamun siro banter ojo ndisiki, lamun siro pinter ojo minteri”
2. “Doa dan Restu orang tua adalah segalanya”

Persembahan :

1. Orang tua saya, Ayah Jaiman dan Ibu Binti Awalia
2. Almamater saya, PIP Semarang
3. Seluruh *crew* kapal NS CHALLENGER

PRAKATA

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul **"Analisa Terjadinya Korosi pada *Scruber Tower* di Instalasi *Inert Gas Generator* di MT. NS Challenger"** guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) dalam bidang Teknika Program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penelitian ini, peneliti banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E., selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Yth. Bapak Dr. Winarno, S.ST.M.H, selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan.
5. Yth. Seluruh Jajaran Perwira PUSBANGKATARSIS (Pusat Pembangunan Karakter Taruna dan Perwira Siswa).

6. Yth. Seluruh Jajaran Dosen, Staf dan Pegawai yang dengan sabar memberi pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Ayah ibu tercinta dan keluarga besar, yang telah memberiku semangat, do'a dan motivasi sehingga saya dapat melaksanakan perkuliahan hingga penyusunan skripsi sampai tuntas
8. Adik, Inayah Putri Pamungkas
9. Seluruh *Crew* MT. NS Challenger, yang sangat membantu dan memberikan kesempatan serta pengetahuan kepada peneliti pada saat melaksanakan penelitian.
10. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang membantu terselesaikannya penelitian ini.

Tiada yang dapat penulis berikan kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga Allah melimpahkan Rahmat-nya kepada mereka semua. Akhirnya kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca.

Semarang, …….2020

Penulis

ALWAN ALI MURTADLO
NIT. 52155795 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PERSETUJUAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN. iv

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN v

PRAKATA vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN..... xii

INTISARI..... xiii

ABSTRACT..... xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Perumusan Masalah 3

1.3. Tujuan Penelitian 4

1.4. Manfaat Penelitian 4

1.5. Sistematika Penulisan 5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Definisi Umum 8

2.2. Definisi Operasional 12

2.3. Kerangka Pikir Penelitian 15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian..... 17

3.2. Waktu dan Tempat penelitian 18

3.3. Data yang Diperlukan 18

3.4. Metode Pengumpulan Data 20

3.5. Teknik Analisis Data 23

BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Obyek Penelitian 33

4.2. Analisa Penelitian 41

4.3. Pembahasan Masalah 50

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan 73

5.2. Saran 74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Ship's Particular MT. NS Challenger……..…….…....35

Tabel 4.2 Penjelasan diagram *fishbone analysis*……..…….44

Tabel 4.3 Spesifikasi inert gas generator…….……46

Tabel 4.4 Perawatan berkala setiap bulan…...……..…… 69

Tabel 4.5 Perawatan berkala setiap 250 jam……..69

Tabel 4.6 Perawatan sebelum dan sesudah pengoperasian…..……69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir.....15

Gambar 3.1 *fishbone analysis*……..…….....25

Gambar 4.1 *Scrubber Tower Inert Gas Generator*……..... ..37

Gambar 4.2 *Scruber Tower Inert Gas Generator*……..……..... 38

Gambar 4.3 Diagram *fishbone analysis*……..... 42

Gambar 4.4 Diagram *fishbone analysis* ……..... 51

Gambar 4.5 Kondisi *filter demister*……..66

Gambar 4.6 Pengelasan pelapis dinding *scrubber* ……..……71

Gambar 4.7 Kondisi *mechanical seal* pompa *scrubber* …..…… 73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	Foto kapal MT. NS Challenger
Lampiran	02	*Ships particular* MT. NS Challenger
Lampiran	03	Table *crewlist* MT. NS Challenger
Lampiran	04	Wawancara

INTISARI

Alwan Ali Murtadlo, 2020, NIT: 52155795. T, "*Analisa Terjadinya Korosi Pada Scruber Tower di Instalasi Inert Gas Generator di MT. NS Challenger"*, Skripsi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E Pembimbing II: Dr. Winarno, S.ST, M.H.

Inert gas generator adalah perangkat yang digunakan untuk menghasilkan gas lembam dengan pembakaran sendiri, fungsi dari perangkat tersebut adalah untuk menjaga kadar oksigen tetap dalam keadaaan rendah atau maksimal 8% dari volume di dalam tangki muatan. Terjadinya korosi pada *scruber tower* mengakibatkan tidak lancarnya pengoperasian *inert gas generator* dalam proses bongkar muat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya korosi pada *scruber tower*, dampak dari terjadinya korosi pada *scruber tower* dan upaya apa yang di lakukan untuk mengatasi terjadinya korosi pada *scruber tower* di MT. NS Challenger.

Penelitian ini menggunakan metode *Fishbone Analysis* dan *SHEL*, dan juga menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mengetahui faktor penyebab, dampak yang terjadi, dan upaya yang dilakukan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor yang menyebabkan korosi pada *scruber tower* di MT. NS Challenger adalah kurangnya tekanan pendingin air laut pada *scruber pump* yang berdampak pada menurunnya daya tahan dari *filter demister* dan menghambat prosess bongkar muat. Upaya yang dilakukan untuk mengatsai terjadinya korosi pada *scruber tower* adalah dengan melakukan perbaikan dan perawatan berkala pada *scruber pump* serta melakukan perawatan dan pengecekan pada *inert gas generator* secara berkala sesuai dengan periode waktu yang telah ditentukan pada PMS di dalam buku *manual* atau secara situasional.

Kata kunci: Korosi, *Inert Gas Generator, Scruber Tower, fishbone analysis, SHEL*.

ABSTRACT

Alwan Ali Murtadlo, 2020, NIT: 52155795 T, "*Corrosion Analysis the Scrubber Tower in Inert Gas Generator Instalation in MT. NS Challenger*", Technical Minithesis, Diploma IV Program, Merchant Marine Polythecnic Semarang, Material Adviser (I): Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E. Methodologi and Writing Adviser (II): Dr. Winarno, S.ST, M.H.

An inert gas generator is a device used to produce inert gases by self-combustion, the function of these devices is to keep oxygen levels in a low state or a maximum of 8% of the volume in the cargo tank. Corrosion of the scrubber tower results in the inability of the operation of the inert gas generator in the loading and unloading process. The purpose of this study was to find out what factors caused corrosion in the scrubber tower, the impact of corrosion on the scrubber tower and what efforts were made to overcome the corrosion of the scrubber tower in the MT. NS Challenger.

This research used fishbone analysis and SHEL method, and also uses descriptive qualitative methods to determine the factors taht cause, the impact that occurs, and the effort made.

The results of this research indicate that the factors that cause corrosion in the scrubber tower in MT. NS Challenger is the lack of seawater coolant pressure on the scrubber pump which has an impact on decreasing the durability of the demister filter and inhibits the loading and unloading process. Efforts are made to overcome the occurrence of corrosion in the scrubber tower is to make regular repairs and maintenance of the scrubber pump and carry out maintenance and checking on the inert gas generator periodically according to the time period specified in the PMS in the manual book or situationally.

Keywords: Corrosion, Inert Gas Generator, Scrubber Tower, fishbone analysis SHEL.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Kebutuhan jasa angkutan laut dengan menggunakan kapal niaga dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang sangat pesat. Kapal niaga sebagai sarana transportasi air yang mempunyai peranan sangat penting dan efisien dalam pengangkutan dari suatu pelabuhan ke pelabuhan tujuan. Salah satunya adalah dengan menggunakan kapal *tanker*, yaitu kapal yang mempunyai fungsi untuk mengangkut muatan minyak mentah maupun minyak hasil olahan atau *product* dalam bentuk curah melalui jalur laut atau jalur perairan dari pelabuhan muat ke pelabuhan bongkar. Muatan minyak erat kaitannya dengan bahaya yang dapat terjadi sewaktu-waktu, misalnya terhadap gangguan keselamatan pada saat penanganan muatan di atas kapal.

Kapal *tanker* memiliki konstruksinya yang khusus yaitu dengan tangki-tangki berisi minyak maupun gas, baik minyak mentah, bahan kimia dan minyak hasil olahan, sehingga dalam membangun kapal tersebut disesuiakan dengan sifat-sifat muatan yang akan diangkut. Kapal yang mengangkut muatan minyak bumi atau dari hasil pengolahannya, karena sifat dari muatan itu sendiri memiliki karakteristik mudah menyala yang disebabkan karena terbentuknya gas hasil penguapan yang terus-menerus dan apabila terkena panas akan mudah menyala. Selain itu, di dalam tangki muatan juga terjadi reaksi kimia yang mengandung *toxic* (racun) berbahaya bagi orang yang terkontaminasi oleh gas tersebut.

Untuk menjamin keselamatan awak kapal ataupun kapal itu sendiri, maka para ahli menciptakan suatu sistem gas lembam yaitu suatu sistem yang memasukkan gas lembam (gas atau campuran gas yang tidak cukup oxigennya (O2) agar untuk mendukung pembakaran hidrokarbon) ke dalam tangki-tangki muatan dimana tekanan atmosfer yang berada di dalam tangki dapat dijaga konsentrasi kandungan oxigennya (O2) agar selalu berada di bawah 8% dari volume tangki muatan di atas kapal. Penggunaan sistem ini diutamakan pada saat pemuatan, pembongkaran serta pembersihan tangki muatan karena pada kegiatan tersebut resiko terjadinya kebakaran atau ledakan lebih besar. Hal ini karena oksigen yang ada di dalam tangki pada kegiatan bongkar, muat ataupun pembersihan tangki dapat menyebabkan terpenuhinya syarat dalam segetiga api yang dapat memicu terjadinya kebakaran atau ledakan pada tangki kapal.

Pada saat peneliti melaksanakan penelitian di kapal MT. NS Challenger milik PT. SUS selama 12 bulan, terdapat masalah pada pesawat bantu kapal, yaitu *inert gas generator* tidak berfungsi dengan normal. Pesawat tersebut mengalami perubahan bentuk pada *scrubber tower inert gas generator* karena berlubangnya *scrubber tower* akibat korosi yang mengakibatkan terhambatnya proses bongkar muat. Selama proses bongkar muat pesawat tersebut tidak beroprasi dengan maksimal karena belum diketahui penyebab kerusakan yang terjadi pada sistem *innert gas generator* tersebut sehingga setiap melakukan operasi bongkar muat *cargo* selalu menggunakan informasi yang tidak akurat. Penggunaan pesawat bantu *inert gas generator* yang tidak berfungsi namun dikatakan berfungsi dengan

tujuan untuk memperlancar proses bongkar muat *cargo* serta tetap beroperasinya kapal MT. NS Challenger.

