



**ANALISA PENURUNAN KERJA *L.O COOLER* PADA
MAIN ENGINE DI KM. PRATIWI RAYA**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**Reza Mukti Nurhuda
NIT. 52155809 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2019/2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA PENURUNAN KERJA L.O COOLER PADA MAIN ENGINE DI
KM. PRATIWI RAYA**

Disusun Oleh :

REZA MUKTI NURHUDA

NIT. 52155809 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 03-02-2020

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan

DWI PRASETYO, M.M, M.Mar.E
Penata/Tk. I (III/d)
NIP. 19641212 199808 1 001

YUSTINA SAPAN, S.ST, MM
Penata (III/c)
NIP. 19771129 200502 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**Analisa penurunan Lo cooler pada main engine di KM.**

Pratiwi Raya" karya,

Nama : REZA MUKTI NURHUDA

NIT : 52155809 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ~~KAMIS~~, tanggal 27 FEBRUARI 2020.

Penguji I



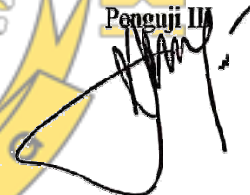
NASRI, M.T., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19711124 199903 1 001

Penguji II



DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19741209 199808 1 001

Penguji III



SRI PURWANTINI, SE, S.Pd, MM.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19661217 198703 2 002

Semarang, 27 FEBRUARI 2020.

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M. Sc.

Pembina Tk I (IV/b)
19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : REZA MUKTI NURHUDA

NIT : 52155809 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul, “Analisa penurunan kerja *Lo cooler* pada *main engine* KM. Pratiwi Raya”.

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

Semarang, 17 Februari 2020

Yang menyatakan,



REZA MUKTI NURHUDA

NIT. 52155809 T

Moto dan Persembahan

“Susahku ora sepirakno rekosone wong tuaku”

Persembahan :

1. Orang tua
2. Adiku
3. Orang tersayang



PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini mengambil judul "Analisa Penurunan Kerja *L.O cooler* Pada *main engine* Di KM. Pratiwi Raya" yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama dua belas bulan empat hari praktek laut di perusahaan PT. SPIL.

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rotik, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M. Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Jurusan Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.

4. Ibu Yustina Sapan, S.ST, MM, selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Perusahaan PT. SPIL yang telah memberikan kesempatan pada Penulis untuk melakukan penelitian dan praktek di atas kapal.
6. Nakhoda, KKM beserta seluruh awak KM. Pratiwi Raya yang telah membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktek laut.
7. Ayah dan ibunda tercinta, bapak Tarmujito dan ibu Sri Nursih serta adiku dan seseorang yang ada di hatiku yang selalu memberikan dukungan moral dan spiritual kepada Penulis selama penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu Penulis dalam penyusunan Skripsi ini.

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

Semarang, 17 Februari 2020
Penulis


REZA MUKTI NURHUDA
NIT. 52155809 T

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	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	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Kerangka Pikir Penelitian	16

	C. Definisi Operasional	18
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif.....	21
	B. Fokus dan Lokus Penelitian	22
	C. Jenis Data Penelitian.....	23
	D. Metode Pengumpulan Data	24
	E. Teknik Keabsahan Data	27
	F. Analisis Data	28
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum Objek Penelitian	36
	B. Analisa Hasil Penelitian	40
	C. Pembahasan Masalah	59
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
	A. Simpulan	64
	B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

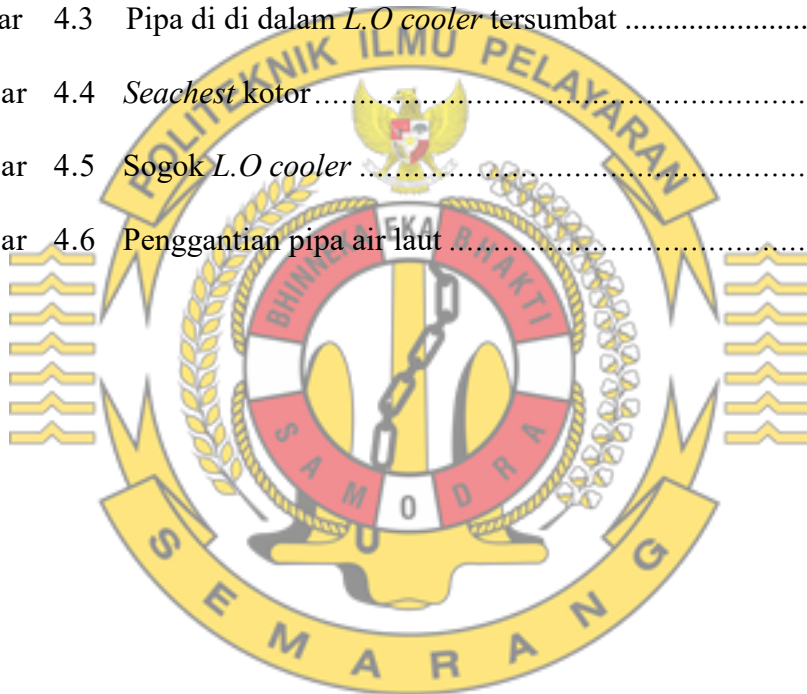
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data mesin induk.....	15
Tabel 4.1	Penjabaran faktor dari setiap kategori.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka berfikir	17
Gambar 3.1	Triangulasi dengan tiga sumber data.....	28
Gambar 3.2	<i>Fishbone diagram</i>	31
Gambar 4.1	<i>L.O cooler</i>	37
Gambar 4.2	Diagram <i>fishbone</i>	44
Gambar 4.3	Pipa di di dalam <i>L.O cooler</i> tersumbat	46
Gambar 4.4	<i>Seachest</i> kotor	52
Gambar 4.5	Sogok <i>L.O cooler</i>	56
Gambar 4.6	Penggantian pipa air laut	60



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Crew List</i>	66
Lampiran 2 <i>Shiparticular</i>	67
Lampiran 3 <i>Main cooling sea water sistem</i>	70
Lampiran 4 <i>Main engine LO sistem</i>	71
Lampiran 5 Wawancara 1.....	72



INTISARI

Reza Mukti Nurhuda, NIT : 52155809.T, 2020 “*Analisa penurunan kerja L.O Cooler pada Main Engine di KM. Pratiwi Raya*”, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing: (I) Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E., M.Mar.E Pembimbing II: Yustina Sapan S.ST., M.M.

Main Engine adalah suatu instalasi mesin/unit penggerak kapal, merupakan mesin utama yang mendukung operasional kapal dengan menghasilkan tenaga pendorong dengan cara mengubah tenaga mekanik/gerak menjadi tenaga pendorong, dimana tenaga mekanik/gerak dari hasil pembakaran bahan bakar diesel didalam motor itu sendiri diubah menjadi tenaga pendorong menggunakan system transmisi. Tenaga mekanik yang diubah oleh *gear box* tersebut kemudian disalurkan *propeller*, dengan demikian kebutuhan akan tenaga pendorong diatas kapal dapat dipenuhi meskipun kapal berlayar dalam waktu yang panjang.

Jenis metode penelitian skripsi ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan *fishbone analysis* dan SHELL untuk mempermudah dalam teknik analisis data. Metode pengumpulan data yang penulis lakukan adalah dengan cara observasi, dokumentasi dan wawancara untuk memperkuat dalam analisis data dan pembahasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab menurunnya kerja *L.O cooler*, mengetahui dampak yang disebabkan menurunnya kerja dari *L.O cooler* dan mengetahui solusi yang dilakukan untuk meningkatkan kerja dari *L.O cooler* di KM. Pratiwi Raya.

