



ANALISIS KEGAGALAN *START* PADA *STARTING AIR SYSTEM MAIN ENGINE MT.PERLA*

SKRIPSI

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Pelayaran Semarang**

Oleh

ZOCA LUIS MAMUSUNG
NIT. 52155818 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "ANALISIS KEGAGALAN START PADA STARTING AIR SYSTEM MAIN ENGINE MT.PERLA"

Nama : ZOCA LUIS MAMUSUNG
NIT : 52155818 T
Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari RABU tanggal 19 FEBRUARI 2020

Semarang, 19 FEBRUARI 2020

 Penguji I	 Penguji II	 Penguji III
<u>ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E</u> Penata Tk. I (III/d) NIP: 19710421 199903 1 002	<u>ACHMAD WAHYUDIONO, MM</u> Pembina Muda Utama (IV/c) NIP: 19560124 198703 002	<u>R.A.J SUSILO HADI WIBOWO, SIP, MM</u> Penata Tk.I (III/d) NIP: 19560121 198103 005

Dikukuhkan oleh:
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina, IV/a
NIP: 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zoca Luis Mamusung

NIT : 52155818 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “ Analisis Kegagalan *Start* Pada *Starting Air System Main Engine* MT.PERLA”

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 oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 20 FEBRUARI 2020

Yang menyatakan pernyataan,

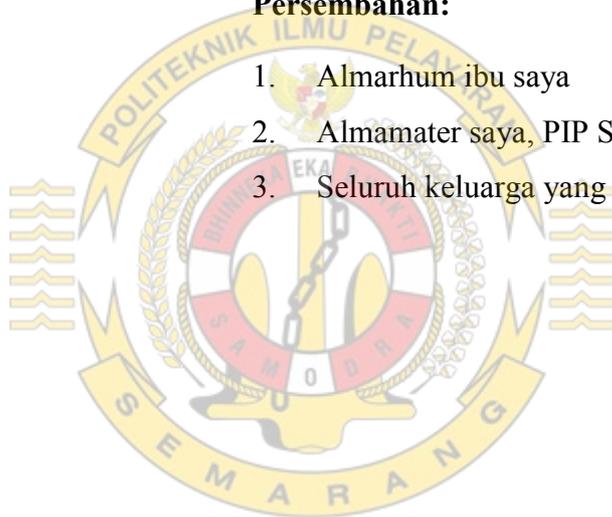
METERAI
TEMPEL
NIT/FDA F392920396
6000
ENAM RIBU RUPIAH
ZOCA LUIS MAMUSUNG
NIT. 52155818 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Segala proses dan percobaan ada untuk di hadapi, tidak untuk di sesali
2. Jangan takut untuk menghadapi kegagalan. Dan belajar dari pengalaman karena guru yang baik dalam mengajar adalah pengalaman.
3. Sedikit berbicara banyak bercanda.

Persembahan:

1. Almarhum ibu saya
2. Almamater saya, PIP Semarang
3. Seluruh keluarga yang saya sayangi



KATA PENGANTAR

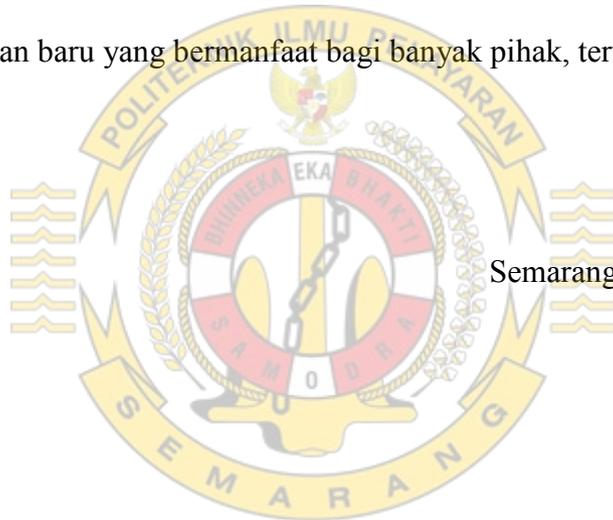
Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada TUHAN yang maha ESA atas segala rahmat dan petunjuk-Nya, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul "*Analisis Kegagalan Start Pada Main Engine MT. Perla*" guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran (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 Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Achmad Wahyudiono, MM selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. Yth. Bapak Vega Fonsula Andromeda, S.ST, S.Pd, M.Hum selaku Dosen Pembimbing Metodologi Dan Penulisan atas segala arahan dan bimbingannya.
5. Yth. Seluruh Jajaran Dosen, Staf dan Pegawai Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Yth. Seluruh Jajaran Perwira PUSBANGKATARSIS (Pusat Pembangunan Karakter Taruna dan Perwira Siswa).

7. Seluruh crew MT.Perla, yang sangat membantu dan memberikan kesempatan serta pengetahuan kepada peneliti pada saat melaksanakan penelitian.
8. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang membantu terselesaikannya penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga kedepannya isi yang terkandung dalam penelitian ini dapat memberikan pengetahuan baru yang bermanfaat bagi banyak pihak, terutama pembaca.



Semarang, Januari 2020
Penulis

ZOCA LUIS MAMUSUNG
NIT.52155818 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Manfaat penulisan	4
1.5 Sistematika penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan pustaka	8
2.2 Kerangka pikir penelitian	21

	2.3 Definisi operasional	22
BAB III	METODE PENELITIAN	
	3.1 Metode penelitian.....	24
	3.2 Waktu dan tempat penelitian.....	24
	3.3 Metode penelitian	25
	3.4 Teknik pengumpulan data	27
	3.5 Teknik analisis data.....	30
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	4.1 Gambaran umum objek penelitian	34
	4.2 Analisis masalah	41
	4.3 Pembahasan masalah	55
BAB V	PENUTUP	
	5.1 Kesimpulan	72
	5.2 Saran	73
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	<i>Ship specification</i>	25
Tabel 4.1	<i>Instruction maintenance air starting system</i>	39
Tabel 4.2	<i>Planned maintenance report engine department</i>	44
Tabel 4.3	Tabel permasalahan dalam metode <i>fishbone</i>	56

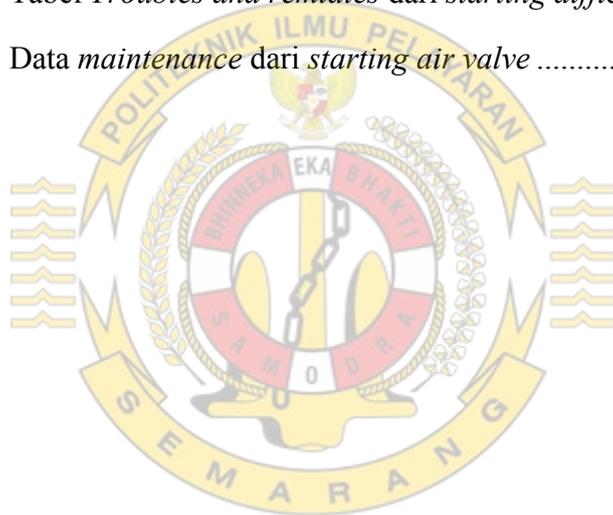


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem udara pejalan	11
Gambar 2.2	<i>Compressor</i>	13
Gambar 2.3	<i>Marine air reservoir</i>	14
Gambar 2.4	<i>Main starting valve</i>	15
Gambar 2.5	<i>Air starting valve</i>	16
Gambar 2.6	<i>Air distributor valve</i>	18
Gambar 2.7	Kerangka piker penelitian	21
Gambar 3.1	Diagram isikawa (<i>fishbone</i>).....	33
Gambar 4.1	MT.Perla.....	34
Gambar 4.2	<i>Air Reservoir</i>	36
Gambar 4.3	<i>Starting air system diagram</i>	40
Gambar 4.4	Kelalaian <i>crew</i> saat dinas jaga.....	41
Gambar 4.5	<i>Air starting valve</i> yang macet.....	47
Gambar 4.6	Tabel <i>troubles and remedies</i>	48
Gambar 4.7	korosi pada pegas (<i>spring</i>) <i>air starting valve</i>	49
Gambar 4.8	Prosedur pengoperasian botol angin	53
Gambar 4.9	<i>Control air reservoir</i>	54
Gambar 4.10	<i>Main air reservoir</i>	54
Gambar 4.11	<i>Diagram fishbone analysis</i>	57
Gambar 4.12	<i>Engine room morning meeting</i>	60
Gambar 4.13	<i>Instruction manual for maintenance air starting system</i>	66
Gambar 4.14	catatan PMS pada botol angina.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship Specification</i>	35
Lampiran 2	<i>Crew list and certificate</i>	35
Lampiran 3	<i>Air Recervoir Specification</i>	36
Lampiran 4	<i>Instruction manual for maintenance air starting system</i>	39
Lampiran 5	Wawancara dengan chief engineer.....	45
Lampiran 6	Wawancara dengan 2 nd engineer.....	51
Lampiran 7	Catatan pribadi oiler.....	52
Lampiran 8	Tabel <i>Troubles and remedies</i> dari <i>starting difficulties</i>	61
Lampiran 9	Data <i>maintenance</i> dari <i>starting air valve</i>	68