Pada saat kapal dalam keadaan *anchorage* di Teluk Semangka, pengecekan seluruh komponen pendukung di *inert gas generator* mulai dari pengabutan *burner*, tekanan pompa bahan bakar, sistem kontrol, dan tekanan udara masuk tidak mengalami masalah. Setelah membongkar bagian *scrubber tower* didapati telah mengalami korosi. Setelah dipastikan dengan menggunakan pompa air laut *(scrubber pump)*, diketahui *scrubber tower* tersebut mengalami kerusakan sehingga mengganggu proses dari bongkar muat. Kerusakan pada *scrubber tower inert gas generator* diakibatkan oleh berbagai hal, diantaranya adalah timbulnya korosi pada *scrubber tower* karena tidak diterapkanya proses perawatan pada pesawat bantú tersebut. Pengetahuan tentang cara merawat dan penyebab timbulnya korosi pada *scrubber tower* itu penting untuk di pelajari agar kejadian seperti itu tidak terulang lagi. Kondisi ini mendorong penulis untuk membuat penelitian dengan judul "Analisa Terjadinya Korosi Pada *Scrubber Tower* di Instalasi *Inert Gas Generator* di MT. NS Challenger".

1.2. Perumusan Masalah

Untuk mempermudah penyusunan penelitian ini penulis perlu merumuskan terlebih dahulu masalah-masalah apa saja yang harus dibahas. Terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1.2.1. Faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya korosi pada *scrubber tower* di instalasi *inert gas generator* di MT. NS Challenger?

1.2.2. Apakah dampak dari terjadinya korosi pada *scrubber tower* di instalasi *inert gas generator* di MT. NS Challenger?

1.2.3. Apakah upaya yang dilakukan untuk mengatasi korosi *scrubber tower* di instalasi *inert gas generator* di MT. NS Challenger?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan peneliti dalam melakukan penelitian mengenai masalah yang terjadi, yaitu:

1.3.1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya korosi pada *scrubber tower* di instalasi *inert gas generator* di MT. NS Challenger.

1.3.2. Untuk mengetahui dampak dari terjadinya korosi pada *scrubber tower* di instalasi *inert gas generator* di MT. NS Challenger.

1.3.3. Untuk mengetahui upaya apa yang dilakukan agar *scrubber tower* di instalasi *inert gas generator* di MT. NS Challenger.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai "Analisa Terjadinya Korosi Pada *scrubber tower* di instalasi *inert gas generator* di MT. NS Challenger" ini diharapkan dapat membawa manfaat sebagai berikut:

1.4.1. Manfaat Teoritis

Sebagai tambahan literatur di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang serta mengembangkan ilmu pengetahuan di dunia kemaritiman khususnya korosi pada *scrubber tower inert gas generator* di atas kapal dan memberikan wawasan yang bermanfaat

kepada pembaca umum baik dari universitas, akademi pelayaran maupun peminat umum lainnya tentang korosi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai panduan praktis dan memberikan wawasan kepada seluruh masinis untuk mengetahui tentang pengaruh korosi pada *scrubber tower* di instalasi *inert gas generator* diatas kapal. karena korosi tidak dapat dihilangkan tapi korosi dapat diperlambat proses terjadinya.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta memudahkan pemahaman, penulisan kertas kerja disusn dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara berkesinambungan. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi hal-hal yang berkaitan dengan Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan. Latar belakang berisi tentang kondisi nyata, kondisi seharusnya yang terjadi serta alasan pemilihan judul. Perumusan masalah adalah uraian masalah yang diteliti. Tujuan penelitian berisi tujuan yang akan dicapai melalui kegiatan penelitian ini. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang akan diperoleh dari hasil penelitian. Sistematika penulisan berisi susunan bagian penelitian dimana

bagian yang satu dengan bagian yang lain saling berkaitan dalam satu runtutan pikir.

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 penelitian yang dibuat. Bab ini juga memuat tentang kerangka pikir penelitian yang menjadi pedoman dalam proses berjalannya penelitian.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini akan membahas metode penelitian yang dipergunakan, waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data.

BAB IV. ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini mengulas masalah dan menganalisis pembahasan atas apa yang diperoleh dan memberikan solusi permasalahan sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan. Dengan pembahasan ini, maka permasalahan bab ini akan terpecahkan dan dapat diambil kesimpulan.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan dari bab sebelumnya dan saran yang dikemukakan peneliti dalam menemukan pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Definisi Umum

2.1.1. Analisa

Menurut Dwi Prastowo Darminto dan Rifka Julianty (2016: 52), analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri, serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan.

Menurut Efrey Liker (2014:45), analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya terjadi. Analisa berasal dari bahasa kuno yaitu analusis, dari kata ana yang berarti kembali, dan luein berarti melepas kembali atau menguraikan. Kata analusis ini kemudian diserap ke dalam Bahasa Inggris menjadi analysis yang kemudian diserap juga ke dalam Bahasa Indonesia menjadi analisa.

2.1.2. Korosi

Korosi adalah suatu pokok bahasan yang menyangkut disiplin ilmu, atau dengan kata lain ini menggabungkan unsur-unsur fisika, kimia, metalurgi, elektrokimia dan perekayasaan. Menurut Kenneth R. Trethewey (2015: 64), korosi adalah penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkunganya. Di dalam bahasa sehari-hari korosi disebut juga dengan karat. Korosi timbul secara alami dan pengaruhnya dialami oleh hampir semua zat dan diatur oleh perubahan-perubahan energy. Korosi yang berdasarkan elektro-kimia terdiri dari empat komponen yaitu:

2.1.2.1. Anoda *(Anode)*

Anoda adalah suatu bagian dari suatu reaksi yang akan mengalami oksidasi. Anoda biasanya terkorosi dengan melepaskan elektron-elektron dari atom-atom logam netral untuk membentuk ion-ion yang bersangkutan

2.1.2.2. Katoda *(Chatode)*

Katoda adalah suatu bagian dari reaksi yang akan mengalami reduksi. Katoda biasanya tidak mengalami korosi walupun menderita kerusakan dalam kondisisi-kondisi tertentu. Reaksi pada katoda tergantung pada PH larutan yang bersangkutan

2.1.2.3. Elektrolit

Elektrolit adalah larutan yang memiliki sifat menghantarkan listrik. Elektrolit dapat bersifat larutan asam basa dan larutan garam. Larutan elektrolit mempunyai peranan penting dalam korosi logam karena larutan ini dapat menjadikan kontak listrik antara katoda dan anoda.

2.1.2.4. Anoda dan katoda harus terhubung secara elektris

Antara anoda dan katoda harus ada hubungan listrik agar arus dalam sel korosi dapat mengalir. Hubungan secara fisik tidak diperlukan jika anoda dan katoda merupakan bagian logam yang sama.

2.1.3. Jenis-Jenis Korosi

2.1.3.1. *Intergranular Corrosion*

Menurut Alex Rins (1991: 45), *Intergranular corrosion* juga disebut intercrystalline korosi. Dengan adanya tegangan tarik, retak dapat terjadi sepanjang batas butir dan sering disebut *Intergranular* retak korosi tegangan (IGSCC).

2.1.3.2. *Crevice Corrosion*

Dikutip dari (www.kompasiana.com/jetrhojiang/mengenal-macam-korosi) Penggunaan istilah korosi celah *(crevice corrosion)* dibatasi hanya serangan terhadap paduan-paduan yang oksidasinya terpasifkan oleh ion-ion agresif seperti klorida dalam celah-celah atau daerah-daerah permukaan logam yang tersembunyi.

2.1.3.3. Korosi Seumuran

Menurut Gregory (1997: 125), korosi seumuran (*pitting corrosion*) adalah korosi lokal yang secara selektif menyerang bagian logam yang selaput pelindungnya tergores atau retak akibat perlakuan mekanik.

2.1.3.4. Korosi Erosi

Dikutip dari (www.kompasiana.com/jetrhojiang/mengenal-macam-korosi). Korosi Erosi adalah sebutan yang maknanya sudah jelas dengan sendirinya untuk bentuk korosi yang timbul ketika logam terserang akibat gerak relatif antara elektrolit dan permukaan logam.

2.1.4. Instalasi

Menurut Sulaiman dalam bukunya Seni Instalasi (2014 : 24) "Instalasi adalah pemasangan / penyesuaian perangkat peralatan teknik beserta perlengkapannya yang dipasang pada posisinya dan siap dipergunakan (*generator*, mesin diesel, bangunan pabrik, dan sebagainya)". Instalasi berfungsi juga untuk mendukung suatu sistem agar berjalan dengan lancar, tanpa adanya instalasi sebuah sistem tidak akan bisa berjalan dengan lancar. Maka diperlukan instalasi yang tepat dan juga benar sehingga mendukung perangkat atau peralatan yang akan digunakan.

2.1.5. *Generator*

Generator adalah sumber tegangan listrik yang diperoleh melalui perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Dikutip dari E.Karyanto (2000:214), *Generator* bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik, yaitu dengan memutar suatu kumparan dalam medan magnet sehingga timbul ggl induksi.

Generator mempunyai dua komponen utama, yaitu bagian yang diam *(stator)* dan bagian yang bergerak *(rotor)*. Rotor berhubungan dengan poros generator yang berputar di pusat stator. Poros *generator* biasanya diputar menggunakan usaha luar yang dapat berasal dari

turbin, baik turbin air atau turbin uap dan selanjutnya berproses menghasilkan arus listrik. Terdapat dua jenis *generator*, yaitu *generator* arus bolak-balik *(AC)* dan *generator* arus searah *(DC)*. *Generator* arus bolak-balik sering disebut juga dengan *alternator*. Alat ini terdiri atas magnet dengan kutub berbentuk cekung dan kumparan kawat yang dililitkan pada suatu armatur dan dapat berputar dalam suatu medan magnet. Armatur berupa kumparan persegi dengan lilitan mengitari sebuah inti besi lunak. *Generator* arus searah sering disebut juga dengan dinamo. Alat ini terdiri atas magnet dan kumparan kawat yang dililitkan pada suatu armatur dan dapat berputar dalam suatu medan magnet. Perbedaannya dengan *generator AC* adalah pada bagian komponen yang berhubungan dengan ujung kumparan yang berputar. Dinamo mcnggunakan sebuah cincin belah atau disebut komutator, sedangkan *generator AC* menggunakan dua buah *slip ring*.