Berdasarkan hasil penelitian penulis, dapat disimpulkan bahwa penyebab menurunnya kerja *L.O cooler* adalah 1) PMS tidak tepat waktu. 2) pipa dalam *L.O cooler* tersumbat. 3) termometer tidak akurat. 4) pengaruh ombak. 5) kurang pengetahuan dan keterampilan. 6) pipa air laut *L.O cooler* bocor. Dampak yang ditimbulkan adalah 1) daya fungsi *L.O cooler* berkurang. 2) pendinginan minyak lumas tidak maksimal. 3) temperatur *main engine* meningkat. 4) temperatur *main engine* dan putaran mesin meningkat. 5) kelalaian dalam melaksanakan perawatan. 6) tekanan air laut turun. Upaya mencegahnya adalah 1) meningkatkan kedisiplinan *crew* mesin. 2) sogok *L.O cooler*. 3) penggantian termometer. 4) selalu memonitor temperatur dan tekanan *L.O cooler*. 5) memberikan pengarahan, pendidikan dan pelatihan tentang perawatan dan perbaikan *main engine*. 6) penggantian pipa yang bocor dan pengecatan.

Kata kunci : *L.O Cooler* pada *Main Engine*, analisa penurunan

ABSTRACT

Reza Mukti Nurhuda, NIT : 52155809.T, 2020 “*Analysis of the decline in the work of l.o cooler on the main engine at KM. Pratiwi Raya*”, Diploma IV Program, Engineering Study Program, Semarang Shipping Polytechnic, Advisor: (I) Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E., M.Mar.E Supervisor II: Yustina Sapan S.ST., M.M.

Main Engine is a ship engine/unit drive installation, is the main engine that supports ship operations by generating propulsion by converting mechanical power/motion into propulsion, where mechanical power/motion from combustion of diesel fuel inside the motor itself is converted into driving force using a transmission system. The mechanical power that is changed by the gear box is then distributed by the propeller, thus the need for propulsion on the ship can be met even though the ship is sailing for a long time.

This type of thesis research method is descriptive qualitative using fishbone analysis and SHELL approaches to facilitate data analysis techniques. The method of collecting data that the authors do is by observation, documentation and interviews to strengthen the data analysis and discussion. The purpose of this study was to determine the cause of the decrease in the work of L.O cooler, to know the impact caused by the decrease in work of L.O cooler and to find out the solutions made to improve the work of L.O cooler in KM. Pratiwi Raya.

Based on the results of the author's research, it can be concluded that the cause of the decrease in the work of L.O cooler is 1) PMS is not timely. 2) the pipe in the L.O cooler is clogged. 3) The thermometer is not accurate. 4) the influence of the waves. 5) lack of knowledge and skills. 6) L.O cooler seawater pipe leaks. The impact is 1) the power function of the L.O cooler is reduced. 2) cooling oil is not optimal. 3) main engine temperature rises. 4) main engine temperature and engine speed increase. 5) negligence in carrying out care. 6) sea water pressure drops. Efforts to prevent this are 1) increasing the discipline of the engine crew. 2) bribe L.O cooler. 3) thermometer replacement. 4) always monitor the temperature and pressure of the L.O cooler. 5) provide guidance, education and training on main engine maintenance and repair. 6) replacement of leaking pipes and painting.

Keywords: L.O Cooler on the Main Engine, analysis of the decline

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Banyak perusahaan besar di Negara Indonesia yang bergerak dalam berbagai bidang dengan bermacam-macam jenis kapal yang tersedia yang memberikan jasa transportasi laut, dan salah satu perusahaan pelayaran dalam bidang pengangkutan segala jenis barang dengan menggunakan kapal *containership* atau *cellularship* adalah Salam Pacific Indonesia Line yang beralamat di jalan Kalianak, No. 51 F Surabaya Indonesia yang beroperasi di Indonesia, pada umumnya muatan yang dikirim oleh pemilik muatan berupa container atau *reefer*.

Semua kapal niaga yang beroperasi menggunakan *main engine*, sebagai unit mesin yang menghasilkan suatu tenaga penggerak di kapal, oleh karena itu penggunaan *main engine* digunakan dengan sebaik mungkin karena kita ketahui kebutuhan tenaga pendorong dikapal sangatlah penting, akan tetapi masih banyak *main engine* yang tidak dapat bekerja secara maksimal.

Pengoperasian pada kapal, tenaga pendorong merupakan kebutuhan pokok untuk keperluan kapal. Mengingat untuk melakukan perjalanan dari satu pelabuhan ke pelabuhan yang lain memerlukan waktu yang lama, oleh karena itu sangatlah penting untuk memperhatikan kinerja dari *main engine* secara optimal diatas kapal.

Main engine adalah suatu instalasi mesin/unit penggerak kapal, merupakan mesin utama yang mendukung operasional kapal dengan menghasilkan tenaga pendorong dengan cara mengubah tenaga mekanik/gerak menjadi tenaga pendorong, dimana tenaga mekanik/gerak dari hasil pembakaran bahan bakar diesel didalam motor itu sendiri diubah menjadi tenaga pendorong menggunakan *system* transmisi.

Tenaga mekanik yang diubah oleh *gear box* tersebut kemudian disalurkan *propeller*, dengan demikian kebutuhan akan tenaga pendorong diatas kapal dapat dipenuhi meskipun kapal berlayar dalam waktu yang panjang.

Selama peneliti melaksanakan Praktek Laut (Prala) di atas kapal KM. Pratiwi Raya, *main engine* setiap 4 jam sekali akan diambil data-data yang berupa tekanan oli pelumas, suhu oli pelumas, tekanan air pendingin dan suhu air pendingin dan hasil dari pengambilan data-data tersebut mengalami penurunan. Untuk tekanan oli pelumas normal 3-4 MPa menjadi 2-3 MPa, suhu oli pelumas normal 60-80°C menjadi 75-90°C, tekanan air pendingin normal 0.05-0.15 MPa menjadi 0.03-0.07 MPa, suhu air pendingin normal 70-80°C menjadi 78-85°C. dari data-data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa kinerja dari *main engine* tidak optimal khususnya pada bagian *L.O cooler* dan *filter*.

Penulis mengamati bahwa sering terjadinya permasalahan atau kurang optimalnya kinerja dari *main engine* disebabkan karena kurang memperhatikan dan megutamakan panduan dari *manual book*. Permasalahan

tersebut dapat menyebabkan kerugian bagi semua pihak mulai dari *crew* itu sendiri sampai pada tingkat perusahaan. Kerugian itu berupa kerusakan terhadap *main engine* dan kerugian yang bersifat ekonomis, dalam bentuk material.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas maka penulis didasarkan pengalaman selama proyek laut, menulis skripsi ini dengan judul

“Analisa penurunan kerja *L.O Cooler* pada *Main Engine* di KM. Pratiwi Raya”.

1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang diambil dalam skripsi ini didasari oleh pengamatan dan fakta yang terjadi pada saat penulis menjalani proyek laut di atas kapal, hal ini sangat erat kaitannya dengan *main engine*, maka dapatlah disusun beberapa perumusan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Mengapa kerja *L.O cooler* pada *main engine* di KM. Pratiwi Raya menurun?
- 1.2.2 Apa dampak yang disebabkan menurunnya kerja dari *L.O cooler main engine* di KM. Pratiwi Raya?
- 1.2.3 Apa solusi yang dilakukan untuk meningkatkan kerja dari *L.O cooler main engine* di KM. Pratiwi Raya?

1.3 Batasan masalah

Agar pembahasan dalam skripsi ini tetap berfokus pada pokok permasalahan yang diuraikan di atas menjadi terarah, maka penulis memberikan pembatasan ruang lingkup dalam penelitian ini. Faktor yang

membatasi penelitian ini adalah kemampuan peneliti, dana serta jangka waktu penelitian. Dalam hal ini penulis hanya membahas pengoptimalan pengoperasian *L.O cooler main engine*, penyebab terjadinya penurunan kinerja terhadap *L.O cooler* pada *main engine* yang ada di kapal pada umumnya dan KM. Pratiwi Raya pada khususnya, dan bukan *L.O cooler* yang ada di lokasi kerja lain.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1.4.1 Untuk menentukan penyebab dari menurunnya kinerja *L.O cooler* pada *main engine*.
- 1.4.2 Untuk mengidentifikasi dampak dari menurunnya kinerja *L.O cooler* pada *main engine*.
- 1.4.3 Untuk menemukan solusi yang dilakukan untuk meningkatkan kerja dari *L.O cooler main engine* di KM. Pratiwi Raya.