INTISARI

Zoca Luis Mamusung, 2020, NIT: 52155818 T, “*Analisis kegagalan start pada starting air system main engine MT. Perla*”, Skripsi Teknika, Program Diploma Program IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Achmad Wahyudiono, MM Pembimbing II: Vega Fonsula Andromeda, S.ST, S.Pd, M.Hum

Sistem udara pejalan adalah suatu sistem yang digunakan untuk menjalankan mesin induk, dimana udara bertekanan dari bejana udara yang memiliki tekanan sebesar 30 Bar *disupply* menuju mesin induk melalui *distributor valve* yang kemudian oleh *distributor valve* di bagi ke tiap silinder melalui *starting air valve* sesuai dengan *firing order*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) Faktor penyebab mesin induk tidak dapat di *start* ketika olah gerak kapal 2) Dampak yang terjadi jika mesin induk gagal di *start* ketika olah gerak kapal 3) Upaya yang dilakukan agar mesin induk dapat di *start*. Landasan teori yang digunakan dalam penulisan skripsi ini bersumber pada buku yang disusun oleh Jusak Johan Handoyo yang di beri judul Mesin Penggerak Utama Motor Diesel tahun 2014. Metode Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, dokumentasi, observasi dengan mengamati pada saat perbaikan di MT. Perla. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dengan menggunakan teknik analisis data *fishbone*.

Hasil penelitian ini adalah kegagalan *start* mesin induk diakibatkan oleh korosi pada *starting air valve* sehingga *starting air valve* macet. Dampak dari macetnya *starting air valve* maka udara dari bejana udara tidak dapat di *supply* menuju silinder pada mesin induk. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kegagalan *start* mesin induk adalah dengan melakukan *overhaul* pada *starting air valve*, melakukan pengecekan, *lapping starting air seat* dan *valve spindle*, sebagai penghambat pembentukan korosi, dilakukan perawatan secara rutin dan memberi pelumas pada *starting air valve*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kegagalan *start* mesin induk MT.Perla disebabkan oleh katup udara pejalan yang macet yang berdampak pada *offhire* atau *offcharter* karena kapal tidak beroperasi. Saran agar tidak terjadi kegagalan *start* mesin induk adalah melakukan pengecekan seluruh sistem udara pejalan secara rutin, sesuai dengan jadwal pada *Planned Maintenance System* (PMS).

Kata kunci: *Starting air system, air starting valve, fishbone, korosi/corrosion.*

ABSTRACT

Zoca Luis Mamusung, 2020, NIT: 52155818 T, "*Identification of Failure to Start from Starting Air System MT. Perla Main Engine*", Technical Thesis, Diploma IV Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Adviser I: Achmad Wahyudionio, MM. Adviser II: Vega Fonsula Andromeda, S.ST, S.Pd, M.Hum.

Starting air system is a system that is used to run a parent engine, where pressurized air from an air vessel which has a pressure of 30 bars is supplied to the main engine through a valve distributor which is then distributed to each cylinder through the starting air valve according to the firing order.

This study aims to find out: 1) Factors that cause the main engine can not be started when the ship moves 2) Impact that occurs if the main engine fails to start when the ship moves 3) Efforts are made so that the main engine can be started. The theoretical foundation used in the writing of this thesis is sourced from the book compiled by Jusak Johan Handoyo, which was named the Diesel Motorbike Mover Engine in 2014. The research method used is descriptive qualitative using data analysis techniques fishbone. Data collection is done by interviewing, documentation, observing by observing when repairs in MT. Perla.

The results of this study are the failure of the main engine start caused by corrosion of the starting air valve so that the starting air valve is jammed. With congestion of the starting air valve, the air from the air vessel cannot be supplied to the cylinder on the main engine. Efforts to overcome the failure of the main engine start are by overhauling the starting air valve, checking, lapping the starting air seat and valve spindle, as a barrier to corrosion formation, routine maintenance and lubrication of the starting air valve. The conclusion of this study is the start failure of MT. Perla main engine caused by a jammed pedestrian air valve that has an impact on offhire or offcharter because the ship is not operating. The suggestion that there is no failure of the main engine start is to routinely check the entire airborne system, according to the schedule at the Planned Maintenance System (PMS).

Keywords: Starting air system, starting air valve, fishbobe, corrosion.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia transportasi maupun perdagangan di laut, kapal adalah sarana transportasi yang sangat penting, karena kapal merupakan alat transportasi yang dapat mengangkut barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan jumlah yang besar, dan juga kapal dapat menempuh jarak yang jauh dan dengan biaya yang relatif murah.

Mesin *diesel* juga di gunakan sebagai mesin penggerak utama di atas kapal. Motor *diesel* di atas kapal sangat penting, dimana motor *diesel* dalam pengoperasiannya ditujukan untuk melancarkan operasional dalam pelayaran dan salah satu faktor yang menjadi penunjang untuk memulai beroperasinya suatu mesin diesel adalah udara. Dikarenakan udara merupakan langkah awal untuk memulai atau menghidupkan mesin *diesel* tersebut.

Berdasarkan permasalahan dan kendala yang di alami peneliti sewaktu melaksanakan praktek laut selama kurang lebih 1 tahun di kapal MT. Perla tepatnya pada tanggal 19 Juli 2018, setelah kapal menyelesaikan proses *loading* muatan, dan akan berangkat menuju pelabuhan *kuantan*. Mesin induk tidak dapat di *start* ketika udara penjalan telah di *supply* dari botol angin dan disaat kapal dalam keadaan lepas sandar dan akan dilakuan *test engine* dan kemudian melakukan *maneuver*. Hal ini mengganggu *maneuver* kapal sehingga *Chief Engineer* mengambil keputusan untuk menunda proses *maneuver* dan melaksanakan perbaikan dengan segera.

Udara pejalan di MT. Perla secara umumnya yaitu udara bertekanan dialirkan dari tabung udara, dan selanjutnya menuju *distributor valve* menggerakkan *plunyer* untuk bekerja, maka udara ini langsung menekan piston melalui *air starting valve* di *cylinder head*. Jadi udara tersebut melaksanakan kerja *parallel*, di samping mengatur ke *distributor valve* sekaligus juga untuk udara *start* mendorong *piston air starting valve* pada tekanan 7Bar untuk membuka katup agar udara bertekanan dapat masuk ke dalam ruang pembakaran.

Ketika katup di botol angin dibuka penuh, maka udara akan keluar ke *main starting valve*. Setelah udara tersebut direduksi, tekanannya mencapai 9-10 (sembilan sampai sepuluh) bar. Bila *handle start* ditekan ke bawah, maka udara keluar dari *system* sebagian masuk ke *distributor valve* dan sebagian lagi ke *cylinder head air starting valve*. Udara start diatur oleh *distributor valve* dengan tekanan sepuluh bar yang mana bekerja pada proses *expansi* hanya ada satu silinder yang bekerja.

Sebelumnya pernah dilakukan penelitian oleh Setiawan (2016) di kapal MV. DK 01 yang berjudul “*Efektifitas Kerja Starting Valve Pada Mesin Induk di MV. DK 01*”, menjelaskan pentingnya perawatan sistem udara *starting*. Penelitian oleh Akbar (2017) di kapal MT. SANGA-SANGA yang berjudul “*Analisis Kerja Air Startting Valve Mesin Induk Yang Tidak Normal Dengan Metode Fault Tree Analysis Di MT. SANGA-SANGA*”, menjelaskan kurangnya udara pada botol angin, keausan pada *ring piston starting valve*,

kerusakan pada *seating air starting valve* menyebabkan kerja *air starting valve* mesin induk menjadi tidak normal.