2.2. Definisi Operasional

Pemakaian istilah-istilah dalam bahasa Indonesia maupun bahasa asing akan sering ditemui pada pembahasan berikutnya. Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam mempelajarinya maka di bawah ini akan dijelaskan pengertian dari istilah-istilah tersebut :

2.2.1. *Inert gas*

Menurut (*SOLAS* 1974:62,*Chapter* II-2), sebagaimana telah diubah, mensyaratkan bahwa sistem *inert gas* harus mampu menghasilkan *inert gas* dengan kandungan oksigen dalam *main inert gas* tidak lebih dari 5% *volume*. Dengan mempertahankan tekanan positif di tangki kargo setiap saat, dengan atmosfer yang tidak memiliki kandungan oksigen lebih dari 8% *volume*, atmosfer tangki tidak dapat terbakar.

Dokumen ini memberikan panduan tentang penggunaan gas lembam untuk pengangkutan kargo minyak yang mudah terbakar di *tanker* minyak dari semua ukuran. Untuk keperluan makalah ini, dan sesuai dengan SOLAS Bab II-2, Peraturan 1-6.1, kargo minyak yang mudah terbakar didefinisikan sebagai minyak mentah atau produk minyak bumi yang memiliki keduanya. Titik nyala kurang dari 60 ° C dalam cawan tertutup uji menggunakan peralatan *flashpoint* yang disetujui. Suplai gas inert dapat diolah gas buang dari boiler utama atau tambahan, dari satu atau lebih generator gas terpisah atau sumber lain atau dari kombinasi keduanya dapat menerima sistem menggunakan gas inert selain gas buang, asalkan standar keselamatan yang setara tercapai. Sistem yang menggunakan karbon dioksida yang disimpan tidak boleh diizinkan kecuali jika Administrasi puas bahwa risiko penyalaan dari pembangkitan listrik statis oleh sistem itu sendiri diminimalkan.

2.2.2. *Inert gas generator*

Adalah suatu pesawat bantu diatas kapal yang digunakan untuk menghasilkan gas lembam dengan pembakaran sendiri. Fungsi dari perangkat tersebut adalah untuk menjaga kadar oksigen tetap dalam keadaaan rendah atau maksimal 8% dari volume di dalam tangki muatan. *Inert gas generator* mirip dengan *boiler*, dimana bahan bakar dibakar untuk membuat gas buang yang mengandung oksigen kurang dari 5% yang dijelaskan dari *website online* (www.wartsila.com/encyclopedia/term/inert-gas-generator-(igg)). *Inert gas generator* terdiri dari *burner* dan *scrubber* gabungan yang didinginkan dengan air laut. *HFO (High Fuel Oil)* atau *MDO (Marine Diesel Oil)* dibakar untuk menghasilkan gas buang dengan kadar oksigen 2-4%. Dalam gambar selanjutnya akan menjelaskan bagaimana proses *inert gas system* terjadi untuk menghasilkan gas lembam yang di alirkan ke dalam tangki muatan yang berguna untuk menjaga kadar oksigen dalam tangki *cargo.*

2.2.3. *Scrubber tower*

Adalah suatu bagian dari *inert gas generator* yang digunakan untuk mendinginkan gas buang dan memisahkan kotoran dari pembakaran tangki penghasil gas lembam yang di dalamnya berisi ruang bakar, alat pembakar atau *burner*, saringan-saringan untuk menyaring gas hasil pembakaran serta *nozzle* yang memancarkan air untuk mendinginkan tangki. Dikutip dari website online pada tanggal 30 Oktober 2019 (*www.wartsila.com/encyclopedia/term/scrubber-scrubbing-tower)* dijelaskan bahwa *scrubber tower* adalah ruang pembersih pada gas lembam, tujuan dari *scrubber* adalah untuk mendinginkan gas buang dan menghilangkan sebagian besar belerang dioksida dan jelaga partikulat. Air laut digunakan untuk menggosok dan menghilangkan kontaminan dari gas sebelum dialirkan ke tangki muatan.

2.2.4. *O_2 Analizer*

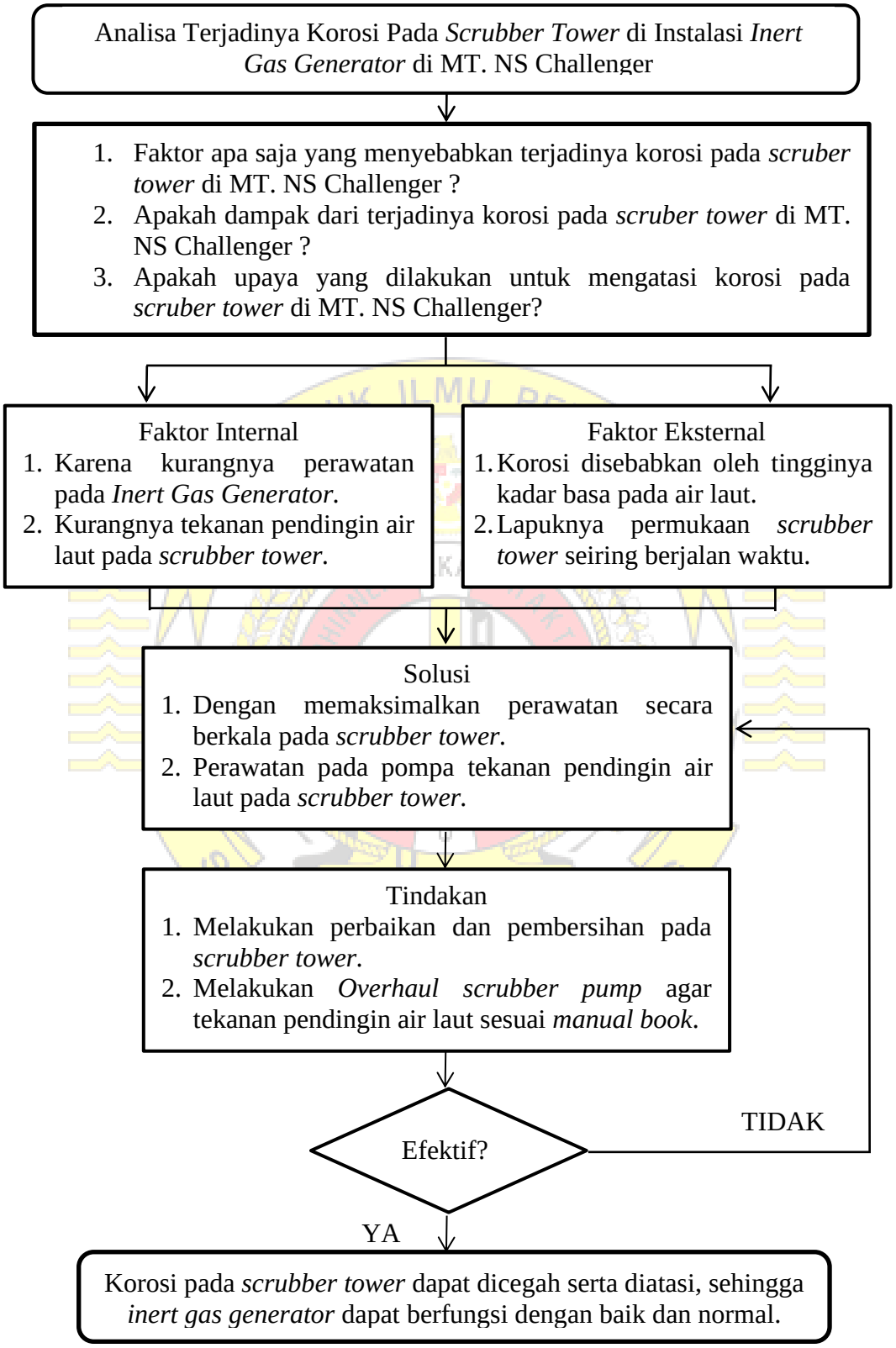
Adalah alat yang berfungsi untuk mengetahui kandungan oksigen di dalam tangki. Alat ini berfungsi untuk mengetahui kandungan oksigen di dalam tangki, sebelum masuk kedalam tangki muatan (*cargo oil tank*) terlebih dahulu gas lembam (*inert gas)* tersebut dimonitor didalam sebuah alat penganalisa oksigen yang dinamakan *Oxygen analizer* agar diketahui dimana kandungan oksigen didalam gas tersebut tidaklah melebihi 8%. Sensor *O2* dapat berkerja pada *temperature* yang tinggi 730 oC - 750 oC jika *temperature* tempat

pengukuran melebihi maka digunakan *probe silicon carbit* dan *adapter temperature* untuk *detector*. Jika *temperature* sensor sudah tercapai maka bagian sensor yang bersifat konduktor pada saat dipanasi kan menghantarkan ion. Konduktor biasanya menggunakan *platinum electrode* pada bagian dalam dan luar sensor. Pada bagian dalam dan luar sensor akan kontak dengan gas yang berasal dari luar. Bagian dalam akan kontak dengan *gas sample* (sisa pembakaran) dan bagian luar akan kontak dengan *gas reference* (*air instrument* (*21% O2*). Pada *gas* terdapat terdapat molekul *electron* yamg dapat menjadi ion. Saat gas kontak dengan sensor maka terjadi perpindahan ion ke *negative electrode* sensor dan diteruskan sampai ke *positive electrode*.

2.2.5. *Pressure Connection*

Dikutip dari (www.wikipedia.com/alat-alat-pengukur-tekanan), adalah alat yang berfungsi untuk mengukur tekanan udara di dalam tangki. *Pressure connection* adalah sintesa tentang hubungan antar variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan”. Setiap bagan atau kerangka pikir yang dibuat mempunyai kedudukan atau tingkatan yang dilandasi dengan teori-teori yang *relevan* agar permasalahan dalam penelitian tersebut dapat terpecahkan. Dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu analisa terjadinya korosi pada *scruber tower*. Pada *gas* terdapat terdapat molekul *electron* yamg dapat menjadi ion.