1.5 Manfaat penelitian

Dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1.5.1 Bagi penulis

Akan menjadi suatu masukan yang sangat berarti untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang masalah-masalah yang akan dihadapi kelak apabila telah menjadi perwira di atas kapal, sehingga dapat memberikan solusi yang mungkin dapat diambil berdasarkan teori-teori yang telah didapat di bangku perkuliahan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang selama penulis menjadi taruna.

1.5.2 *Crew* kapal

Bagi *crew* kapal hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan untuk meningkatkan hasil kerja dengan mengutamakan keselamatan.

1.5.3 Akademi

Bagi akademi hasil penelitian ini dapat menjadi perhatian untuk lebih meningkatkan mutu pendidikan dan pelatihan untuk agar menghasilkan sumber daya manusia yang benar-benar handal dan terampil sehingga dapat bersaing dalam dunia kerja.

1.5.4 Perusahaan

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan masukan untuk perusahaan dalam perannya dalam menunjang transportasi, guna meningkatkan pelayanannya agar menjadi lebih baik.

1.5.5 Bagi pembaca

Bagi pembaca hasil penelitian ini sebagai tambahan khasanah ilmu pengetahuan dan meningkatkan wawasan sekaligus sebagai sarana pengembangan sesuai dengan teori-teori yang telah diperoleh sebelumnya dan dikaitkan dengan permasalahan yang ada.

1.6 Sistematika penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini dibagi dalam lima bab, dimana masing-masing bab saling berkaitan satu sama lainnya sehingga tercapai tujuan penulisan skripsi ini.

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam Bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatar belakangi

pemilihan judul, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Dalam Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang berisikan teori atau pemikiran yang melandasi judul penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan utuh yang dijadikan landasan penyusunan kerangka pemikiran dan definisi operasional tentang variabel atau istilah lain dalam penelitian yang dianggap penting.

BAB III: METODE PENELITIAN

Dalam Bab ini menjelaskan mengenai jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, teknis analisis data dan prosedur penelitian.

BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

Dalam Bab ini menjelaskan mengenai uraian hasil penelitian dan pemecahan masalah guna memberikan jalan keluar atas masalah yang dihadapi.

BAB V: PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah. Dalam Bab ini, penulis juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

Bab ini menguraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi “Analisa penurunan kerja *L.O cooler* pada *main engine* di KM. Pratiwi Raya“.

Tinjauan pustaka ini penulis memaparkan tentang teori dasar *main engine*, komponen *main engine*, petunjuk perawatan *main engine*, permasalahan yang terjadi pada pesawat *main engine* dan solusi dari permasalahan yang terjadi.

2.1.1 Teori dasar *lubricant oil cooler*

Menurut Amin Nur Akhmadi, Syaefani Arif Romadhon (2016:01) *oil cooler* pada mesin mesin diesel merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mendinginkan oli mesin yang digunakan sebagai bahan pelumas pada mesin diesel. Setelah beroperasi *oil cooler* akan mengalami penurunan kinerja yang disebabkan adanya penurunan laju perpindahan.

Sistem pendingin (*cooling system*) adalah suatu rangkaian untuk mengatasi terjadinya *over heating* pada mesin agar tetap bekerja secara optimal. Hasil pembakaran pada motor bakar yang menjadi tenaga mekanis hanya sekitar 23%, sebagian panas keluar menjadi gas bekas dan sebagian lagi hilang melalui proses pendinginan. (Akhmadi, 2016).

Menurut Demianus (2019:7) *overheating* dapat terjadi akibat tidak adanya perawatan pada diesel generator. Sistem pendingin pada *L.O cooler* berfungsi untuk menurunkan temperatur panas pada mesin yang terjadi dari proses pembakaran. Mesin pembakaran dalam maupun pembakaran luar, dalam melakukan proses pembakaran untuk menghasilkan energi dan dengan mekanisme mesin diubah menjadi

tenaga gerak. Mesin dengan efisiensi tinggi memiliki kemampuan untuk konversi panas hasil pembakaran menjadi energi yang dirubah menjadi gerakan mekanis, dengan hanya sebagian kecil panas yang terbuang dengan mempertimbangkan faktor ekonomis, daya tahan, keselamatan serta ramah lingkungan.

Untuk sistem pendingin secara umum sudah di bahas dalam sistem pendingin *cooling systim*. Penulis akan membahas tentang pendingin minyak lumas (*lubrication oil cooler*), semua sudah pasti tau oli atau minyak lumas, fungsinya antara lain untuk pelumas, pelindung, pembersih dan pendingin. Untuk fungsi pendingin, minyak lumas cukup penting perannya dalam sebuah mesin, minyak lumas bertanggung jawab besar terhadap suhu mesin. Hanya bertanggung jawab untuk pendinginan bagian atas mesin, sedangkan sisanya (*crankshaft, camshaft*, dan masih banyak lagi komponen mesin yang didinginkan oleh minyak lumas).

Panas pada mesin dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar dan gesekan antara komponen mesin. Ketika minyak lumas melewati bagian komponen mesin yang panas, panas dialihkan ke minyak lumas. Karena minyak lumas menjadi panas, maka minyak lumas tersebut perlu di dinginkan, biasanya minyak lumas tersebut di dinginkan menggunakan air laut.

Proses penukaran panas ini terjadi di suatu pesawat yang dinamakann *L.O cooler*, dimana *fluida* yang di dinginkan adalah

minyak lumas, sedangkan *fluida* yang mendinginkan adalah air laut. Untuk peletakan *L.O cooler* pada mesin tertentu di letakkan jadi satu dengan mesin, namun ada juga yang terpisah dengan mesin sehingga memerlukan sistem perpipaan yang lebih banyak.

2.1.2 Prosedur pengoperasian *main engine*

Pengoperasian *main engine* harus mengikuti SOP (*Standard Operation Prosedure*) yang ada sebagai petunjuk operator dalam mengoperasikan suatu unit pembangkit. Prosedur pengoperasian dalam suatu sistem pembangkit secara umum dibagi menjadi empat tahapan, yaitu :

2.1.2.1 Tahap persiapan

Terdapat beberapa langkah yang harus diambil sebelum menstart mesin diesel, khususnya untuk pertama kali dan merupakan praktek yang baik untuk melakukan kebiasaan yang harus selalu diikuti sebagai berikut:

2.1.2.1.1 Semua bagian yang bergerak dari mesin harus diperi

ksa untuk penyetelan dan penyeragaman dan pelumasan yang baik. Ini mencakup katup, nok, penggerak katup, pompa bahan bakar, sistem injeksi bahan bakar, pengatur alat pelumas, pompa minyak dan pompa pendingin.

2.1.2.1.2 Seluruh mesin dan permesinan harus diperiksa kalau

ada mur longgar, baut patah sambungan longgar dan

kebocoran packing, sambungan atau katup. Adalah baik untuk diingat bahwa tidak satupun yang seharusnya ketat ternyata longgar dan tidak satupun yang seharusnya bebas ternyata seret/ketat (macet).

2.1.2.1.3 Seluruh perkakas dan peralatan harus diperiksa untuk memastikan tidak ada yang tertinggal atau hilang, peralatan tersebut mungkin diperlukan segera ketika mesin sedang berjalan, atau kalau salah letak dan ketinggalan diatas mesin, mungkin dijatuhkan oleh getaran dan merusak beberapa bagian yang bergerak.