Berdasarkan uraian di atas peneliti melihat bahwa sistem udara penjalan di kapal menjadi faktor yang sangat berpengaruh untuk mendukung kelancaran pengoperasian mesin induk di kapal, dan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul “**Analisis Terjadinya Kegagalan Start Pada Starting Air System Main Engine Di MT. Perla**”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan kejadian pada latar belakang yang telah diuraikan di atas maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1.2.1 Analisis faktor penyebab mesin induk tidak dapat di *start* ketika olah gerak?
- 1.2.2 Dampak apa saja yang terjadi jika mesin induk gagal di *start*?
- 1.2.3 Upaya apa saja yang dilakukan agar mesin induk dapat di *start*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1.3.1 Untuk mengetahui faktor penyebab mesin induk tidak dapat di *start* ketika olah gerak kapal.
- 1.3.2 Untuk mengetahui dampak yang terjadi jika mesin induk gagal di *start* ketika olah gerak kapal.
- 1.3.3 Untuk mengetahui upaya yang dilakukan agar mesin induk dapat di *start*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap kegagalan *start* Mesin Induk merupakan hal yang penting, karena kegagalan *start* Mesin Induk secara langsung maupun tidak langsung akan menimbulkan masalah-masalah yang berkaitan dengan Mesin Induk sehingga dapat mengganggu proses operasional kapal dan perlu didukung oleh kesempurnaan proses kerja dari setiap bagian. Oleh karena itu dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1.4.1 Manfaat teoritis

1.4.1.1 Sebagai tambahan pengetahuan, wawasan untuk membantu pembaca agar bisa lebih mengerti dan meningkatkan pemahaman dalam memahami prinsip kerja sistem udara penjalan serta dapat diterapkan ilmunya di dalam pekerjaan sehari hari di atas kapal.

1.4.1.2 Dapat menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan maupun referensi bagi semua pihak yang membutuhkannya.

1.4.2 Manfaat praktis

1.4.2.1 Sebagai panduan praktis tentang pemecahan dan penyelesaian masalah yang terjadi di atas kapal, yang berguna untuk kelancaran pengoperasian mesin induk.

1.4.2.2 Sebagai masukan bagi Masinis atau perwira mesin di atas kapal dalam mengoperasikan dan melakukan perawatan terhadap permesinan di atas kapal.

1.4.2.3 Dengan membaca skripsi ini pembaca dapat mengerti penyebab atau faktor-faktor yang mempengaruhi udara penjalan terhadap kinerja mesin induk apabila terjadi di kapal nantinya, dan dapat berupaya untuk menjaga kinerja udara penjalan mesin induk agar dapat bekerja secara maksimal untuk kelancaran dalam pengoperasian kapal sehingga keselamatan, ketepatan waktu dapat sesuai dengan jadwal yang ditetapkan.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan oleh peneliti serta memudahkan dalam pemahaman pembaca, maka dalam penyusunan dan penulisan kertas kerja ini peneliti membagi kedalam 5 (lima bab), dimana bab yang satu dengan yang lainnya saling berkaitan sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi tentang alasan dan

pentingnya pemilihan judul skripsi, dalam latar belakang diuraikan pokok-pokok pikiran serta data pendukung mengenai pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah yaitu uraian mengenai masalah yang diteliti berupa pertanyaan dan pernyataan. Tujuan penelitian berisi jawaban tentang perumusan masalah. Manfaat penelitian berisi tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak – pihak yang berkepentingan. Sistematika penelitian berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan yang lain.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi teori atau pemikiran serta konsep yang melandasi judul penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan utuh kerangka pemikiran penelitian merupakan pemaparan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

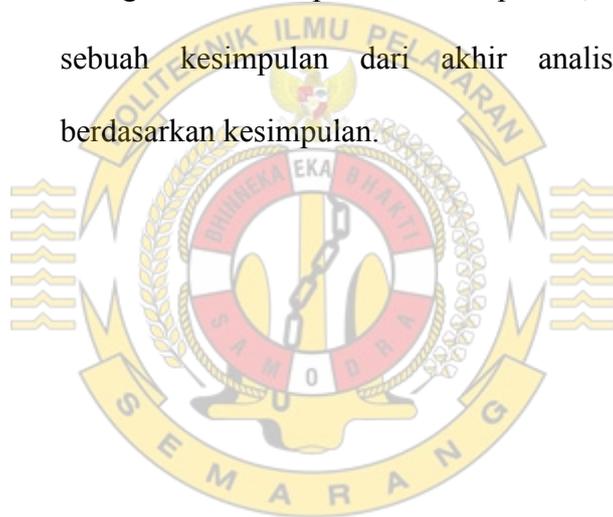
Bab ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Metode pengumpulan data mengumpulkan data yang dibutuhkan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari analisis masalah dan pembahasan masalah atas apa yang didapat pada waktu peneliti melakukan praktek laut di MT. Perla yaitu gambaran umum permasalahan yang pada intinya membahas faktor, dampak, dan upaya apa saja yang harus dilakukan pada *air starting valve*.

BAB V PENUTUP

Sebagai hasil dari penulisan skripsi ini, maka akan diberikan sebuah kesimpulan dari akhir analisa dan saran-saran berdasarkan kesimpulan.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul “Analisis Kegagalan *Start* Pada *Starting Air System Main Engine MT.Perla*”, oleh karena itu peneliti akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar ada korelasi pemahaman yang lebih jelas.

2.1.1 Analisis

Menurut Komaruddin (2001:53) pengertian analisis adalah kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu.

Menurut Harahap (2004:189) bahwa pengertian analisis adalah memecahkan atau menguraikan sesuatu unit menjadi berbagai unit terkecil.

Menurut Lexy J. Moleong. “Analisis data adalah proses mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam pola, kategori, dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat di rumuskan hipotesis kerja seperti yang disarankan oleh data”.

Menurut peneliti analisis merupakan penguraian suatu pokok secara sistematis dalam menentukan bagian, hubungan antar bagian

serta hubungan secara menyeluruh untuk memperoleh pengertian dan pemahaman yang tepat.

Dari rumusan diatas kita dapat menarik kesimpulan bahwa analisis data bermaksud mengorganisasikan data. Data yang terkumpul banyak dan terdiri dari catatan lapangan dan tanggapan peneliti, gambar, foto, serta dokumen berupa laporan, biografi, artikel, dan lain sebagainya.

Pengoperasian dan pengelolaan data tersebut bertujuan menemukan tema dan hipotesis kerja yang akhirnya diangkat menjadi teori substansif.

Dalam Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer karangan Peter Salim dan Yenni Salim menjabarkan pengertian analisis sebagai berikut:

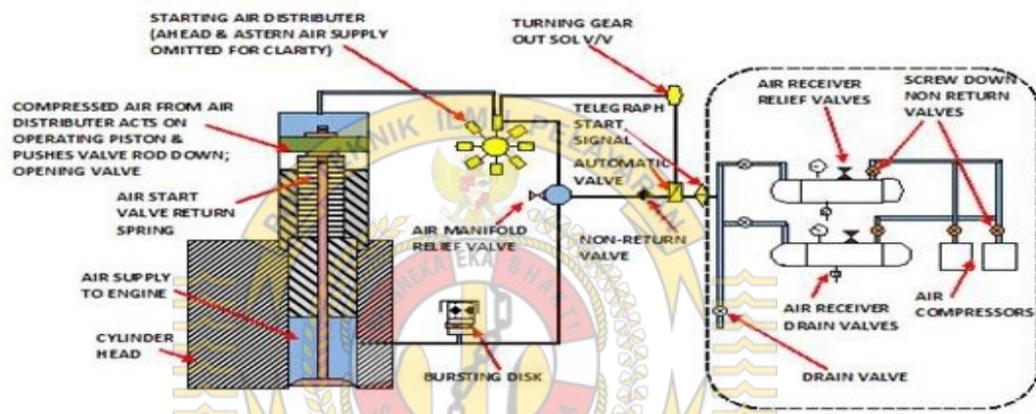
- 2.1.1.1 Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (perbuatan, karangan dan sebagainya) untuk mendapatkan fakta yang tepat (asal usul, sebab, penyebab sebenarnya, dan sebagainya).
- 2.1.1.2 Analisis adalah penjabaran (pembentangan) sesuatu hal, dan sebagainya setelah ditela-ah secara seksama.
- 2.1.1.3 Analisis adalah proses pemecahan masalah yang dimulai dengan hipotesis (dugaan, dan sebagainya) sampai terbukti kebenarannya melalui beberapa kepastian (pengamatan, percobaan, dan sebagainya).

2.1.2 Sistem Pejalan

“Mesin induk dijalankan dengan udara bertekanan pada tekanan 30 bar. Udara disuplai ke dalam mesin dari starting air receiver tanpa pengurangan tekanan lain selain penurunan tekanan normal dalam pipa dan melewati katup. Setiap silinder memiliki katup udara pejalan sendiri, yang dibuka dalam urutan yang sesuai oleh tekanan udara yang disuplai ke silinder udara di atas katup awal. Pasokan tekanan udara ke silinder udara dikontrol dengan menjalankan katup pilot udara, yang diaktifkan oleh cam pada poros bubungan mesin” (Diesel Motor Ships Engines And Machinery Text, 1979)

Sistem pejalan yang digunakan pada *main engine* di kapal peneliti menggunakan sistem udara, dengan media udara bertekanan yang di *supply* ke dalam silinder, karena mesin yang digunakan berukuran besar. Peng-injeksian udara bertekanan ini dilakukan dengan urutan yang sesuai untuk arah putaran yang disyaratkan. *Supply* udara bertekanan disimpan di dalam bejana udara (*air receiver*) agar dapat digunakan setiap saat. Pada prinsipnya udara yang bertekanan pada tabung udara dialirkan menuju ruang bakar sehingga udara bertekanan mendorong piston ke bawah secara bergantian sesuai dengan *firing order*. Ketika poros engkol pada mesin diesel mulai berputar dan menghasilkan pembakaran maka poros engkol telah digerakkan sendiri oleh tenaga mesin *diesel* dan *pneumatic starting* akan berhenti.