2.3. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

Menurut Edy Rohman dalam bukunya Metode Penelitian Masalah (2007: 75), Setiap bagan atau kerangka pikir yang dibuat mempunyai kedudukan atau tingkatan yang dilandasi dengan teori-teori yang *relevan* agar permasalahan dalam penelitian tersebut dapat terpecahkan.

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu analisa terjadinya korosi pada *scruber tower* di MT. NS Challenger, yang akan menghasilkan faktor-faktor penyebab dari kejadian tersebut dan dapat diketahui bagaimana tindakan yang harus dilakukan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari analisa penyebab timbulnya permasalahan dalam skripsi ini peneliti membuat suatu pemecahan masalah kemudian dibuat kesimpulan guna menjadi masukan dan manfaat bagi *crew* mesin kapal dan para masinis. Berdasarkan hasil penelitian serta dari hasil pembahasan yang didapatkan mengenai analisa terjadinya korosi pada *scruber tower* di MT. NS Challenger, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

5.1.1. Faktor yang menyebabkan korosi pada *scrubber tower* pada MT. NS Challenger adalah: kurangnya tekanan pendingin air laut pada *scrubber tower*, kurangnya komunikasi dari setiap *crew*, tidak tersedianya SOP disekitar alat, tingginya kadar garam pada air laut

5.1.2. Dampak yang didapatkan karena terjadinya korosi adalah sebagai berikut: menurunnya daya tahan *filter demister*, menghambat proses bongkar muat

5.1.3. Upaya yang dilakukan agar *scruber tower* tidak cepat terkena korosi pada MT. NS Challenger yaitu: memperbaiki tekanan air pendingin pada pompa *scruber*, melakukan *meeting* kerja

sebelum melaksanakan perawatan, menyediakan prosedur pengoperasian disekitar alat permesinan, melakukan pengelasan terhadap pelapis dinding *scruber tower*

5.2. Saran

Dari kesimpulan di atas maka peneliti dapat memberikan saran mengenai permasalahan yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya, yang mana saran tersebut semoga dapat dijadikan sebagai pedoman dalam menyelesaikan masalah jika terjadi di atas kapal, antara lain sebagai berikut:

5.2.1. Sebaiknya melakukan pemeriksaan rutin terhadap kinerja dari pompa *scruber* untuk memastikan tekanan yang dialirkan sesuai dengan prosedur.

5.2.2. Sebaiknya melakukan perawatan dan perbaikan sistem pendingin *inert gas generator* sesuai dengan *plain maintenance system* (PMS) yang ada di kapal.

5.2.3. Sebaiknya melakukan koordinasi dengan pihak perusahaan agar lebih memperhatikan terhadap keadaan yang terjadi pada kapal dengan memberikan bantuan finansial serta lebih cepat dalam menanggapi keluhan yang terjadi pada kapal.

DAFTAR PUSTAKA

Andi, Rohman, 2015, *Inerting Gas Generator*, Penerbit Cipta Wira Samudra, Jakarta

Chamberlain, J.,Trethewey, KR., 2017, *Korosi*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Darminto, Dwi Prastowo dan Julianty, Rifka. 2015, *Analisis Laporan Keuangan*, AMP-YKPN, Yogyakarta.

Fathoni, Abdurrahmat. 2015, *Metode Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*, Rineka ipta, Jakarta.

Instruction Manual Book, 1992, *IGG Kvaerner Ships Equipment a.s., Daewoo Heavy Industries Ltd*. Korea.

Jaiman, 2015, *Inert Gas System*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Johan, Jusak, 2016, *Ketel Uap & Turbin Gas*, Penerbit Buku Maritim Djangkar, Jakarta.

Kurnia, Bahari, 2016, *Pesawat Bantu Di Kapal*, STIP Jakarta, Jakarta

Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran, 2019, *Pedoman Penyusunan Skripsi*, Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Trethewey, Kenneth R., 2014, *Korosi*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

https://blog.docking.id/definisi-inert-gas-inert-gas-system-pada-kapal-tanker/ Diakses pada tanggal 9 Januari 2020

https://cabmakassar.org/inert-gas-system-igs-diatas-kapal-tanker/ Diakses pada tanggal 7 Januari 2020

https://id.wikipedia.org/wiki/Air_laut. Diakses pada tanggal 07 Desember 2019.

https://www.wartsila.com/encyclopedia/term/scrubber-scrubbing-tower. Diakses pada tanggal 30 September 2019.

https://yannawari.wordpress.com/2013/05/16/metode-usg-urgency-seriousness-growth-usg-adalah-salah/. Diakses pada tanggal 14 November 2019.

LAMPIRAN 1

LAMPIRAN 2

PTSUS **PT SPEDAK UTAMA SIPINDO**

SHIP'S PARTICULARS

Vessel's name	: LPG/C "NS CHALLENGER"	Telephone (Vsat)	: +65 3158 5212 / +65 3158 5214
Port of Registry	: Jakarta	Telephone (FBB)	: +870 773 237 028
Flag	: Indonesia	Telex (sat C)	: 452 501 591
Call Sign	: PNHN	Telex (sat C)	: 452 501 593
Official Number	: 2010 Pst No.6720/L	E-mail	: NSChallenger@amosconnect.com
I M O Number	: 9002491	Mobile Phone	: +62 822 6911 8770
MMSI Number	: 525 019 535	IACC (Acc. Code)	: IA-19
Shipyard	: NKK Co.- TSU Works - Japan	L O A	: 223.99 m
		L B P	: 212.96 m
		Breadth Moulded	: 36.01 m
		Depth Moulded	: 19.02 m / 21.8m
Type of ship	: LPG CARRIER	Keel to the top of mast	: 47.1 m
Type of propulsion	: SINGLE SCREW	Anchor Chain	: P/S - 12 SHACKLES
Main Engine	: SULZER 7RTA62, Diesel		: S/S - 13 SHACKLES
Output of Engine	: 17780 BHP @ 101 RPM (13258)	Light Ship	: 18838 MT
		Displacement (Loaded)	: 75723 MT
Propeller	: Fixed, right handed, 4 blades, solid, 7250 mm	Displacement (Ballast)	: 45533 MT
Sea Speed full loaded	: 14.0 kts	FW allowance	: 279 mm
Diesel generator 1 power	: 930 kw	TPC at summer draft	: 67.81 MT
Diesel generator 2 power	: 930 kw	Keel was laid	: 4 Feb.1992
Diesel generator 3 power	: 930 kw	Launched date	: 26 June1992
Turbin generator power	: 930 kw	Date of delivery	: 26 Nov.1992
Total generator power	: 3720 kw		
Bow Thruster - Capacity	: None		

	INTERNATIONAL	SUEZ	PANAMA
GROSS Tonnage	45029	46701.9	-
NET Tonnage	17967	39638.02	-

	FREE BOARD	DRAUGHT	DEADWEIGHT
TROPICAL	8187 mm	12.679 m	58615 mt
SUMMER	8445 mm	12.421 m	56864 mt
WINTER	8703 mm	12.163 m	55115 mt

		Tank Volumes	100 %	98%
Manifold centre to fwd	: 112.45 m	1P+S	15,561.646 m3	15,250.413 m3
Manifold centre to stern	: 111.54 m	2P+S	20,989.662 m3	20,569.869 m3
Bridge to fwd	: 186 m	3P+S	21,043.458 m3	20,622.589 m3
bridge to stern	:	4P+S	20,943.908 m3	20,525.030 m3
Manifold to bridge	: 74.74 m	Total Capacity	78,538.674 m3	76,967.901 m3
Manifold to keel	: 112.79 m			
Manifold to deck	: 1.7 m			
Manifold to ship's side	: 3.7 m			

Manifold configuration from fwd to aft :

Booster Line	: 6" X 300 ASA	Liquid System 1	: 14" X 150 ASA
Liquid System 2 Aft	: 14" X 150 ASA	Liquid System 2 Fwd	: 14" X 150 ASA
Vapour System 2 Aft	: 10" X 150 ASA	Vapour System 2 fwd	: 14" X 150 ASA
Vapour System 1	: 10" X 150 ASA		

Deep well pumps	: 8 Vertical Deepwell pumps, cap. 530m3/hr
Cargo Booster pumps	: 2 Centrifugal pumps, cap. 250m3/hr
Cargo compressors	: 4 Cargo compressors SULZER 3K140-3A, Cap. 1,380 m3/hr

Ballast Tank Capacity (100%)	: 23,510 m3	HFO Tank Capacity (100%)	: 3,061 m3
FW Tank Capacity (100%)	: 300 Tonnes	MGO Tank Capacity (100%)	: 188 m3
Manifold Crane	: SWL 5.0 Tonnes	Store Crane (Port)	: SWL 6.0 Tonnes
		Store Crane (Starboad)	: SWL 1.5 Tonnes

OWNER :
PT NEWSHIP NUSABERSAMA
Menara Satu Sentra Kepala Gading
3rd Floor Unit 301-302 Jl. Boulevard Kelapa Gading LA3 No.1
Jakarta Utara - 14240

OPERATOR :
PT SPEDAK UTAMA SIPINDO
Citi Hub Harton Tower 7th Floor, Unit 7C
Jl. Sentra Bisnis Artha Gading Blok D, Kav.3. Kelapa Gading
Jakarta Utara - 14240. Indonesia

CHARTERER:
PT. PERTAMINA (Persero)
UNIT PEMASARAN 111, JALAN KRAMAT RAYA NO. 59
JAKARTA 10450 INDONESIA

MANNING AGENT :
PACCSHIP MANAGEMENT. PTE. LTD (Jakarta Office Representative)
HARTON TOWER lantai 7, Unit 7C
Jl. Sentra Bisnis, Artha Gading Blok D Kav.3
JakartaUtara 14240
Telp. 62-21-24521500

CLASS :
Liyod's Register (LR) 100A1 Liquefied Gas Carrier Ship Type 2G

9/21/2018

PORT OF REGISTRY
NS CHALLENGER
PORT OF REG. : JAKARTA
IMO NO. : 9002491
CALL SIGN : PNHN
G.R.T. : 45029
N.R.T. : 17897
B.H.P. : 56885