2.1.2.1.4 Seluruh pipa dan katup untuk bahan bakar, minyak lumas, air dan udara serta saluran harus diperiksa kalau tersumbat, kurang setelan, kebersihan dan lain sebagainya; ketiadaan benda asing dalam sistem pemipaan harus diperiksa dengan sangat berhati-hati kususnya kalau mesin telah lama tidak bekerja atau baru saja dipasang. Dalam kasus yang terahir dianjurkan untuk menghembus keluar keseluruhan sistem pemipaan dengan udara tekan.

2.1.2.1.5 Suatu pemeriksaan lengkap harus diberikan kepada sistem pelumasan untuk memastikan bahwa minyak

terdapat pada setiapn tempat yang memerlukan, bahwa alat pelumas dan semua bantalan yang diminyaki sendiri mempunyai penyediaan minyak bersih cukup, bahwa semua mangkuk gemuk/*grease* terisi. Alat pelumas harus diperiksa apakah pompanya berfungsi dengan baik dan apakah jumlah pengalirannya cukup, serta diisi dengan minyak sampai ketinggian cukup. Pompa pulumas manual harus diputar/dipompa dan titik yang mendapat pengaliran minyak harus dilumasi dengan baik. Pastikan bahwa mesinakan menerima pelumasan yang baik pada saat segera mulai berputar.

2.1.2.1.6 Sistem pendinginan harus diperiksa, dan kalau pompanya digerakan oleh motor listrik, maka harus distart; saluran hisap harus dibuka untuk memberikan air di dalam jaket mesin sebelun di start, jumlah yang tepat dari sirkulasi air dapat diperiksa belakangan, sementara mesin dipanasi. Kalau mesin mempunyai torak yang didinginkan minyak dengan minyak pelumas yang dialirkan dengan pompa kusus (*lubricate oil priming pump*) start pompa minyak dan setel tekanan sampai sebesar yang dinyatakan pada plat nama atau yang diberikan dalam buku instruksi dari pembuat mesin.

2.1.2.1.7 Sistem minyak bahan bakar harus diperiksa dalam segala hal, bahwa pipa bersih, pompa bekerja, dan terdapat penyediaan bahan bakar didalam tangki. Pompa Injeksi bahan bakar kemudian harus dipancing (*primed*), dan udara atau air dikeluarkan dari saluran keluar katup atau nosel. Harus berhati-hati untuk tidak menekan bahan bakar terlalu banyak kedalam ruang bakar atau silinder agar tidak mendapat tekanan terlalu tinggi pada penyalaan pertama yang menyebabkan katup pengaman meletup dan agar minyak bahan bakar tidak masuk kedalam penampungan karter. Tetapi pompa bahan bakar harus cukup dipancing sedemikian rupa sehingga setiap saluran pengeluaran terisi penuh sampai nosel. Tuas kendali bahan bakar disetel terbuka lebar sehingga injeksi akan start segera. Kendali pompa bahan bakar ditempatkan pada posisi ON.

2.1.2.1.8 Katup pengaman yang biasanya dipasang pada tiap kepala silinder, harus diperiksa, katup ini disetel untuk meletup pada kira-kira 750 sampai 1250 psi, tergantung pada tekanan maksimumun dibolehkan dalam mesin. Katup dihadapkan pada gas suhu tinggi dan mempunyai kecenderungan untuk macet,

pemeriksaan dapat dilakukan dengan menekan pegas menggunakan batang pengungkit atau dengan melepas baut dan melepas katup untuk diperiksa.

2.1.2.1.9 Mesin harus diputar satu atau dua kali kalau telah lama tidak beroperasi. Untuk melakukan ini diperlukan untuk membuka kran indikator atau katup pengaman (*compression relief*) dan memutar mesin, baik dengan tangan yang menggunakan batang yang dimasukkan kedalam lubang yang ada pada roda gila (*fly wheel*) ataupun dengan udara start. Kemudian kran pengaman/ indikator harus ditutup setelah mesin dalam kedudukan yang baik untuk di start yaitu satu silinder mempunyai katup udara start terbuka dan torak-nya kira-kira 10 derajat melampui titik mati atas.

2.1.2.1.10 Udara start dalam tabung (tangki) harus diperiksa untuk mengetahui apakah tekananya cukup, kalau tidak harus diisi dengan dengan menghidupkan motor *compressor* udara start. Sistem pestart udara dari tangki sampai katup pengendali utama start harus dibuka, setelah diperiksa setelah diperiksa bahwa katup pengendali utama tertutup.

2.1.2.2 Menstart (menjalankan)

Kegiatan persiapan ada sebelas point telah diamati dan dilakukan, maka penstateran dengan udara start dapat dilaksanakan.

2.1.2.2.1 Pertama, katup penstater udara utama dibuka dan batang penstater diatur menurut petunjuk yang diberikan (dalam buku petunjuk mesin).

2.1.2.2.2 Kedua, mesin harus diawasi; tidak boleh digunakan udara yang tidak diperlukan. Pada tanda pertama dari pembakaran, udara harus dimatikan dan katup ventilasi dibuka. Sebuah mesin dalam keadaan yang baik biasanya mulai penyalaan diantara putaran kedua dan keempat dari poros engkol.

2.1.2.3 Tahap mematikan

Dalam mematikan motor induk harus memperhatikan beberapa hal antara lain

2.1.2.3.1 Sebelum motor induk dimatikan, lepaskan beban terlebih dahulu secara perlahan-lahan sampai putaran motor menurun dan mencapai kondisi stasionary.

2.1.2.3.2 Biarkan motor bekerja tanpa beban pada putaran rendah (*stationary*) kira-kira 5 menit.

2.1.2.3.3 Hindarkan mematikan motor secara tiba-tiba atau mendadak.

2.1.2.3.4 Setelah kondisi temperatur motor induk berkurang kemudian motor induk dimatikan dengan memutar

stopkontak (*plug contact*) dari posisi runing ke posisi off sehingga motor induk mati, setelah motor induk mati keran-keran bahan bakar dan air pendingin di tutup kembali.

2.1.3 Sistem pada *main engine*

Sebelum memulai mengoperasikan generator, perlu diketahui sistem-sistem untuk operasi *main engine*, yaitu :

2.1.3.1 Sistem start (*starting system*)

Sebelum mengoperasikan *main engine*, perlu diperhatikan spesifikasi dari mesin induk. Data mesin induk dapat diketahui dari buku manual yang dikeluarkan oleh pabrik.

Hal-hal yang perlu dikenali dari data pada mesin induk, yaitu:

Mesin :	Generator :
Diameter Silinder	Frekwensi
Langkah	Tegangan antar fasa
Jumlah dan letak silinder	Arus Maximum
Letak Silinder	Daya keluar
Langkah volume persilinder	Cos
Volume total langkah	Eksitasi
Putaran normal	Kemampuan operasi

Tabel 2.1 Data Mesin Induk

2.1.3.2 Sistem bahan bakar (*fuel system*)

Menurut Eko Budi Utomo (2017:70) Sistem bahan

bakar (*fuel system*) pada motor diesel memiliki peranan yang sangat penting dalam menyediakan dan mensuplai sejumlah bahan bakar yang dibutuhkan sesuai dengan kapasitas mesin, putaran motor dan pembebanan motor.

Sistem bahan bakar berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar ke ruang bakar dengan takaran yang sesuai dengan kerja mesin diesel. Umumnya, bahan bakar yang banyak dipakai pada mesin *main engine* diesel adalah minyak solar atau *fuel oil*. Bahan bakar di dalam tangki dihisap melewati *filter* pertama oleh pompa transfer, kemudian bahan bakar tersebut dipompakan melewati *filter* ke dua ke *manifold* (pengumpul) bahan bakar didalam rumah pompa. Selanjutnya pompa injeksi bahan bakar akan memompakan bahan bakar tersebut dengan tekanan sangat tinggi lewat bahan bakar bertekanan tinggi ke *injector*.