Penggunaan udara bertekanan selain untuk *start* mesin utama juga digunakan untuk *start* generator, untuk membersihkan *sea chest*, untuk membunyikan *horn* kapal, dan menambah udara tekan untuk sistem *hydrophore*. Pada sistem udara pejalan, udara dikompresikan dari kompressor udara utama dan ditampung pada botol angin utama (*main air reservoir*) pada tekanan udara 30 bar menurut ketentuan klasifikasi.



Gambar 2.1 Sistem udara pejalan

Sumber : Dokumen pribadi

2.1.2.1 Prinsip kerja sistem pejalan udara bertekanan pada mesin induk diesel

Dalam prinsip kerja pada sistem pejalan yang digunakan pada mesin di kapal peneliti menggunakan sistem udara bertekanan yang di berasal dari bejana udara (*air reservoir*) yang kemudian dimasukkan ke silinder dalam rangkaian yang sesuai untuk arah yang dibutuhkan atau disyaratkan. Prinsip kerja sistem *start* udara tekan kapal adalah motor listrik yang memperoleh daya yang di dapatkan dari generator

dipergunakan untuk membangkitkan tenaga mesin bantu kompressor udara yang bertujuan untuk menghasilkan udara bertekanan. Dan selanjutnya udara yang dikompresikan tersebut di *supply* dan ditampung di dalam tabung bertekanan yang dibatasi pada tekanan kerja 30 bar. Sebelum menuju ke *main air receiver*, udara tersebut terlebih dahulu melewati *separator* guna memisahkan air yang turut berada di dalam udara yang disebabkan proses pengembunan, sehingga hanya udara kering saja yang masuk ke tabung.

Konsumsi udara dari *main air receiver* digunakan sebagai berbagai macam fungsi yaitu sebagai pengontrol udara, pembersihan *turbocharger*, untuk pengetesan katup bahan bakar, untuk proses *sealing air*, untuk *exhaust valve*, yang dilakukan dengan memberikan tekanan udara ke dalam ruang bakar melalui katup buang (*exhaust valve*) dibuka secara *hidrolis* dan ditutup dengan *pneumatic spring* dengan cara memberikan tekanan pada katup *spindle* untuk memutar. Sedangkan untuk proses *start*, udara bertekanan sebesar 7 bar dimasukkan atau disalurkan melalui pipa ke *starting air distributor*, kemudian oleh *distributor regulator* dilakukan penyuplaian udara bertekanan secara cepat sesuai dengan *firing order*.

2.1.2.2 Komponen pendukung utama sistem udara *start* pada mesin induk diesel:

2.1.2.2.1 Kompresor



Gambar 2.2 *Air compressor*

Sumber: Tanabe

Mesin induk adalah instalasi mesin di dalam kapal yang dipergunakan dan berfungsi untuk menggerakkan atau memutar poros baling-baling sehingga kapal dapat bergerak, sedangkan mesin bantu adalah motor yang dipergunakan untuk menggerakkan generator listrik sehingga menghasilkan arus listrik yang kemudian digunakan untuk pesawat-pesawat yang memerlukan tenaga tersebut, misal kompresor. Kompresor udara (*main air compressor*) adalah pesawat bantu yang mempunyai kegunaan fungsi sebagai permesinan yang menghasilkan udara

bertekanan yang kemudian udara bertekanan tersebut di *supply* menuju bejana udara atau botol angin melalui pipa-pipa line.

2.1.2.2.2 Botol angin (*air reservoir*)



Gambar 2.3 marine air reservoir

Sumber : Yushuo air reservoir

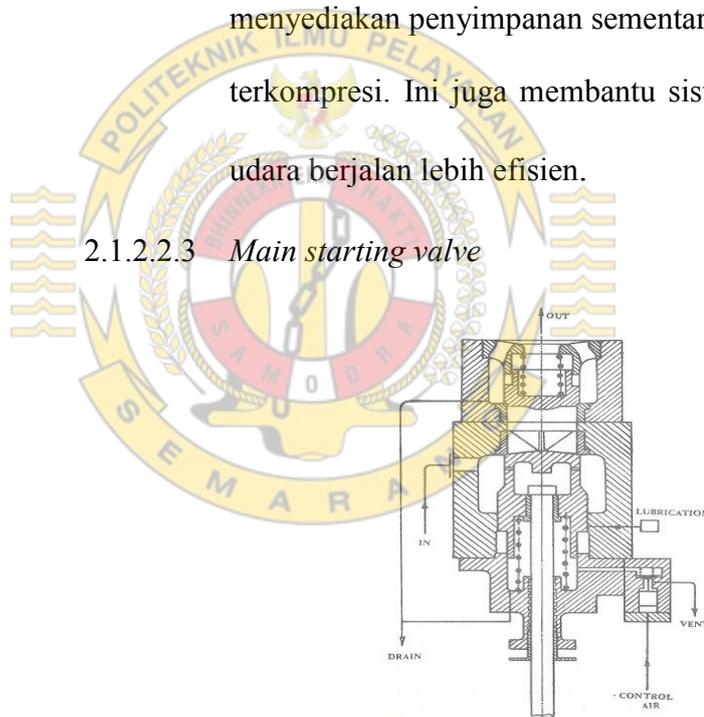
Menurut Christen Knak (1979) "Botol

udara atau penerima udara adalah wadah besar yang berfungsi sebagai untuk menyimpan udara tekan yang dipasok oleh kompresor udara utama kapal pada tekanan tinggi. Udara bertekanan ini sangat penting untuk mulai memutar mesin atau mesin bantu".

Air reservoir berfungsi untuk menyimpan udara bertekanan, diperlukan tabung udara dengan

kemampuan menahan udara bertekanan tinggi hingga tekanan 30 bar. Sebagai media penyimpanan udara pada saat akan dibutuhkan seperti saat akan memulai proses *start* mesin induk. Pada tabung udara terdiri dari badan tabung, *drain valve* dan kepala tabung. Tekanan kerja untuk udara *start* ini dimulai dari tekanan 25-30 bar. *Air reservoir* menyediakan penyimpanan sementara untuk udara terkompresi. Ini juga membantu sistem kompresi udara berjalan lebih efisien.

2.1.2.2.3 *Main starting valve*



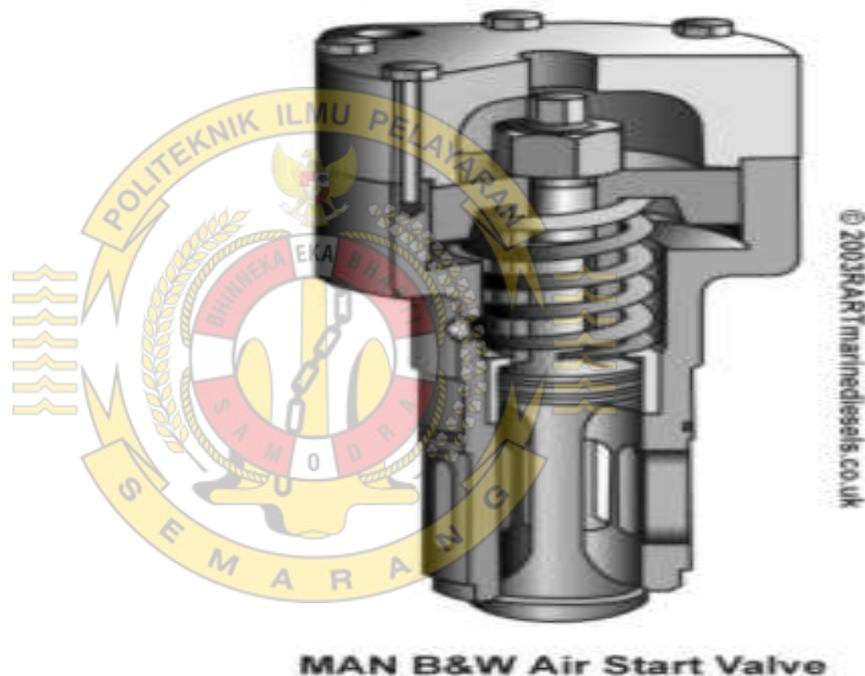
Gambar 2.4 *Main Starting Valve*

Sumber: Mitsui B&W

Main starting valve berfungsi sebagai katup penyalur atau katup utama untuk pembagi udara bertekanan ke masing-masing *cylinder head* dan pengatur udara untuk proses awal *start* pada mesin induk yang berada di atas kapal. Katup ini

digerakan oleh udara kontrol dari *control air reservoir* dengan tekanan sebesar 7 bar. Selanjutnya setelah udara kontrol dengan tekanan 7 bar membuka *main starting valve*, udara bertekanan 30 bar akan masuk ke dalam ruang bakar.