LAMPIRAN 3

PT SUS	Crew List	DOCUMENT ID.	Form C-1
		PAGE NO.	1 of 1
		ISSUE DATE	3/15/2018
		REVISION NO.	1
		ISSUE BY	DPA

Vessel Name : NS CHALLENGER
Port Of Registry : JAKARTA
GRT : 45029
NRT : 17967
Port Of Arrival : TG.SEKONG
Date Of Arrival : 15 Oct 2018
Date : 18 Oct 2018

Call Sign : P N H N
IMO No : 9002491

No.	Name	Date of Birth	Nationality	Passport No	Duties Rank	Port Engaged	Date Engaged
1	INDRA FIRDAUS	8-Nov-79	INDONESIAN	A 7742917	MASTER	TL. SEMANGKA	08-Jun-18
2	DIEGO ARMANDO MARTHIANUS	24-Jun-86	INDONESIAN	B 0618256	CH.OFF	TL. SEMANGKA	31-May-18
3	EDZAR LIANDO	1-Mar-87	INDONESIAN	B 6310469	2ND OFF	TL. SEMANGKA	15-Sep-18
4	HASBULLAH ABU SOSO	12-Sep-93	INDONESIAN	B 7357966	3RD OFF (1)	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
5	GIGIH WICAKSANA ATMADJA	12-Sep-87	INDONESIAN	X 072758	3RD OFF (2)	TL. SEMANGKA	15-Sep-18
6	ROLANDO VORTHEM HUTAHAEAN	27-Nov-63	INDONESIAN	B 7495701	CH.ENG	TL. SEMANGKA	15-Sep-18
7	KURNIA BAHARI	12-May-84	INDONESIAN	B 0976867	2ND ENG	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
8	IRWAN SETIAWAN	8-Jan-78	INDONESIAN	A 8401736	3RD ENG	TL. SEMANGKA	08-May-18
9	ANDRI SETIAWAN	20-Jun-82	INDONESIAN	B 5562448	4TH ENG	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
10	EKO HERU SULISTYANTO	23-Aug-89	INDONESIAN	A 7376213	GAS.ENG	TL. SEMANGKA	28-Dec-17
11	MARTONO	7-Dec-72	INDONESIAN	B 3264020	ELECTRIC	TL. SEMANGKA	27-Mar-18
12	SUGENG NUGROHO	15-Sep-71	INDONESIAN	B 9377040	BOSUN	TL. SEMANGKA	27-Mar-18
13	TABIDIN ILYAS SYAHRIR	15-Mar-67	INDONESIAN	C 1149408	AB 1	TL. SEMANGKA	15-Sep-18
14	EDISON MANOREK	24-Jun-66	INDONESIAN	B 2996348	AB 2	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
15	KADINA ARUN	10-Nov-74	INDONESIAN	B 0881835	AB 3	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
16	ANDRIYAN FIRMANSYAH	14-Oct-91	INDONESIAN	B 9988741	OS	TL. SEMANGKA	08-May-18
17	GANDARIA RENEL	19-Jul-78	INDONESIAN	X 409420	FITTER	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
18	DEDEN ROCHMADONI	6-Aug-78	INDONESIAN	B 4571806	MTM 1	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
19	ANDREAN SAMBAS	1-Oct-74	INDONESIAN	B 0618415	MTM 2	TL. SEMANGKA	28-Dec-17
20	VIRCYANO PAULO RUDOLF SIWI	22-Sep-82	INDONESIAN	C 0750797	WIPER	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
21	ABDUL RAZAK	3-Sep-62	INDONESIAN	B 1664242	COOK	TL. SEMANGKA	14-Feb-18
22	ABDUL GANI	27-Jan-79	INDONESIAN	B 4667774	STEWARD	TL. SEMANGKA	24-Jul-18
23	RICKY MARTHIN PASARIBU	16-Mar-98	INDONESIAN	B 1500088	DECK. CADET	TL. SEMANGKA	15-Sep-18
24	ALWAN ALI MURTADLO	21-Jun-97	INDONESIAN	B 7142490	ENG. CADET	TL. SEMANGKA	28-Dec-17

LPG/C NS CHALLENGER
MASTER
PORT OF REG. : JAKARTA
IMO NO. : 9002491
CALL SIGN : PNHN
G.R.T. : 45029
N.R.T. : 17697
B.H.P. : 56885

LAMPIRAN 4

WAWANCARA

Daftar Nama *Crew* MT. NS Challenger yang menjadi responden.

Nama : Ade Bayu Irawan

Jabatan : Masinis 3 (tiga)

Daftar pertanyaan wawancara

1. Apa saja faktor dari penyebab terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator* ?
2. Apa pengaruh yang ditimbulkan dari terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator*?
3. Apa kerugian yang dapat ditimbulkan dari terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator*?
4. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator*?

Transkip Wawancara

Wawancara dengan masinis 3 (tiga)

Penulis : Selamat pagi *third*, bisa bertanya tentang masalah terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator*?

Masinis 3 : Iya cadet, mau bertanya apa?

Penulis : Apa saja faktor dari penyebab terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator*?

Masinis 3 : Faktor yang dapat menyebabkan turunnya tekanan kompresi terdapat beberapa faktor, yaitu terjadinya kebocoran pada katup

isap dan katup tekan pada kompresor udara yang disebabkan adanya karbon pada plat-plat katup selain itu kualitas bahan dari plat-plat katup yang kurang bagus, faktor selanjutnya disebabkan kondisi *filter* udara yang kotor karena udara yang kotor ikut terhisap dan tersaring di *filter* udara, faktor selanjutnya disebabkan keausan pada *ring piston* karena sudah melebihi jam kerja dan gesekan *ring piston* dengan silinder liner dan disebabkan kondisi minyak lumas yang kurang baik atau sudah melebihi jam kerja.

Penulis : Apa pengaruh yang ditimbulkan dari terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator*?

Masinis 3 : Pengaruh yang ditimbulkan dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* adalah lamanya pengisian angin pada botol angin, mengganggu proses olah gerak kapal, kurangnya udara bertekanan yang dihasilkan oleh *main air compressor* itu sendiri.

Penulis : Apa kerugian yang dapat ditimbulkan dari terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator*?

Masinis 3 : Kerugian yang ditimbulkan yaitu terganggunya proses bongkar muat dan mengganggu operasi kapal sehingga perusahaan akan mendapat kerugian akibat dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*.

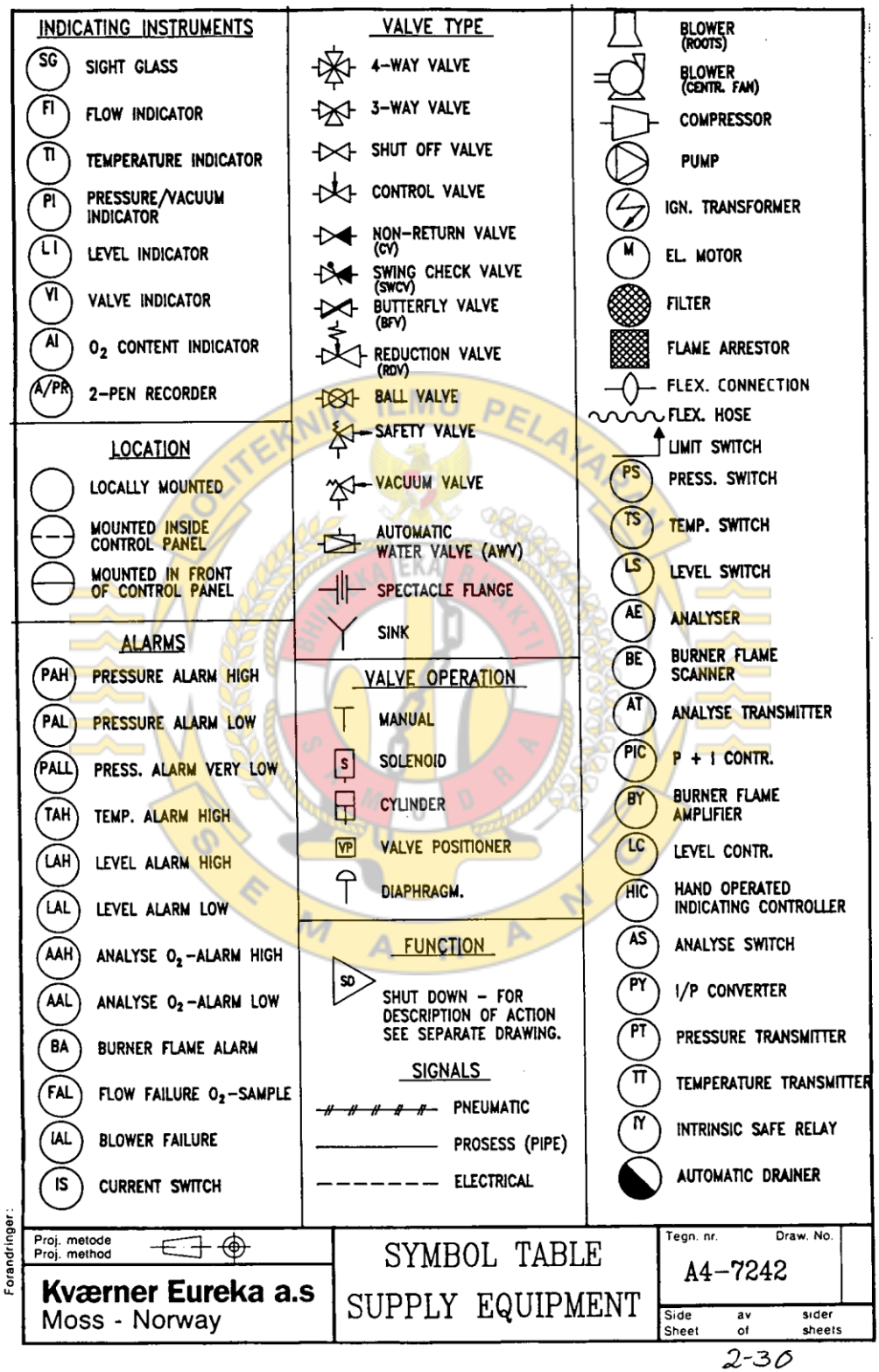
Penulis : Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi terjadinya korosi pada *scrubber tower* di *Inert Gas Generator*?