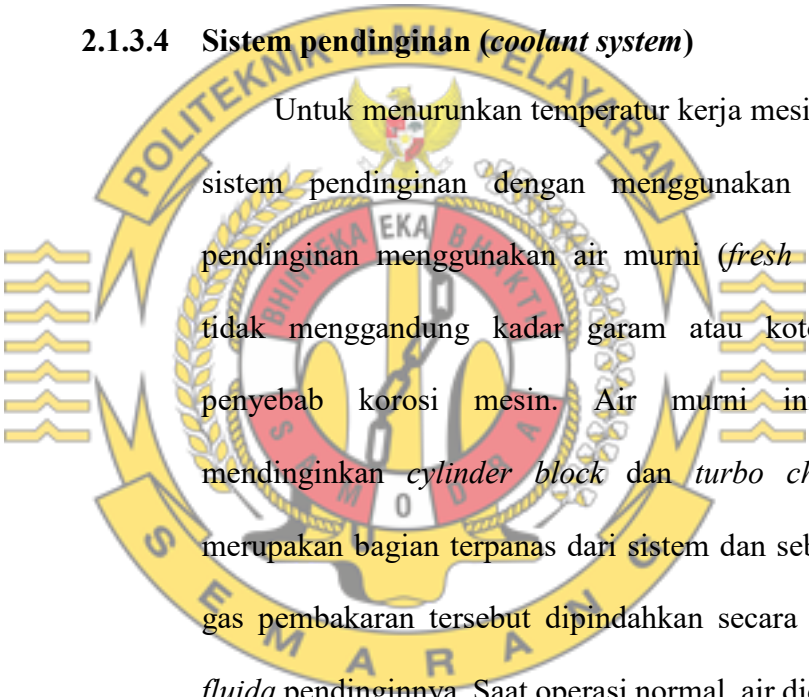
2.1.3.3 Sistem pelumasan (*lubricating system*)

Menurut Zulkifli (2016:129) di dalam jurnalnya, pelumasan adalah pemberian minyak lumas antara dua permukaan bantalan yaitu permukaan yang bersinggungan dengan tekanan dan saling bergerak satu terhadap yang lain

Pada umumnya sistem pelumasan yang sering digunakan pada mesin dibagi atas dua bagian yaitu: pelumasan basah dan kering. Fungsi dari pelumasan pada mesin induk adalah untuk mengurangi gaya gesek pada mesin, untuk pendinginan, dan pencegahan karat. Setelah mesin panas beroperasi normal, pelumas dari panci pelumas (*oil pan*) melewati saluran isap terus ke pompa pelumas.

Pompa pelumas akan meneruskan pelumas ke *cooler* (pendingin pelumas) dan kemudian ke *filter*, pelumas diteruskan ke seluruh penampung pelumas oli (*oil manifold*) yang terletak di dalam *block cylinder*. Untuk selanjutnya diteruskan ke bagian-bagian yang perlu dilumasi. Sementara lewat saluran pelumas akan diteruskan ke turbo. Dari turbo, pelumas masuk kembali ke panci pelumas lewat saluran.

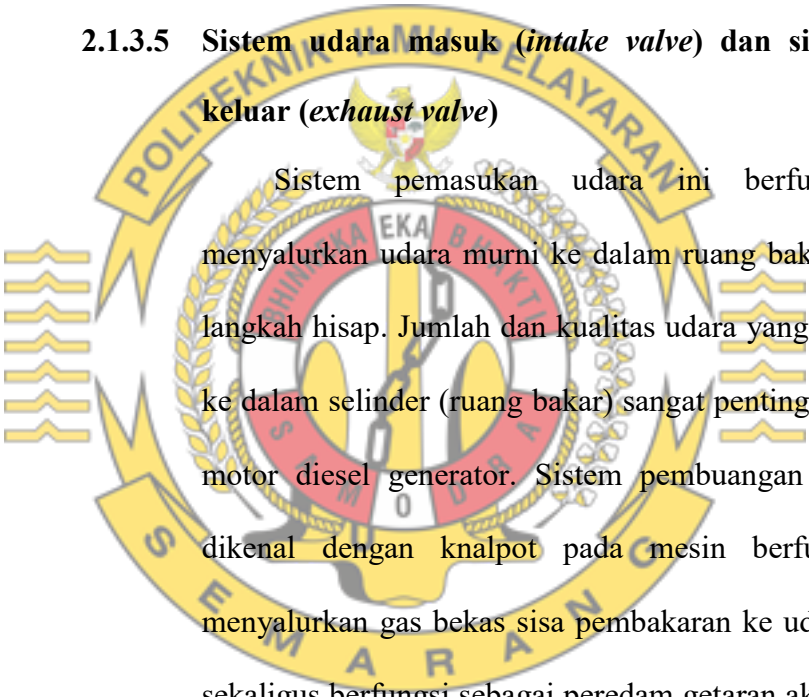
2.1.3.4 Sistem pendinginan (*coolant system*)



Untuk menurunkan temperatur kerja mesin diperlukan sistem pendinginan dengan menggunakan air. Sistem pendinginan menggunakan air murni (*fresh water*) yang tidak mengandung kadar garam atau kotoran-kotoran penyebab korosi mesin. Air murni ini berfungsi mendinginkan *cylinder block* dan *turbo charger* yang merupakan bagian terpanas dari sistem dan sebagian panas gas pembakaran tersebut dipindahkan secara langsung ke *fluida* pendinginnya. Saat operasi normal, air didalam tangki oleh pompa akan dipompakan melewati pendingin pelumas (*oil cooler*) dan terus ke *block cylinder* dan *cylinder head* lewat saluran. Setelah mendinginkan mesin air keluar melewati pipa air pendingin tersebut terus ke *cooler* (pendingin untuk mendinginkan air pendingin mesin). Air pendingin mesin yang telah dingin tersebut melewati pipa terus ke tangki. Pendingin air mesin didalam *cooler* oleh air

dari *cooling tower* yang masuk dari saluran dan keluar kembali ke *cooling tower* lewat saluran. Sebagian air pendingin mesin masuk ke *after cooler* untuk mendinginkan air masuk. Bila mesin masih dingin, *temperature* regulatir akan membuat aliran air pendingin mesin langsung ke tangki air. Dengan demikian air mesin pendingin mesin tidak lewat *cooler*.