2.1.2.2.4 *Air starting valve*



Gambar 2.5 *Air starting valve*

Sumber : Mitsui B&W

Air starting valve adalah sebuah katup udara pejalan mesin penggerak utama, yang terpasang pada setiap silinder mesin dan berfungsi untuk mendorong/menggerakkan torak secara bergantian sesuai urutan pembakaran (*firing order*). (Jusak Johan Handoyo, 2014)

Air starting valve terdiri dari katup utama, piston, *bushing* dan *spring* yang merupakan komponen utama dari *starting valve*. Katup utama akan membuka jika udara kontrol menekan piston sehingga *valve* terbuka dan udara bertekanan 30 bar masuk ke dalam ruang bakar menekan piston dari Titik Mati Atas ke Titik Mati Bawah. Hal tersebut akan berlangsung berurutan sesuai dengan urutan pembakaran (*firing order*) sampai terjadi pembakaran di ruang bakar ke setiap masing-masing silinder. Setelah terjadi pembakaran di ruang bakar maka *starting air control valve* akan berhenti bekerja dan masing-masing *starting valve* tiap-tiap silinder akan menutup.

Starting air merupakan salah satu bagian terpenting dari sistem *start* awal untuk mesin diesel di atas kapal. Udara adalah salah satu penunjang kelancaran operasi mesin induk di atas kapal, dimana udara merupakan langkah awal untuk memulai mesin beroperasi. Di atas kapal peneliti mengenal *starting air*, dengan menggunakan media udara bertekanan yang di *supply* ke dalam silinder, karena kebanyakan ini dilakukan di mesin yang berukuran besar. Peng-injeksian udara bertekanan

ini dilakukan dengan urutan pembakaran (*firing order*) yang sesuai untuk arah putaran yang diisyaratkan. *Supply* udara bertekanan disimpan dalam tabung udara (*air reservoir*) dengan tekanan 30bar yang siap digunakan setiap saat. Dengan adanya sistem udara penjalan (*starting air*) di atas kapal, maka sistem pengoperasian saat *start* awal di atas kapal berjalan dengan baik, mudah dan efisien.

2.1.2.2.5 *Air distributor valve*



Gambar 2.6 Air distributor valve

Sumber: MAN B&W Radial start air distributor

Air distributor valve merupakan salah satu

komponen pada sistem udara penjalan (*starting air*) yang berfungsi sebagai pengatur pemasukan udara untuk membuka *starting air valve* ke setiap silinder sesuai dengan *firing order*.

2.1.3. Pengertian Mesin *Diesel* Penggerak Utama (*Main Diesel Engine*)

2.1.3.1 Pengertian mesin *diesel*

Menurut Jusak Johan Handoyo (2015:34) Mesin diesel adalah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas langsung menjadi energi mekanik, atau juga disebut *Combustion Engine System*. Pembakaran (*Combustion Engine*) dibagi dua yaitu:

2.1.3.1.1 Mesin pembakaran dalam (*internal combustion*) adalah pesawat tenaga, yang pembakarannya dilaksanakan di dalam pesawat itu sendiri. Contoh : mesin diesel, mesin bensin, turbin gas, ketel uap.

2.1.3.1.2 Mesin pembakar luar (*external combustion*) adalah pesawat tenaga, dimana pembakarannya dilaksanakan di luar pesawat itu sendiri. Contoh: turbin uap, mesin uap.

2.1.3.2 Pengertian Motor diesel 2 tak

Motor diesel 2 tak (langkah) yaitu mesin yang proses kerjanya memerlukan 2 kali langkah torak yang bergerak dari TMA (Titik Mati Atas) menuju TMB (Titik Mati Bawah) kemudian kembali lagi menuju titik mati atas (TMA), 1 kali putaran poros engkol menghasilkan 1 kali tenaga atau usaha. Prinsip kerja mesin diesel 2 tak:

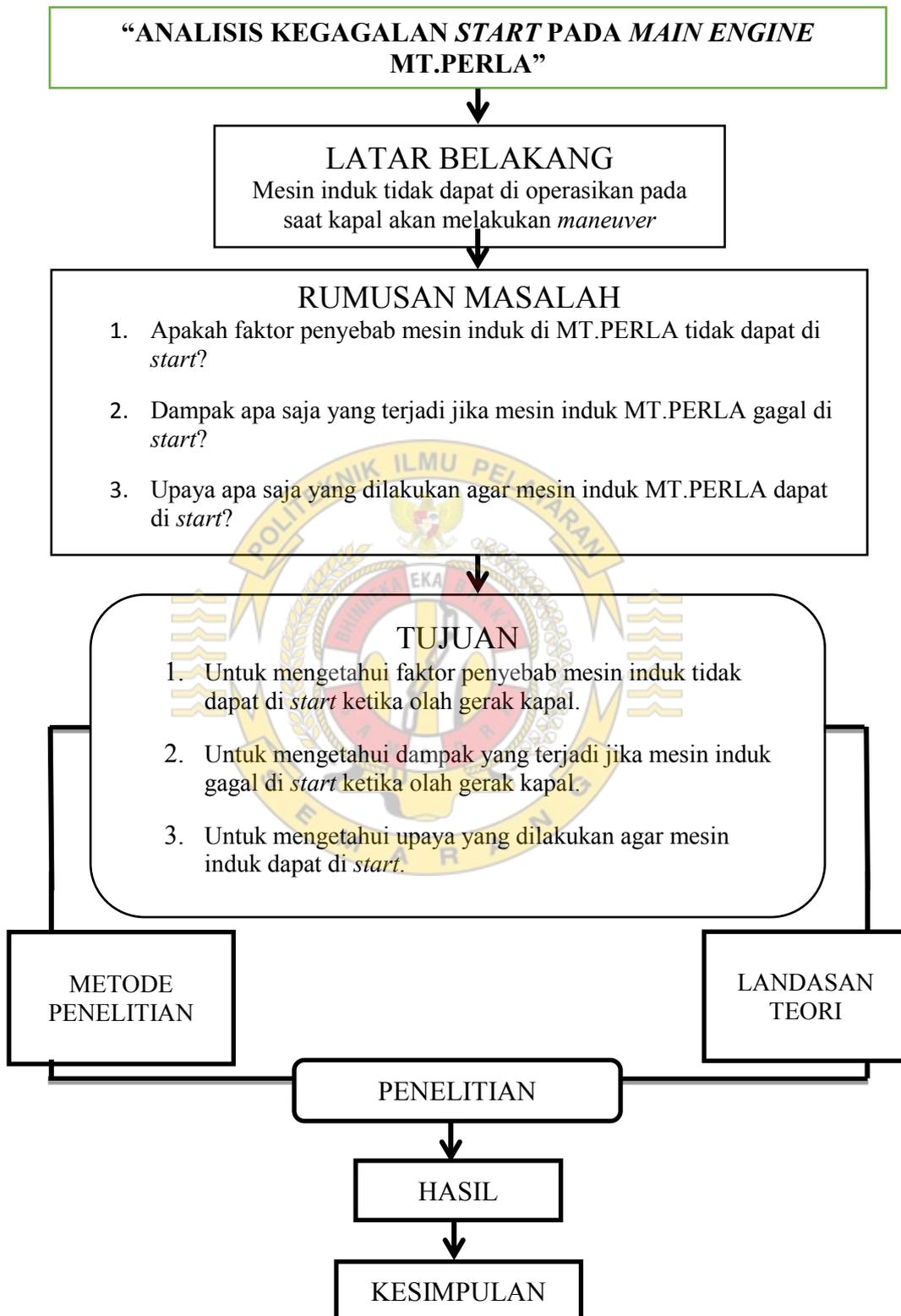
2.1.3.2.1 Langkah pembilasan dan kompresi

Piston bergerak naik dan membuka *air intake valve* untuk memenuhi udara pada ruang *crank case*, dan secara bersamaan gerak piston menutup *exhaust manifold*, piston masih terus bergerak naik untuk proses kompresi.