Masinis 3 : Upaya yang dapat dilakukan utnuk mengatasi turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* dengan cara membersihkan plat-plat katup isap dan katup tekan secara berkala lakukan pe-*lapping*-an pada plat-plat katup tetapi jika keausan plat-plat katup sudah parah maka lakukan penggantian plat-plat katup dengan *spare*, lakukan pembongkaran pada *ring piston* dan lakukan pengukuran kelonggaran *ring piston* dan *piston groove*, mengatasi kurang baiknya minyak lumas dengan melakukan perawatan berkala pada minyak lumas dan penggantian sesuai jam kerja, dan pengecekan secara berkala pada komponen-komponen *main air compressor*.

Penulis : Terima kasih banyak *third* atas semua penjelasan yang sudah diberikan semoga bermanfaat.

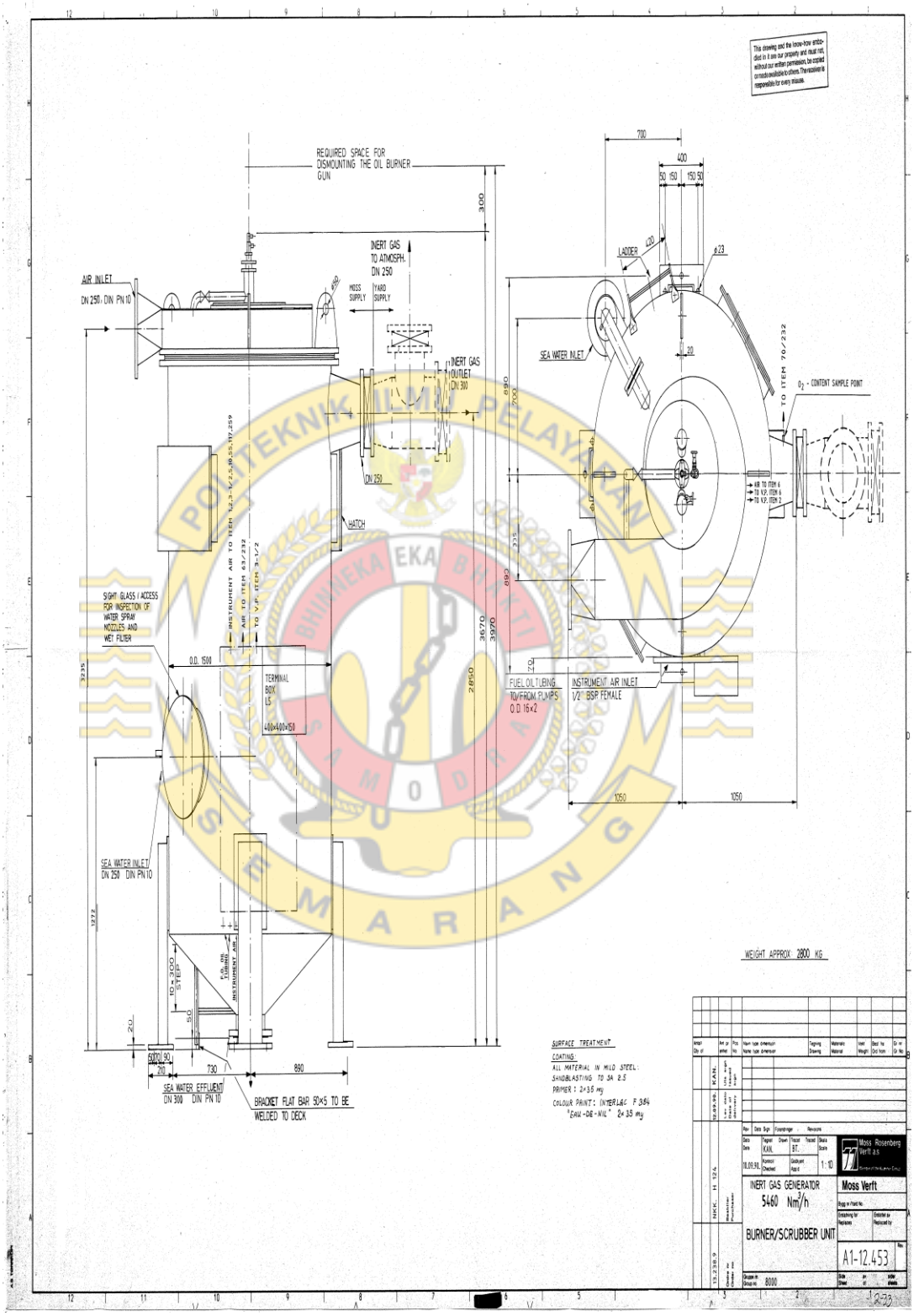
Masinis 3 : Sama-sama cadet semoga bermanfaat dan sukses untuk kita semua aamiin.