2.1.3.5 Sistem udara masuk (*intake valve*) dan sistem udara keluar (*exhaust valve*)

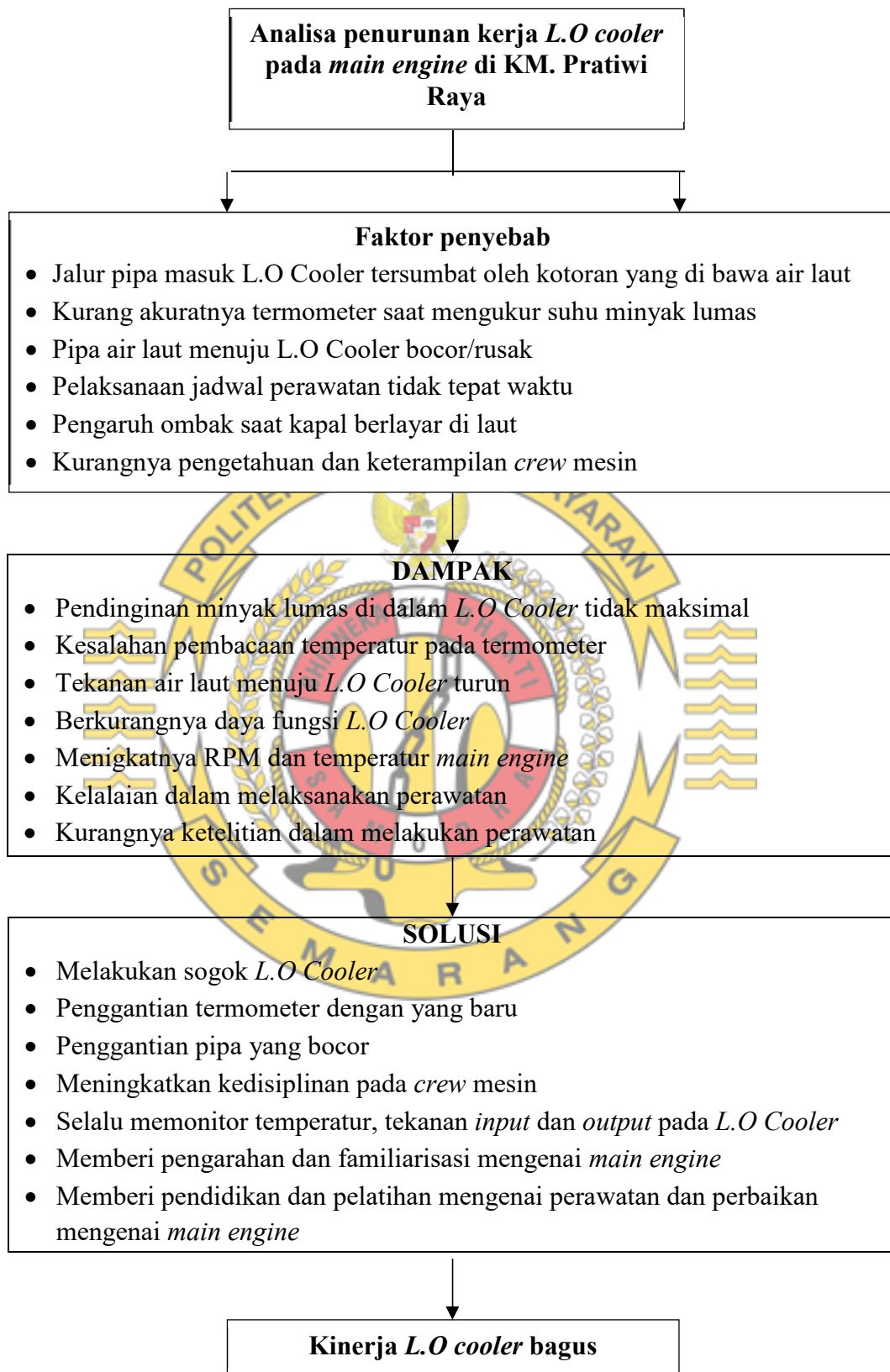


Sistem pemasukan udara ini berfungsi untuk menyalurkan udara murni ke dalam ruang bakar pada saat langkah hisap. Jumlah dan kualitas udara yang akan masuk ke dalam silinder (ruang bakar) sangat penting bagi kinerja motor diesel generator. Sistem pembuangan udara yang dikenal dengan knalpot pada mesin berfungsi untuk menyalurkan gas bekas sisa pembakaran ke udara luar dan sekaligus berfungsi sebagai peredam getaran akibat ledakan pembakaran serta tekanan gas buang. Fungsi sebagai peredam getaran ini sangat penting, mengingat getaran yang berlebihan dapat mempercepat keausan komponen-komponen motor itu sendiri. Udara bersih setelah melewati penangkap pasir dan *filter* dipadatkan oleh blower menuju *after cooler*. Dari sini aliran udara melewati manifold udara masuk dan terus masuk ke dalam silinder. Setelah

berlangsung pembakaran, gas bekas keluar dari silinder lewat katub buang, terus ke manifold gas buang dan ke turbin. Karena dorongan gas asap, turbin berputar dan sekaligus memutar blower pada ujung poros yang lain. Putaran blower ini yang digunakan untuk memampatkan udara masuk ke dalam silinder. Sementara itu, gas-gas buang setelah memutar turbin akan terus ke cerobong (knalpot) dan dilepas ke udara luar

2.2 Kerangka pikir penelitian

Agar penulisan ini menjadi jelas dan dapat dipahami maka penulis akan memberi beberapa alasan tentang penulisan judul skripsi Analisa penurunan kerja *L.O cooler* pada *main engine* di KM. Pratiwi Raya. Berdasarkan pengamatan, pengalaman dan data-data yang diperoleh bahwa Analisa penurunan kerja *L.O cooler* pada *main engine* di KM. Pratiwi Raya sering mengalami kendala-kendala yang menyebabkan suatu masalah pada *main engine* dikapal penulis. Serta penulis akan menjelaskan dan memaparkan bagaimana cara penanggulangan masalah dan penyelesaiannya, menggunakan sumber-sumber data yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Oleh karena itu penulis membuat kerangka berfikir agar bisa mendefinisikan secara mudah mengenai cara penanggulangan dan penyelesaian masalah tersebut dan juga pemecahannya. Pada bagian kerangka berfikir ini penulis membuat bagan atau blok yang dapat menjelaskan secara mudah mengenai masalah yang terjadi dikapal penulis dan juga penanggulangan untuk masalah tersebut untuk mencapai atau mendapatkan hasil yang optimal dari kinerja *main engine* dikapal penulis.



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

2.3 Definisi operasional

Di *main engine* terdapat beberapa pengertian yang berhubungan dengan mesin bantu ini, bagian-bagian dari mesin induk dibagi menjadi dua bagian besar yaitu bagian utama dan bagian pendukung.

2.3.1 Bagian utama (*Main Part*)

2.3.1.1 *Cylinder Head*

Komponen bagian atas motor bantu, sebagai rumah katub (*valve*) untuk saluran udara dalam hal ini katup tekanan rendah

2.3.1.2 *Cylinder Liner*

Sebuah tabung, dimana sebagai tempat bergerakinya torak (*piston*)

2.3.1.3 *Piston*

Berfungsi untuk menghisap dan menekan udara pada *cylinder liner*

2.3.1.4 *Piston Ring*

Fungsinya adalah mencegah terjadinya kebocoran pada saat kompresi

2.3.1.5 *Main Bearing*

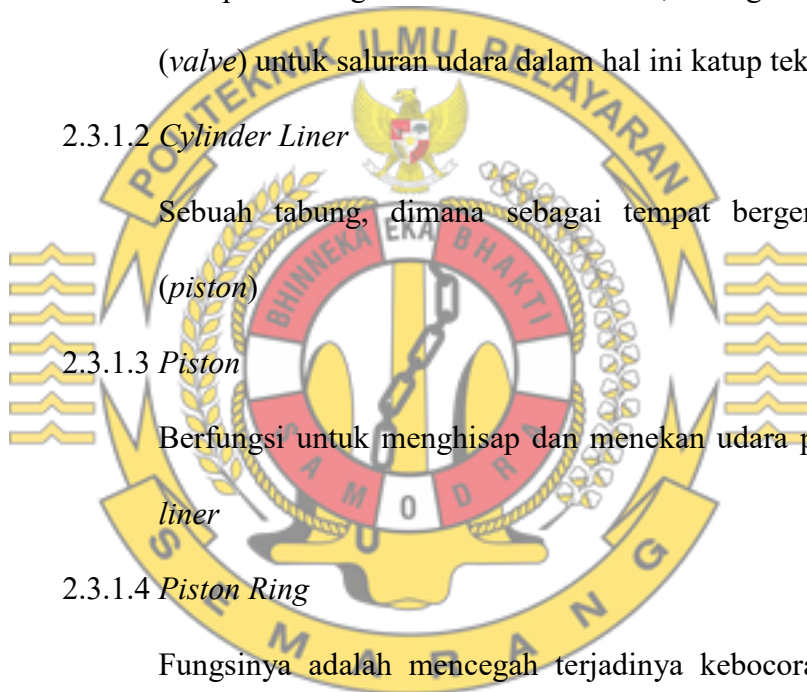
Berfungsi mengurangi gesekan akibat putaran dari *crank shaft*

2.3.1.6 *Crank Shaft*

Sebagaiudukan dari *connecting rod*

2.3.1.7 *Big end bearing*

Bantalan untukudukan *crank shaft*



2.3.1.8 *Filter*

Sebagai penyaring udara dari kamar mesin sebelum masuk ke dalam ruang silinder

2.3.1.9 *Lubricant Oil Pump*

Berfungsi untuk memompa minyak lumas agar dapat mengalir seluruh bagian motor yang bergerak seperti *klep, liner, ring piston, cam shaft*

2.3.2 Bagian-bagian pendukung mesin induk 4 tak

2.3.2.1 Sumber tenaga

Sumber tenaga berasal dari hasil pembakaran pada piston.