2.1.3.2.2 Langkah kerja, ekspansi dan buang

Langkah ekspansi dan buang dimulai setelah terjadinya tekanan maksimum di dalam silinder akibat terbakarnya campuran bahan bakar dan udara. Dan setelah terjadi tekanan maksimum dalam silinder, piston akan terdorong menuju TMB dan katup buang mulai terbuka dan gas hasil pembakaran akan terdorong keluar akibat tekanan silinder lebih besar dari pada tekanan udara luar dan juga akibat terdesak oleh udara segar yang di paksa masuk dengan blower pembilas (*Turbocharger*) melalui lubang bilas. Pada saat katup buang sudah tertutup proses pemasukkan udara masih berlangsung untuk beberapa saat dengan bantuan *turbocharger* sampai lubang bilas tertutup total oleh torak, hal ini di maksudkan untuk meningkatkan kapasitas dan menaikkan tekanan udara pembilas dalam silinder.

2.2 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.4. Kerangka pikir penelitian
(Sumber : Data pribadi)

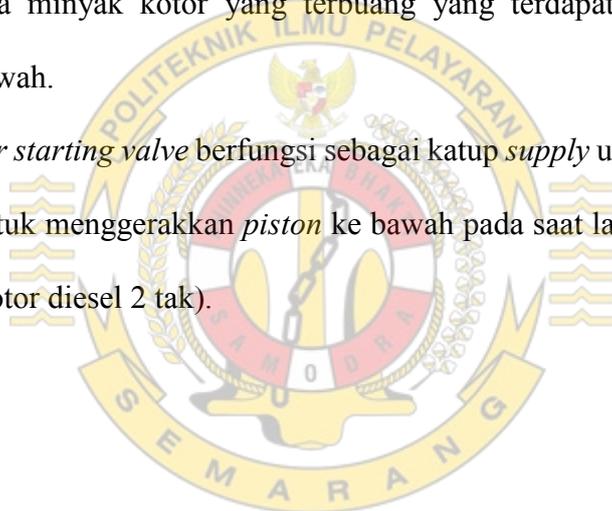
Berdasarkan kerangka pikir tersebut, peneliti akan melakukan penelitian dimana dalam penentuan pokok masalah, peneliti mengumpulkan dan membuat table data yang akan dibahas lebih lanjut ke bab selanjutnya pada bagian teknik analisis data.

2.3 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis atau operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari di lapangan dalam penelitian ini. Maka di bawah ini akan dijelaskan mengenai pengertian dari istilah-istilah yang ada:

- 2.3.1 Mesin *diesel* adalah adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar.
- 2.3.2 Kompresor adalah pesawat atau mesin yang berfungsi untuk memampatkan atau menaikkan tekanan atau memindahkan fluida gas/udara dari suatu tekanan statis rendah ke keadaan tekanan statis yang lebih tinggi.
- 2.3.3 *Separator* berfungsi untuk memisahkan dan menyaring kandungan air yang turut serta dalam udara lembab (*air humidity*) kompresi yang diakibatkan oleh pengembunan sebelum masuk ke tabung botol angin agar air tidak ikut bersirkulasi dan tidak terjadi kerusakan yang fatal.

- 2.3.4 Bejana udara (*air reservoir*) adalah suatu tabung yang berfungsi sebagai penampung udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor.
- 2.3.5 *Main starting valve* berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing *cylinder head* dan penyalur udara untuk *start*.
- 2.3.6 *Distributor valve* berfungsi sebagai pembagi pada katup udara *start* (*air starting valve*) yang bekerja menggunakan *plunger*.
- 2.3.7 *Bilge* atau got berfungsi sebagai media penampung air kotor serta sisa-sisa minyak kotor yang terbuang yang terdapat pada bagian lantai bawah.
- 2.3.8 *Air starting valve* berfungsi sebagai katup *supply* udara di *cylinder head* untuk menggerakkan *piston* ke bawah pada saat langkah *expansi* (pada motor diesel 2 tak).



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari uraian bab per bab yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci yaitu mengenai kegagalan udara pejalan mesin induk MT.PERLA, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Faktor yang menyebabkan kegagalan *start* mesin induk MT.PERLA adalah katup udara pejalan yang macet, karena katup udara pejalan berperan penting dalam proses *start* awal untuk menjalankan mesin induk, sebagai jalan masuk udara pejalan ke dalam silinder.
- 5.1.2 Dampak yang ditimbulkan pada kegagalan *start* mesin induk MT.PERLA adalah membahayakan keselamatan kapal, kru kapal dan juga merugikan perusahaan karena tidak beroperasinya kapal (*off hire*).
- 5.1.3 Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi kerusakan adalah dengan cara, melakukan perawatan sesuai dengan *plan maintenance system* (PMS), serta melakukan pemeriksaan pada *starting air valve* sesuai dengan manual book yang berada di kapal, dengan melakukan *overhaul* untuk mengembalikan kondisi pada *starting air valve*, melumuri *starting air valve* dengan *grease* atau oli, untuk menghindari terjadinya korosi pada *starting air valve*.

5.2 Saran

Ada beberapa perhatian yang penulis sarankan agar tidak terjadi kegagalan *start* mesin induk MT.PERLA:

- 5.2.1 Untuk mencegah kegagalan *start* mesin induk, perlu dilakukan perawatan terhadap semua yang berhubungan dengan *starting system* seperti: pengecekan terhadap kondisi katup udara pejalan, melakukan pemeriksaan terhadap *distributor valve*, melakukan *drain* atau cerat pada bejana udara secara rutin.
- 5.2.2 Jika terjadi kerusakan segera melakukan analisa penyebab terjadinya kerusakan, temukan apa penyebab kerusakannya dan lakukan perbaikan, jika kerusakan tidak dapat diperbaiki dengan segera maka laporkan permasalahan tersebut kepada pihak kantor agar bisa di tindak lanjuti untuk mencegah *offhire*.
- 5.2.3 Mengadakan *engine crew morning meeting* untuk membicarakan pentingnya melakukan perawatan sesuai dengan *manual book*, melaksanakan jadwal perawatan sesuai *Planned Mmaintenance system* (PMS) dan melakukan upaya upaya pencegahan korosi seperti melumasi starting air dengan oli atau grease dan melakukan *drain* (cerat) pada bejana udara setiap empat jam sekali.

DAFTAR PUSTAKA

Komaruddin, 2001, Ensiklopedia Manajemen, Edisi IX, Jakarta: Bumi Kasara.

Harahap, Sofyan Safri. 2004. Analisis Kritis atas Laporan Keuangan. Jakarta :
Raja Grafindo Persada

Moleong Lexy J. 2004, Metodologi Penelitian Kualitatif, Bandung: Remaja.
Rosdakarya.

Christen Knak, 1979, Diesel Motor Ships Engines And Machinery Text

Handoyo, Jusak Johan, 2014, *Mesin Penggerak Utama Motor Diesel*. Deepublish.
Yogyakarta.

Prof. Dr. h. Abdurrahmat Fathoni, M.Si, Metodologi Penelitian Dan. Teknik
Penyusunan Skripsi, Jakarta: PT. Asdi Mahasatya, 2006

Sugiyono, 2009, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Alfabeta.

Sugiyono, 2013, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.

Eko Putro Widoyoko, 2012, Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian, Yogyakarta
: Pustaka Pelajar.

Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran, 2018, *Pedoman Penyusunan Skripsi*.

LAMPIRAN 1

Ship Specification

Ship's name	PERLA
Call sign	HOFC
Flag	Panama
Port of registry	Panama
IMO No	9258129
Owner	Asia Indo Navigation S.a
Operator	Superin Chemicals (S) Pte. Ltd
Classification	KRSI – Chemical Tanker ESP (FBC) III 2G / 1.53SG 9(IBC) ENV9IAFS,IOPP,ISPP,IAPP) LI
Delivered	JUNI 17, 2002
Gross Tonnage	4,374 MT
Cargo Tank (100%)	6172.094 m ³
LOA	107.99 m
Breadth	16.80 m
Depth Moulded	8.40 m
Main Engine	Makita Mitsui Man B & W 5L35MC
Main Engine Output	4419 PS
Speed Loaded	13.5 knot

Lampiran 3

Air Bottle Spesification

AIR RESERVOIR	
<i>Customer</i>	KANAZAWA IRON WORKS CO. , LTD
<i>Design</i>	30 kg/cm ²
<i>Normal Working</i>	30 kg/cm ²
<i>No</i>	45095
<i>Date</i>	1.10.92

Main A/R	
Type	Cylindrical (Kanazawa) x 2 set
Capacity	2.2 M ³
Hydro Test Pressure	45 kg/cm ²
Weight Of One Reservoir	1,2 Ton