LAMPIRAN 4



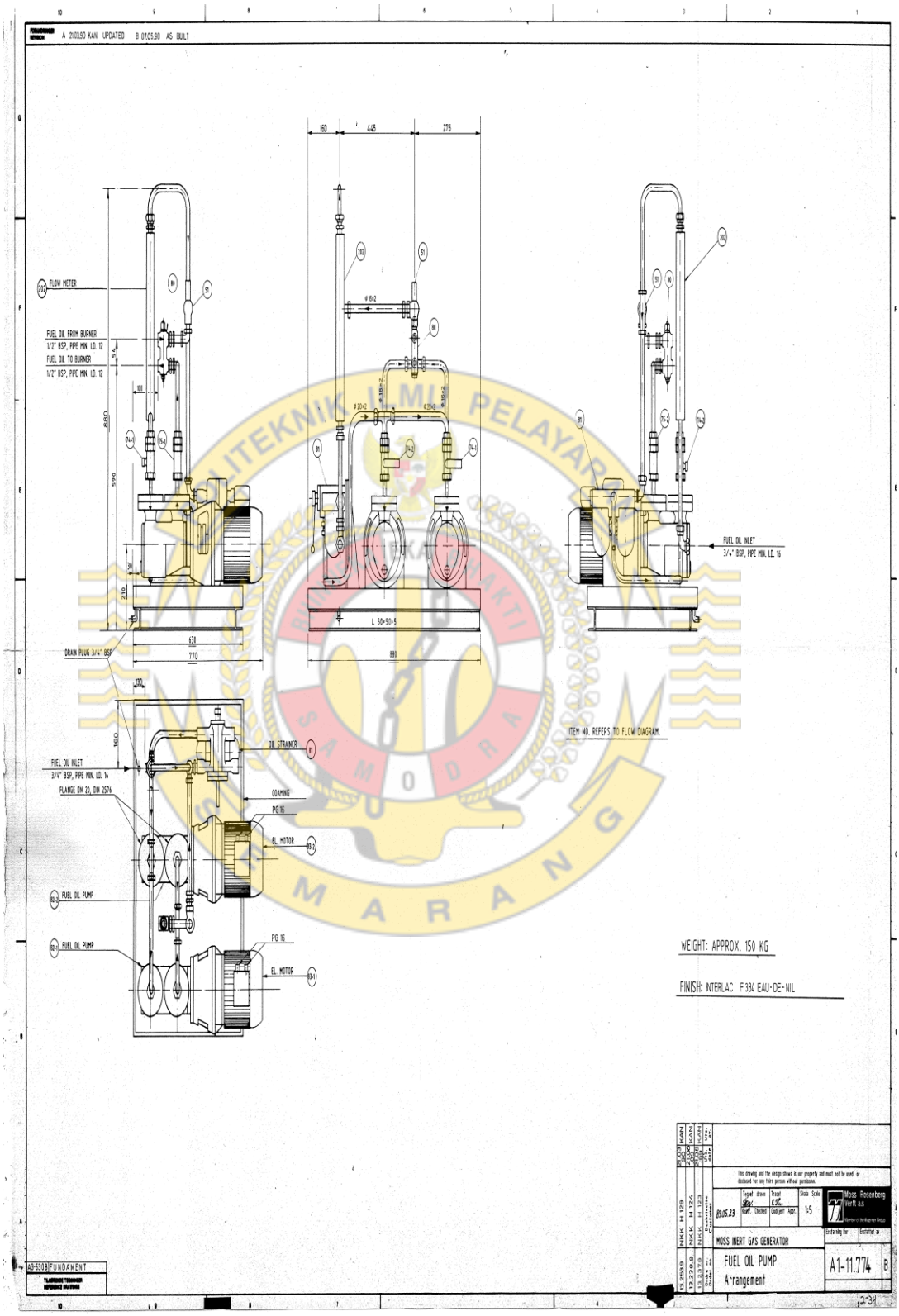
2-30

LAMPIRAN 5



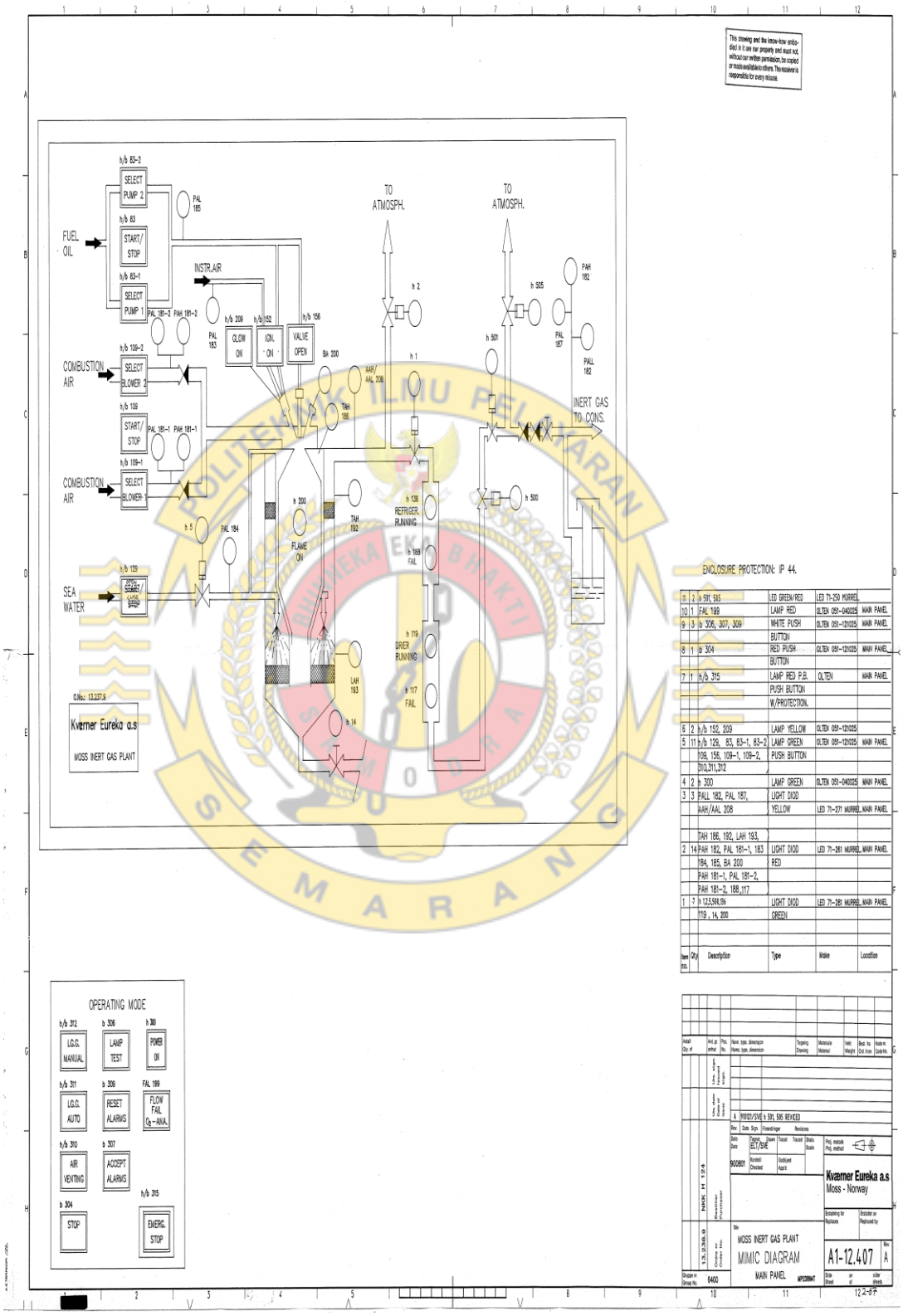
Gambar *scrubber tower* dikapal MT. NS Challenger

LAMPIRAN 6



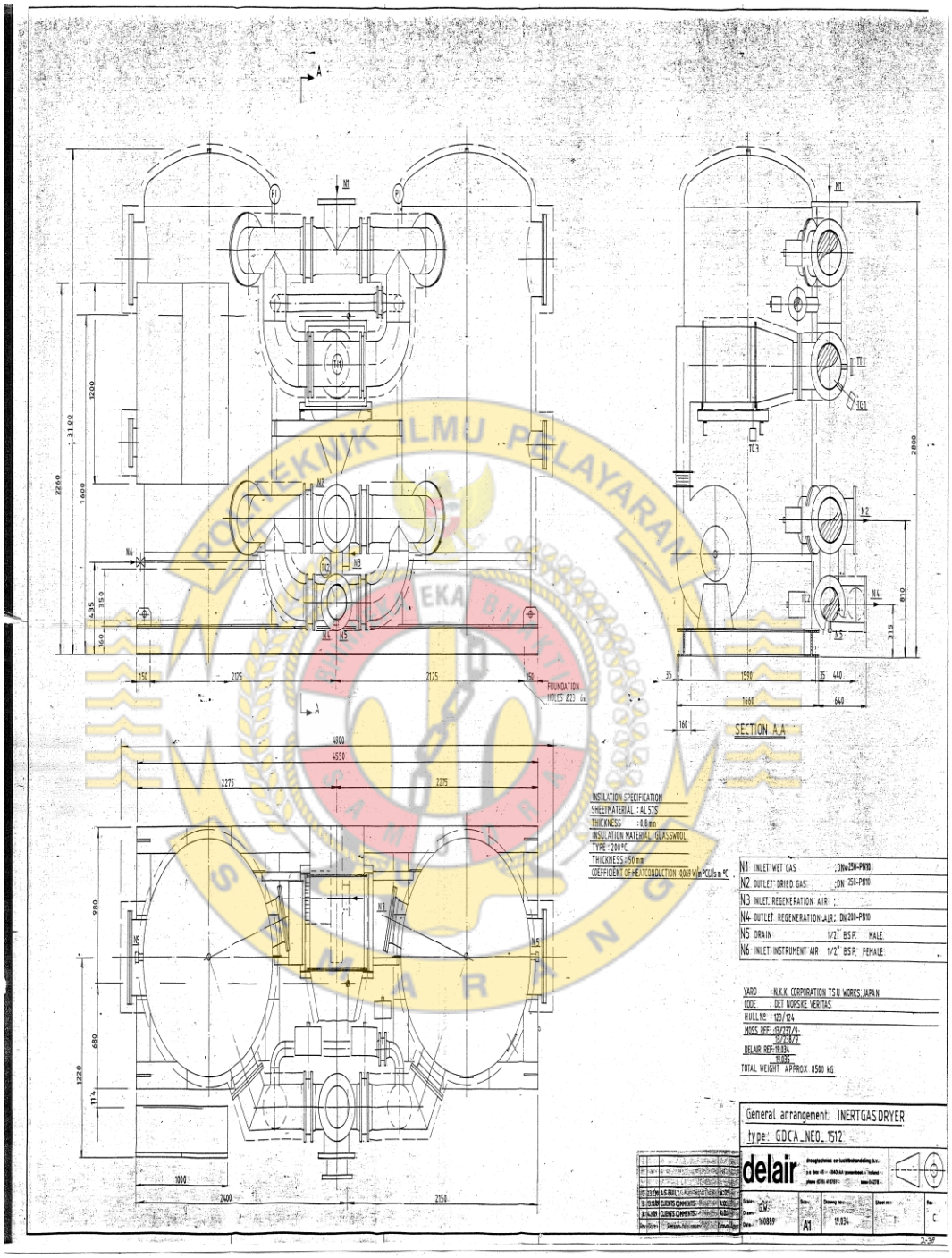
Gambar *fuel oil pump IGG* dikapal MT. NS Challenger

LAMPIRAN 7



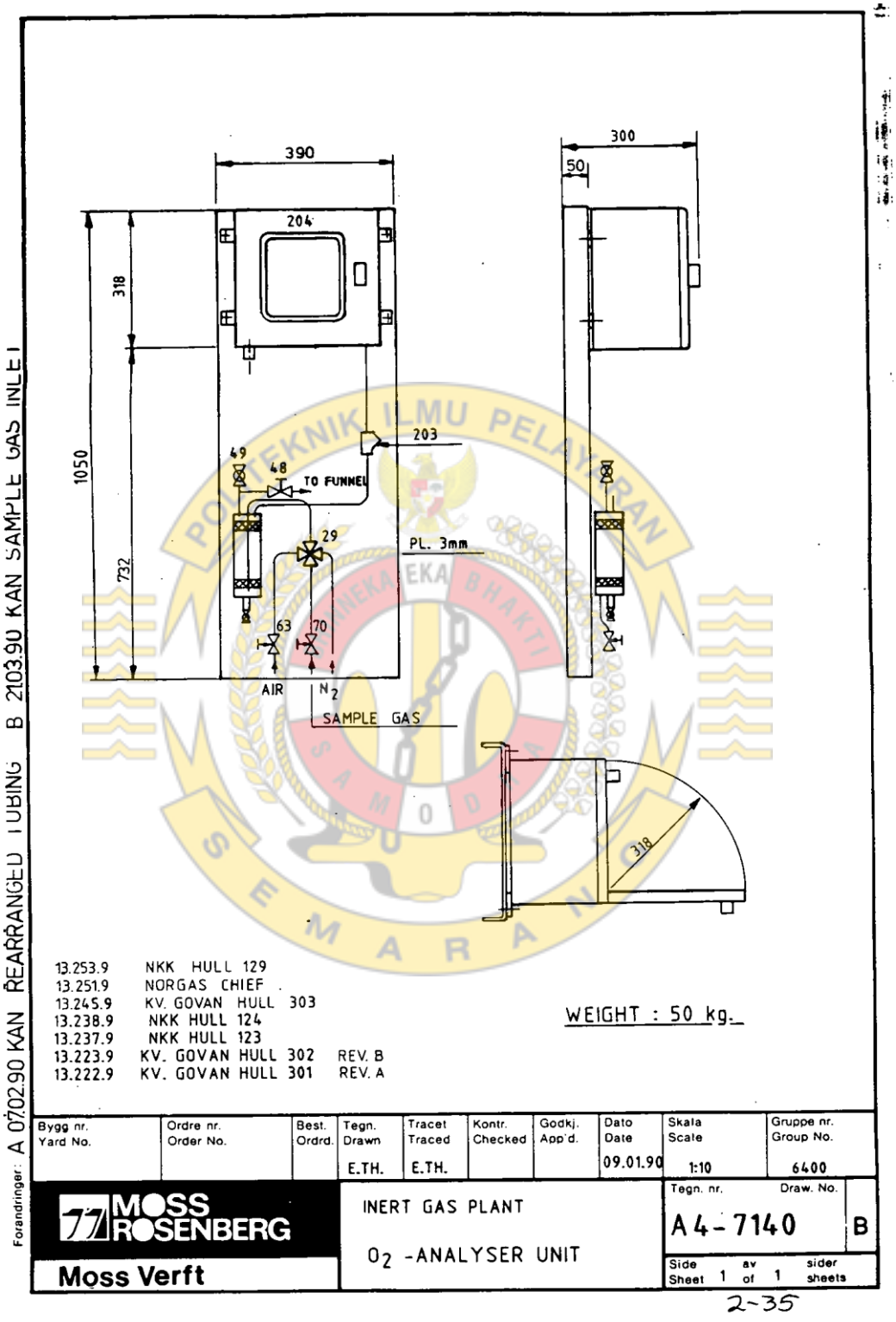
Gambar *mimic diagram IGG* dikapal MT. NS Challenger