2.3.2.2 Pendingin (*cooling*)

Sistem pendingin pada motor bantu terdiri dari dua macam pendinginan yaitu pendinginan tertutup dan pendinginan terbuka. Untuk pendinginan tertutup dengan menggunakan air tawar yang berhubungan langsung dengan mesin. Selanjutnya air tawar pendingin disalurkan ke dalam bagian mesin oleh pompa air tawar. Sedangkan pendinginan terbuka dengan menggunakan air laut yang dibuat pada *water jacket* bagian dari kepala silinder (*cylinder head*). Pendinginan ini berfungsi untuk mendinginkan udara yang bertemperatur tinggi pada langkah kompresi yang pertama. Selanjutnya mendinginkan udara yang bertekanan tinggi pada langkah kompresi yang kedua.

2.3.2.3 Pelumasan

Pelumasan pada *bearing*, lubang percikan pada bagian yang besar dari batang torak digunakan untuk melumasi dari berbagai

macam *bearing* dengan minyak pelumas di dalam ruang engkol. Pelumasan pada *cylinder liner*, dimana minyak bersih diberikan pada dinding silinder dari bagian persiapan udara untuk melumasi komponen tersebut. Pemberian minyak pelumas secara langsung dilakukan pada tipe manual dan pompa kecil dengan jumlah minyak pelumas yang sedikit untuk tipe otomatis.

2.3.3 Pengoperasian mesin induk 4 tak

Sebelum kita mengoperasikan mesin bantu, kita harus memperhatikan beberapa hal diantaranya adalah :

Langkah-langkah sebelum pengoperasian

2.3.3.1 Memastikan level minyak lumas, air tawar pendingin, bahan bakar, sesuai dengan batas yang ditentukan.

2.3.3.2 Memeriksa apakah terdapat peralatan atau kunci-kunci diatas *cylinder head*.

2.3.3.3 Memastikan katup-katup bahan bakar telah dibuka dengan baik.

2.3.3.4 Memastikan bahwa saluran masuk dan keluar baik itu minyak lumas, air tawar, bahan bakar, maupun gas buang benar-benar aman tanpa kebocoran.

Langkah-langkah pengoperasian

2.3.4.1 Buka katup udara start.

2.3.4.2 Periksa tekanan air pendingin, minyak lumas, bahan bakar, udara bilas motor bantu.

2.3.4.3 Periksa Rpm dari motor bantu dalam kondisi normal.

2.3.4.4 Perhatikan getaran dan suara yang dihasilkan oleh motor bantu.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan di atas kapal serta hasil pembahasan mengenai Analisa penurunan kerja *L.O cooler* pada *main engine* di KM. Pratiwi Raya maka sebagai bagian akhir dari skripsi ini penulis memberikan beberapa kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian sebagai berikut:

5.11 Penyebab murunan kerja *L.O cooler* pada *main engine* di KM. Pratiwi

Raya adalah dikarenakan pelaksanaan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu, jalur pipa di dalam *L.O cooler* tersumbat oleh kotoran yang dibawa air laut, kurang akuratnya termometer, pengaruh ombak, kurangnya pengetahuan, kurangnya keterampilan, pipa air laut menuju *L.O cooler* bocor/rusak.

5.12 Dampak dari faktor penyebab menurunnya kerja dari *L.O Cooler* pada

Main Engine dikapal adalah berkurangnya daya fungsi dari *L.O cooler*, pendinginan minyak lumas tidak maksimal, temperatur *main engine* meningkat, temperatur mesin yang seharusnya sudah diatur sedemikian rupa menjadi meningkat secara drastis akibat naiknya putaran mesin, kelalaian dalam melaksanakan perawatan, kurangnya ketelitian dalam melakukan perawatan sehingga perawatan yang dilakukan tidak maksimal, tekanan air laut pada *L.O cooler* turun.

5.13 Upaya yang dilakukan untuk mencegah penurunan kerja *L.O cooler*

pada *main engine* yaitu meningkatkan kedisiplinan *crew* mesin, melakukan sogok *L.O cooler*, penggantian termometer dengan yang baru, *stand by* jaga selama mesin induk beroperasi untuk mengatasi putaran mesin yang dapat naik turun secara tiba-tiba, memberikan pengarahan dan familiarisasi pada *engineer* mengenai *L.O cooler*, memberikan pendidikan dan pelatihan pada *engineer* mengenai perawatan dan perbaikan *L.O cooler*, mengganti pipa yang bocor dan melakukan pengecatan,

5.2 Saran

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini penulis ingin memberikan saran yang dapat bermanfaat untuk mengatasi permasalahan tersebut adapun saran yang ingin penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

- 5.2.1 Agar tidak terjadinya penurunan kerja *L.O cooler* pada *main engine* maka sebaiknya *crew* mesin melakukan perawatan terhadap *L.O cooler* dan mesin penunjang *main engine* demi membuat kinerja mesin menjadi optimal.
- 5.2.2 Dianjurkan kepada *crew* kapal agar selalu melakukan perkejaan sesuai dengan *Instruction Manual Book* agar dapat mencegah masalah serupa terjadi dan apabila terjadi perusahaan maupun *crew* kapal sudah mengerti cara penanganan dari masalah tersebut.
- 5.2.3 Sebaiknya KKM memberikan pengarahan dan familiarisasi pada *crew* mesin mengenai *L.O cooler*, memberikan pendidikan dan pelatihan pada *crew* mesin mengenai perawatan dan perbaikan *L.O cooler*.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Yusuf, Zulkifli. 2016. Analisa Perawatan Berbasis Resiko Pada Sistem Pelumasan KM. Lambelu, Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JR TK), 14(1) : 129-140.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. Metodologi Penelitian. Penerbit PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Budi Utomo, Eko. Dkk. 2017. Pengembangan Multimedia Sistem Bahan Bakar Motor Diesel Untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Pada Kompetensi Sistem Injeksi Bahan Bakar Diesel. Media Komunikasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. 4(2) : 69-77.
- Fitrah, M. dan Luthfiyah. (2017). Metode Penelitian: Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi Kasus. CV Jejak: Sukabumi.
- Iskandar. 2009. Metodologi Penelitian Kualitatif. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Nur Akhmadi, Amin. dan Arif Romadhon, Syaefani. 2016. Kinerja Sistem Pendingin Oli Pada Motor Diesel. Pengembangan Sumber Daya Lokal Berbasis IPTEK 1(1). 33-36.
- Tim Penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 2019. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*. Semarang.
- W. Sroyer, Demianus. dkk. 2019. Perawatan Fresh Water Cooler Pada Sistem Pendinginan Mesin Diesel Penggerak Generator Listrik Di Kapal Navigasi Milik Distrik Navigasi Kelas I Ambon. Aurelia Journal 1 (1) : 1-11.
- Wikipedia, 2019. https://en.wikipedia.org/wiki/SHELL_model. [internet]. [diakses 2019 Nov 14].