Lampiran 4

Instruction manual for maintenance air starting system

MITSUBISHI MAN SEW		CHECKING AND MAINTENANCE PROGRAMME						900-1			
L42MC		*) : See Vol. I Operation **) : See special instructions C : Check the condition O : Overhaul to be carried out		Overhaul to be based on procedure No. or to refer to:	Check new/overhauled parts after 500 - 1500 hours	Normal hours of service					Edition 29M
No.	PROCEDURE			2000 hours	4000 hours	6000 hours	8000 hours	15000 hours	4 years (survey)	Based on observations	Related procedure
-7	Mechanical/electronic check of axial vibration damper									C	
-7.1	Overhaul of axial vibration damper									C	
906	MECHANICAL CONTROL GEAR										
-1	Checking of chain drive, guideways, bolt connections, and lubrication		C				C				
-2	Chain drive (main and 1* chains)										
-2.1	Checking and adjusting tension of main chain		C		C						
-2.2	Checking and adjusting tension of 1* chain		C		C						
-2.3	Disassembling and assembling of chains (main chains and 1* chains)	906-1									
-3	Inspection of running surfaces on cams									C	
-5	Camshaft bearings										
-5.1	Checking clearance in camshaft bearing									C	908-4
-5.2	Inspection of camshaft bearing									C	
-7	Check adjustment (timing) of control gear		C								C
-8	Adjustment of camshaft because of chain wear	906-7									O
-12	Moment compensator (where used) Mounting of chains and adjustment of moment compensator										
907	STARTING AIR SYSTEM										
1	Lubrication of all moving parts *)										O
2	Setting of starting air distributor		C								C
3	Inspection of main starting valve *) (ball valve)		C								C
	Overhaul of starting air valve										O
											901-2

*) This mark show the item that the instructional description has been abbreviated.

MITSUBISHI MAN 337		CHECKING AND MAINTENANCE PROGRAMME						Normal hours of service					900-1	
L42MC		*) : See Vol. I Operation **) : See special instructions C : Check the condition O : Overhaul to be carried out		Overhaul to be based on procedure No. or to refer to:	Check new/overhauled parts after 500 - 1500 hours	2000 hours	4000 hours	6000 hours	8000 hours	15000 hours	4 years (survey)	Edition 29M		
												Page 5 (7)		
No.	PROCEDURE											Based on observations	Related procedure	
-5	Governor, exchange of oil *)	**												
-6	Functional check of overspeed device *)	**					O							
-7	Functional check of speed-setting system (engine with bridge-control system) *)	**					C		C					
908 EXHAUST VALVE														
-1	Overhaul and adaptation of high-pressure pipe											C		
-2	Overhaul of exhaust valve						O						901-2	
-3	Checking, adjustment and overhauling of hydraulic exhaust valve actuator									O				
-4	Inspection of roller guides					C				C			908-5	
-5	Lifting of roller guide for exhaust valve											O		
-6	Emergency running with open exhaust valve											C		
-7	Checking exhaust cam adjustment											C		
909 FUEL OIL SYSTEM														
-1	Checking and adjustment of fuel pump lead											C		
1.1	Checking													
1.2	Adjustment													
2	Adjustment of fuel pump cam												909-1	
3	Overhaul of fuel pump													
3.1	Replacement of fuel pump barrel assembly													
3.2	Replacement of sealing rings													
3.3	Overhaul of top cover complete											C		
5	Lifting of fuel pump roller guide					C				C				
	Overhaul of fuel valve (C means pressure test only)					C		C		O			901-2	
1	Overhaul of fuel valve													
2	Overhaul of spindle guides													
3	Pressure testing of fuel valve													

*) This mark show the item that the instructional description has been abbreviated.

LAMPIRAN 5

Wawancara

Berikut adalah hasil sebagian kegiatan wawancara yang dilakukan peneliti dengan *engineer* berkaitan dengan penyebab terjadinya kegagalan starting pada sistem udara pejalan mesin induk di kapal MT. Perla sewaktu peneliti melaksanakan praktek laut.

A. Hasil Wawancara

Wawancara terhadap *Engineer* MT.PERLA penulis lakukan saat melaksanakan praktek laut pada periode Agustus 2018 sampai dengan September 2018. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

1. Responden

Nama : HENGKI RUHENDI

Jabatan : *Chief engineer*

Tanggal wawancara : 13 Agustus 2018

Cadet : "Selamat pagi *chief*, izin mau menanyakan perihal kegagalan *start* mesin induk. Permasalahan apa sajakah yang terjadi sehingga menyebabkan kegagalan *start* mesin induk?"

Chief engineer : "Ooo, Permasalahan yang terjadi pada mesin induk hingga menyebabkan kegagalan *start* jika menurut *manual book* dapat diakibatkan karena berbagai macam faktor. Tapi untuk kejadian yang kita alami tempo lalu penyebabnya adalah katup udara pejalan atau *starting air valve* yang macet. Katup udara pejalan macet di sebabkan karena terjadinya korosi pada katup itu. Sebenarnya ada banyak sekali penyebab mesin induk gagal di *start* bila kita lihat di dalam *manual book*, namun kegagalan *start* yang terjadi di kapal kita disebabkan oleh katup udara yang macet".

Cadet : “Apa faktor yang menyebabkan terjadinya korosi pada katup udara pejalan *chief*?”

Chief engineer : “Faktor faktor yang memicu terjadinya korosi pada katup udara pejalan adalah adanya air dalam bejana udara, air dalam bejana ini harusnya rutin di *drain* agar udara yang di suplai ke mesin tidak bercampur udara, udara di kamar mesin yang lembab, udara yang lembab merupakan udara yang memiliki konsentrasi uap dalam udara, hal ini memicu terjadinya korosi pada katup udara pejalan, kurangnya perawatan terhadap katup udara pejalan dan sistem udara pejalan yang menyangkut permesinan lainnya di sebabkan oleh jam operasional kapal yang tinggi sehingga kita cenderung lalai saat melaksanakan tugas jaga.”

Cadet : “Lantas, apa dampak yang terjadi akibat mesin induk gagal di start *chief*?”

Chief engineer : “Dampak yang terjadi tentunya merugikan perusahaan karena kapal *offhire* dan tidak beroperasi, selain itu tentu saja dapat membahayakan keselamatan kapal, dan keselamatan *crew* kapal.”

Cadet : “Terimakasih atas penjelasannya *chief*”.

Chief engineer : “Sama sama *cadet*, rajin belajar agar nanti menjadi *engineer* yang handal, jangan malu bertanya dan jangan malas membuka *manual book*.”

Cadet : “Ashiapppp!”

LAMPIRAN 6

Berikut adalah cuplikan catatan lapangan mengenai wawancara yang dilakukan peneliti dengan *2nd engineer* yang dilaksanakan pada saat praktek laut di MT.Perla

A. Hasil Wawancara

Nama : PONIMIN

Jabatan : *Second Engineer*

Tanggal wawancara : 14 Agustus 2018

Cadet : "Izin bertanya *second*."

Second engineer : "Ya, bagaimana *cadet*?"

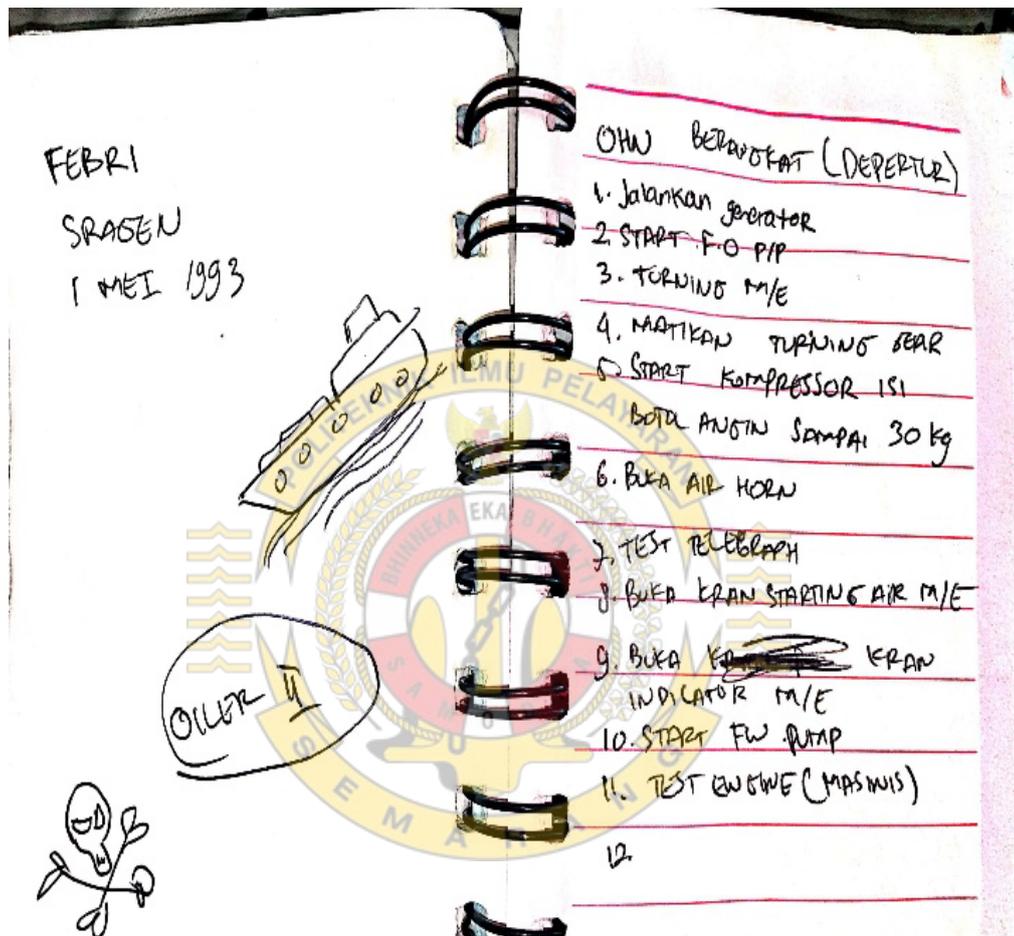
Cadet : "Mengenai perawatan *starting air valve*, perawatan apa saja yang perlu dilakukan untuk *starting air valve*?"