LAMPIRAN 8



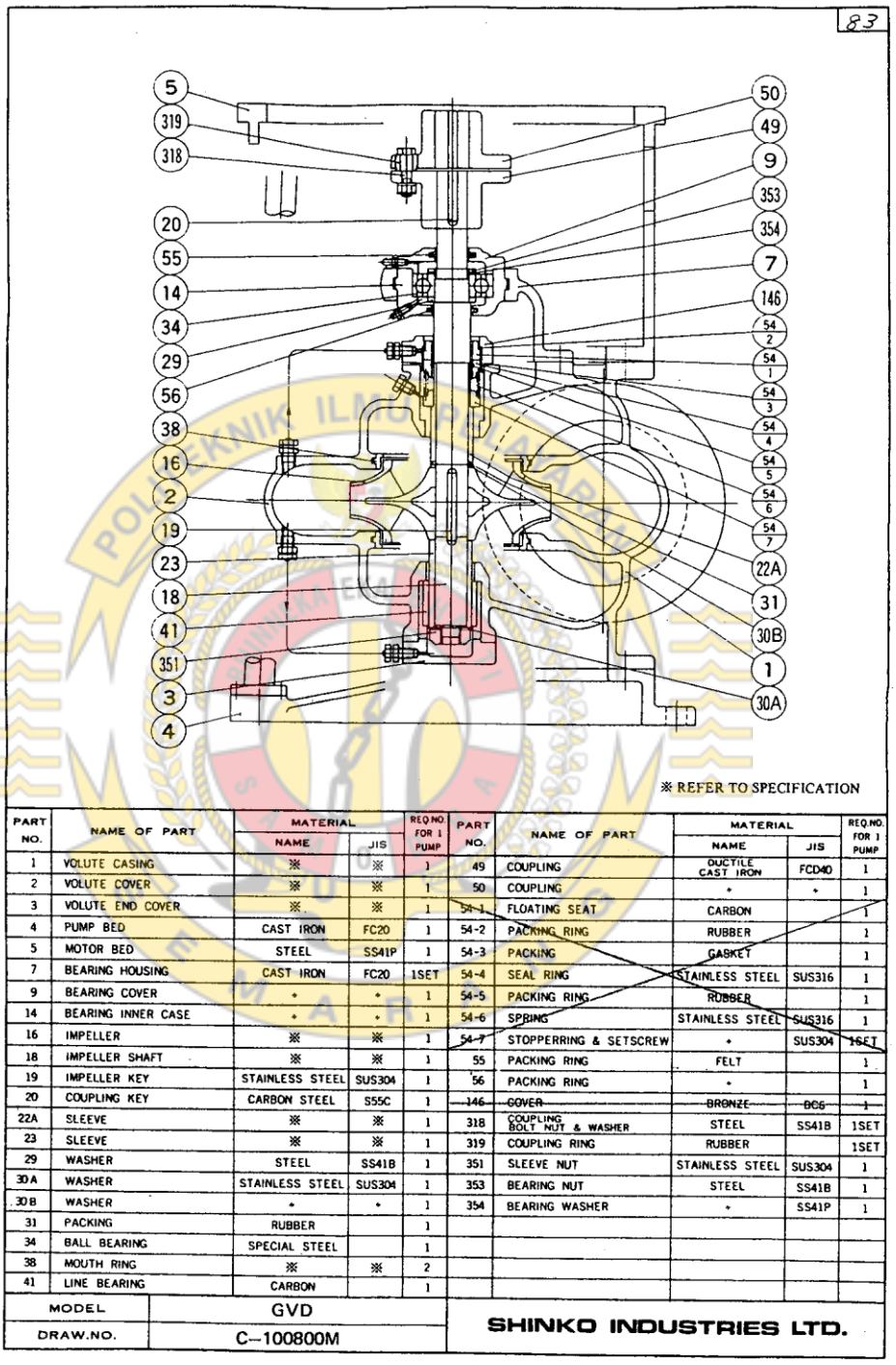
Gambar *inert gas dryer* dikapal MT. NS Challenger

LAMPIRAN 9



Gambar *O2 – analyser unit IGG* dikapal MT. NS Challenger

LAMPIRAN 10



PART NO.	NAME OF PART	MATERIAL NAME	MATERIAL JIS	REQ.NO FOR 1 PUMP	PART NO.	NAME OF PART	MATERIAL NAME	MATERIAL JIS	REQ.NO. FOR 1 PUMP
1	VOLUTE CASING	※	※	1	49	COUPLING	DUCTILE CAST IRON	FCD40	1
2	VOLUTE COVER	※	※	1	50	COUPLING	〃	〃	1
3	VOLUTE END COVER	※	※	1	54-1	FLOATING SEAT	CARBON		1
4	PUMP BED	CAST IRON	FC20	1	54-2	PACKING RING	RUBBER		1
5	MOTOR BED	STEEL	SS41P	1	54-3	PACKING	GASKET		1
7	BEARING HOUSING	CAST IRON	FC20	1SET	54-4	SEAL RING	STAINLESS STEEL	SUS316	1
9	BEARING COVER	〃	〃	1	54-5	PACKING RING	RUBBER		1
14	BEARING INNER CASE	〃	〃	1	54-6	SPRING	STAINLESS STEEL	SUS316	1
16	IMPELLER	※	※	1	54-7	STOPPERRING & SETSCREW	〃	SUS304	1SET
18	IMPELLER SHAFT	※	※	1	55	PACKING RING	FELT		1
19	IMPELLER KEY	STAINLESS STEEL	SUS304	1	56	PACKING RING	〃		1
20	COUPLING KEY	CARBON STEEL	S55C	1	146	COVER	BRONZE	BC6	1
22A	SLEEVE	※	※	1	318	COUPLING BOLT NUT & WASHER	STEEL	SS41B	1SET
23	SLEEVE	※	※	1	319	COUPLING RING	RUBBER		1SET
29	WASHER	STEEL	SS41B	1	351	SLEEVE NUT	STAINLESS STEEL	SUS304	1
30A	WASHER	STAINLESS STEEL	SUS304	1	353	BEARING NUT	STEEL	SS41B	1
30B	WASHER	〃	〃	1	354	BEARING WASHER	〃	SS41P	1
31	PACKING	RUBBER		1					
34	BALL BEARING	SPECIAL STEEL		1					
38	MOUTH RING	※	※	2					
41	LINE BEARING	CARBON		1					

Gambar *scrubber pump IGG* dikapal MT. NS Challenger

LAMPIRAN 10

86

SPARES	MODEL / DRAW.NO.	GVD 300-3M / C–101000M1	PAGE	
	○: ADDITIONAL SPARES		SHIP NO.	123/4/9/131
INERT GAS GEN. S. W. PUMP (1 - PUMP)			BOX NO.	

NO.	NAME	SKETCH UNIT WEIGHT (kg)	MATERIAL	SUPPLY WORK. PER PUMP	SUPPLY SPARE PER SHIP	DRAWING NO.	PART NO.	REMARKS
1	COUPLING KEY	COMPLETE SET	CARBON STEEL	1	①	C–100800M	20	
2	BEARING NUT		STEEL	1	①	"	353	
3	BEARING WASHER		STEEL	1	①	"	354	
4	WASHER		STEEL	1	①	"	29	
5	SLEEVE		STAINLESS STEEL	1	①	"	22A	
6	IMPELLER SHAFT		STAINLESS STEEL	1	①	"	18	
7	PACKING		RUBBER	1	②	"	31	
8	WASHER		STAINLESS STEEL	1	①	"	30B	
9	IMPELLER KEY		STAINLESS STEEL	1	①	"	19	
10	SLEEVE		STAINLESS STEEL	1	①	"	23	
11	WASHER		STAINLESS STEEL	1	①	"	30A	
12	SLEEVE NUT	(FITTED ON HULL) 37 kg	STAINLESS STEEL	1	①	"	351	
13	IMPELLER (FITTED ON SHAFT)	190 33 kg	~~FW. BRONZE SW.~~ PHOS. BRZ.	1	①	"	16	
14	BALL BEARING	φ150 3.05 kg	SPECIAL STEEL	1	1 + ①	"	34	NO. 6314
15	MOUTH RING	φ275 6 kg	BRONZE	2	2 + ②	"	38	
16	LINE BEARING	88 2.2 kg	CARBON	1	1 + ①	"	41	
17	PACKING RING	φ84 – kg	FELT	1	1 + ①	"	55	
18	PACKING RING	φ94 – kg	FELT	1	1 + ①	"	56	
19	COUPLING BOLT NUT WASHER & RING	78 0.38 kg	STEEL RUBBER	6 SETS	6 SETS	"	318 319	
20	~~PACKING RING~~	COMPLETE SET	RUBBER	1	1	"	54-2	
21	FLOATING SEAT		CARBON	1	1	"	54-1	
22	SEAL RING		STAINLESS STEEL	1	1	"	54-4	
23	PACKING RING		RUBBER	1	1	"	54-5	
24	SPRING		STAINLESS STEEL	1	1	"	54-6	
25	~~STOPPER RING & SET SCREW~~	1.2 kg	STAINLESS STEEL	1 SET	1 SET	"	54-7	
26	SPARE GEARS BOX	200 300 300 3.6 kg	STEEL		1			
		TOTAL WEIGHT 112.9 kg						

MFR'S NAME & ADDRESS	SHINKO INDUSTRIES LTD. 6-28, 5-chome, Oazu Minami-ku, Hiroshima, Japan.	TLX. HEAD OFFICE 652-455; TOKYO OFFICE 242-2057; KOBE OFFICE 5622-389; AMSTERDAM OFFICE 15242; SINGAPORE OFFICE 22544

When ordering spare parts, please indicate us Ship Name or Hull No and Model of Machinery, Parts Name, Part No and Quantity

Gambar *part list SW pump IGG* dikapal MT. NS Challenger

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Alwan Ali Murtadlo
2. Tempat, Tanggal Lahir : Madiun, 21 Juni 1997
3. NIT : 52155795 T
4. Agama : Islam
5. Alamat : Ds. Lebak Ayu RT10/RW03
   Kec. Sawahan Kab. Madiun
   Jawa Timur - 63162
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Nama Orang Tua
   a. Ayah : Jaiman
   b. Ibu : Binti Awalia
8. Riwayat Pendidikan
   a. Lulus SD : SDN Patihan (2003-2009)
   b. Lulus SMP : SMP Negeri 1 Madiun (2009-2012)
   c. Lulus SMA : SMA Negeri 1 Madiun (2012-2015)
9. Pengalaman Praktek Laut : MT. NS CHALLENGER
   PT. SPEDAK UTAMA SIPINDO