Second engineer : "Perawatan yang diperlukan untuk *starting air valve* adalah melakukan perawatan sesuai dengan *PMS* sama *manual book* det bukan asal-asalan ataupun sesuai inovasi diri sendiri makanya panduan *manual book instruction* itu harus dipelajari dan diterapkan, perawatannya seperti *overhaul* pada *starting air valve*, melakukan pengecekan pada *spindle valve*, dudukan *valve*, *valve spring*, membersihkan *valve* dari kotoran kotoran yang menempel, melakukan lapping dan memberi sedikit oli agar tidak mudah terjadi korosi pada *starting air valve*. Tapi bukan hanya perawatan, langkah pengoperasian suatu permesinan juga penting det ngga boleh asal-asalan juga dan maka dari itu pengoperasian juga harus *SOP*, Maka dari itu mengapa seharusnya setiap *SOP* harus terpasang pada tiap-tiap permesinan agar orang awam atau orang yang lupa cara mengoperasikan dapat melihat dan mengaplikasikannya dalam pengoperasian sehari-hari."

- Cadet* : “Mengapa bisa terjadi korosi pada *starting air valve*?”
- Second engineer* : “Korosi pada *starting air valve* terjadi karena, kurangnya perawatan pada *starting air valve*, hal ini disebabkan karena jam operasional yang sangat tinggi sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan *overhaul* pada *starting air valve*.”
- Cadet* : “Lalu bagaimana cara melakukan perawatan pada *starting air valve* jika jam operasional kapal sangat tinggi?”
- Second engineer* : “Perawatan dapat dilakukan dengan meminta waktu perbaikan pada perusahaan dan Pertamina yang pastinya kapal akan di *offhire* untuk sementara. Namun hal ini pasti tidak akan di setujui oleh perusahaan karena dapat merugikan perusahaan, jalan satu satunya adalah melakukan *meeting* pada seluruh *crew* kapal untuk membahas masalah yang terjadi dan mengatur waktu keberangkatan, lama pelayaran dan mempercepat waktu tiba, agar *crew* mesin memiliki waktu untuk melakukan perawatan pada *starting air valve* pada saat kapal tiba.”
- Cadet* : “Untuk menghemat waktu perawatan mengapa kita tidak menggunakan *starting air valve spare*?”
- Second engineer* : “Kita tidak memiliki *spare* pada *starting air valve*, *spare* yang ada didalam *store* kondisinya sudah rusak semua. Saya sudah mengirim *requisition for sparepart* namun pihak perusahaan belum mengirimkan ke kapal, mungkin karena harganya yang sangat mahal.”
- Cadet* : “Siap *second*, terimakasih atas semua penjelasannya. Nanti apabila masih ada sesuatu hal yang masih kurang jelas akan saya bertanya lagi.”
- Third engineer* : “Ya, kamu boleh tanya sesuka kamu, tapi pastikan kamu telah membaca *manual book* atau referensi lainnya sebelum kamu bertanya kepada saya maupun *officer* lain.”
- Cadet* : “Siap *Second*!”

Lampiran 7

Catatan Pribadi Oiler



LAMPIRAN 8

Tabel *Troubles and remedies* dari *Starting Difficulties*

703.08

STARTING DIFFICULTIES

Starting Difficulties - See SUPPLEMENTARY COMMENTS and information on PAGE 703.13 & 703.14

Difficulty	Point	Possible Cause	Remedy
Engine fails to turn on starting air after "start" order has been given.	1	Pressure in starting air receiver too low.	Start the compressors. Check that they are working properly.
	2	Valve on starting air vessel closed.	Open the valve.
	3	Valve to starting air distributor closed.	Open the valve.
	4	No pressure in the control air system.	Check the pressure. If too low, change over to the other reducing valve and clean the filter. (Normal 5.5 - 7 bar).
	5	Main starting air valve (ball valve) locked in closed position.	Lift locking plate to working position.
	6	Main starting air valve (ball valve) does not function owing to turning gear interlock.	Disengage the turning gear.
	7	Control selectors are wrongly set.	Correct the setting.
	8	Reversing cylinder of the starting air distributor not at right position, so that the end-stop valves are not activated.	Try and starting in the other direction. Lubricate and make the reversing disc movable. Overhaul the starting air distributor. Check the air cylinder and end-stop valves and adjust these. If the air cylinder is getting air signal on both sides, the reversing air cylinders of roller guides might be broken.

703.09

Starting Difficulties cont. - See also PAGE 703.13 & 703.14

Difficulty	Point	Possible Cause	Remedy
Engine turns too slowly (or unevenly) on starting air	9	Control valve for starting air distributor sticking.	Overhaul the control valve, clean and lubricate the slide.
	10	Starting air valves in cylinder covers defective.	Pressure-test the valves. Replace or overhaul defective valves.
	11	Regulating shaft does not activate "Fuel-off" switch. (under bridge control)	Locate the fault and rectify the cause.
	12	Control air signal for starting does not reach the engine.	Find out where the signal has been stopped and correct the fault.
	13	Shut-down of engine.	Check pressure and temperature. Reset "shut-down".
	14	"Slow-turning" of engine adjusted too low.	Set the adjustment screw for "slow-turning" so that the engine turns as slowly as possible without faltering.
	15	"Slow-turning" is not cancelled (automatic control).	See the "Bridge Control" instructions.
	16	Faulty adjustment of starting air distributor.	Check the adjustment with pin gauge.
	17	Defective starting valves in cylinder covers.	Pressure-test the valves for leakages. Replace or overhaul the defective valves.

LAMPIRAN 9

No.	Date	Location	Component s	Trouble	Remarks
1.	27/09/2016	Cyl. M/E No. 1&3	Starting air valve	Seating starting air valve dirty	-
					-
					-
				Ring piston	Checked
					Changed
2.	23/11/2016	Cyl. M/E No. 2&6	Starting air valve	Seating starting air valve dirty	-
					-
					-
3.	16/04/2017	Cyl. M/E No. 1,3&5	Starting air valve	Seating starting air valve dirty	-
					-
				Spring starting air valve	-
					-
4.	25/06/2017	Cyl. M/E No. 2	Starting air valve	Seating starting air valve dirty	Cleaned
					Lapping
5.	19/07/2017	Cyl. M/E No. 1-6	Starting air valve	<i>Seating dan starting air valve spindle dirty</i>	Overhaul
					Cleaned
					Lapping

**Tabel Data maintenance starting air valve pada mesin induk diesel
(Sumber: Engine log book periode 2017-2018)**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Zoca Luis Mamusung
2. Tempat / Tanggal Lahir : Surabaya, 16 April 1997
3. NIT : 52155818T
4. Alamat Asal : JL.Bengawan BQ-8, Wisma Tropodo, Kec. Waru
Kab. Sidoarjo Jawa Timur
5. Agama : Kristen
6. Jenis kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : AB
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Erick Tanod Mamusung
 - b. Ibu : (Alm) Laulah Barbara Besouw
- Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SDN Tropodo 3, Tahun (2003-2009)
 - b. SMP : SMP Negeri 8 Koya, Tahun (2009-2012)
 - c. SMA : SMK Antartika 1 Sidoarjo, Tahun (2012-2015)
 - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, Tahun 2015 - 2020
9. Pengalaman Pratek Laut
 - a. Perusahaan Pelayaran : PT. Superin Chemical
 - b. Nama Kapal : MT. PERLA
 - c. Masa Layar : 28 September 2017 – 27 September 2018