Lampiran 1 : Crew List

PT. SALAM PANGLOSS INDONESIA LINESS

CREW LIST

NLS

CR-21
 Revise 3/06/18
 146/1/1

No	Nama	Jabatan	Regulation *	Tanggal Baku Pelaut *	Passport *	Medical Sertifikat *	BST	SCMB	MRPA *	APF
1	KORNAELIEN	NAKHODA	ANT II	07/07/21	13/07/20		√			
2	SIBORO	MUALIM I	ANT III	22/02/21	14/08/19		√			
3	BALAN BIRIHAN	MUALIM II	ANT III	25/10/201	28/06/2018		√			
4	ANGGA ARIYAN SETIYAN	MUALIM III	ANT III	10/1/21	06/07/2019		√			
5	SALUDJON	PKM	ATT III	16/11/2021	24/01/2020		√			
6	SYAHR AGUS SETIYAN	MASINS II	ATT III	22/09/2021	23/01/2019		√			
7	ACHMAD SYARIF	MASINS III	ATT III	12/11/20	19/12/2018		√			
8	DEWY BAHDIANSYA	MASINS IV	ATT III	03/01/23	3/04/2019		√			
9	M DANASAKO PRASTYO	MARPOKSI	ORU	28/10/2020	30/12/2018		√			
10	ALIVANTO	BOGBAN	ABE E		22/02/2021		√			
11	SOLIHIL FASIE	JURU MACE	ABE E		11/09/19		√			
12	ENDRA AGUS SALIM	JURU MACE	ABE E		04/06/2019		√			
13	ANGGA DINAS PRALANA	JURU MACE	ANTD		04/02/2019		√			
14	SUTAJI	JURU BANYAK	BATANG		11/09/19		√			
15	EDO RANJE BANGON	JURU BANYAK	BATANG		13/12/2020		√			
16	SUTERSONO	JURU BANYAK	BATANG		22/10/2019		√			
17	ADNAN H. MOKSESIN	JURU MASIAK	BST		09/12/2021		√			
18	REZA MILIKI NUBUDIA	KADET MESIN	BST		17/2/2020		√			
19	ADITVA YOGA PANDORAKAS	KADET DECK	BST		25/06/2020		√			
20										

CATATAN:

1. * dari Tanggal berakunya saja
2. * (d) dan (v) dan mempunyai sertifikat tersebut.
3. Ditema setiap saat dan diinformasikan ke kantor

Tanda tangan

Milma

M DANASAKO PRASTYO

Persaul Lagoon

Manoel



Komandir

Ship Personal Management

Computer Generated Document, No Signature Stamp Needs

Lampiran 2 : *Shiparticular*

VESEL NAME : MV.PRATIMI RAYA .	CALL SIGN : Y.C.N.X.
IMO NUMBER : 9029279.	PORT REGISTER : JAKARTA.
BUILDER : NOVEMBER 2005/TAIZHOU.	CLASSIFICATION : B.K.I.
TYPE VESSEL : CONTAINER SHIPS.	L.O.A : 96.85 M.
L.B.P. : 90.80 M.	D.W .T. : 5266.6 T.
GROSS TONNAGE : 3145 T.	NETTO TONNAGE : 1978 T.

MESIN UTAMA DAN KELENGKAPANYA :

MEREK : WUXI ; MODEL : G.830020.18BH ; JUMLAH : 1; Kerja tunggal & langkah.
 TENAGA EFEKTIF : 2000 KW ; RPM : 550 ; JUMLAH SILINDER : 8 ;
 Dia x l langkah torak : 300 x 380 mm ; Nomer seri : 050902B;
 Tahun Pembuatan : 2005 ; Fabrik Pembuat : WUXI ANTAI POWER MACHINERY CO.LTD;
 Dia pin engkol : 245 mm ; Dia crank journal : 245 mm ; VTR : 251-2P;

GIGI REDUKSI :

Merek : MARINE GEAR BOX ; Type : MG.4954 ; Tenaga Efektif : 3637 KW;
 Putaran : 550 RPM ; Rasio Reduksi : 3 : 1 ; No.seri : 05005;
 Tahun Pembuatan : 2005 ; Fabrik Pembuat : HANGZHOU FADA GEAR BOX GROUP CO.LTD;

BAUD PAS MESIN UTAMA & GEAR BOX : Jumlah/Aia : 8/M36 ; Jumlah/Aia : 4/M39;

MESIN BANTU No.I : Merek : HYUNDAI ; Type : D.6.AB.1046235; Timing : 15 seb IMV
 P.C : 1-5-3-6-2-4; Clearance Valve : in : 0,40 ; out : 0,60

MESIN BANTU No.II : NANTONG DIESEL ENGINE ; Model : 6135.AZ.Ca; RPM : 1500;
 Tenaga Efektif : 138 KW; 4 langkah kerja tunggal ; 6 silinder
 Dia x langkah torak = 135 x 140 mm; No seri : 047668;
 Fabrik Pembuat : NANTONG DIESEL ENGINE CO.LTD; Tahun : 2004;

MESIN BANTU No.III : Model : 135.AN.TI; Tenaga Efektif = 50 KW ; 4 silinder;
 Putaran : 1500 RPM ; 4 langkah kerja tunggal ;

MESIN BANTU No.IV : Merek : WEILM.244.100.13; No.seri : 410077; 3 silinder;

GENERATOR/ALTERNATOR No.1 :
 Type : TFXW-28034H; Kapasitas : 150 KW; Tegangan : 400 Volt ; Arus : 216,5 Amp;
 1500 RPM ; Frekwensi : 50 Hz; Tahun : 2004; No.seri : TJP.0421Q34;

GENERATOR/ALTERNATOR No.2 :
 Type : TFXW-28034H; Kapasitas : 150 KW; Tegangan : 400 Volt; Arus : 216,5 Amp;
 1500 RPM ; Frekwensi : 50 Hz; Tahun : 2004; No seri : TJP.0421Q16;

GENERATOR/ALTERNATOR No.3
 Type : Kapasitas :Tegangan : 400 Volt; Arus :
 Putaran : 1500 RPM ; Frekwensi : 50 Hz; Tahun : No.seri :

GENERATOR/ALTERNATOR No.4 :
 Tenaga/Putaran : 50/1500; No seri : 2003/2006; Out Put : 50 KW; Tegangan : 50 "s;
 Merek/type mesin penggerak : TL.135/A.4135.CaF; Tegangan : 400 Volt;
 Type Generator : TFX-225.L4H; Arus : 90 Amp ; Tahun : 2004 ;

KOMPRESOR UTAMA No.1 :

Type : 22F-0,34/38 ; Kapasitas : 0,34 m³/h ; Tekanan kerja : 30kg/cm² ;
 Tahun : 2005 ; No seri : 0502441 ; Merek/type elmot : Y.132.4.H ; Daya : 7,5 kW ;
 Putaran : 1440 ; Tegangan : 380 Volt ; Arus : 15,4 Amp ; Frekwensi : 50 Hz ;
 No. seri : 010153 ; Tahun pembuatan : 2004 ;

KOMPRESOR UTAMA No.2 :

Type : 22.F-0,34/38 ; Kapasitas : 0,34 m³/h ; Tekanan kerja : 30 kg/cm² ;
 Tahun : 2005 ; No.seri : 050240 ;
 Merek/type elmot : Y.132.4.H ; Daya : 7,5 kW ; Putaran : 1440 ; Tegangan : 380 V ;
 Arus : 15,4 Amp ; Frekwensi : 50 Hz ; No.seri : 040166 ; Tahun : 2004 ;

POMPA/POMPA :

POMPA BALAST : Jenis pompa Centrifugal ; Jumlah : 1 ; Type : 016-100-50 ;
 Tinggi tekan : 50 m ; Kapasitas : 100 m³/h ; Daya : 22 kW ; No.seri : 050021 ;
 Voltage : 380 Volt ; RPM : 2930 ;

POMPA PEMADAM KEBAKARAN : Jenis pompa Centrifugal ; Jumlah : 1 ; Type : 05.80.50
 Tinggi tekan : 50 m ; Kapasitas : 50 m³/h ;
 Elmot type : Y.160.HI.2.H ; Daya : 11 kW ; Voltage : 380 Volt ; RPM : 2930 ;

POMPA BILGE/BALAST : Jenis pompa Centrifugal ; Jumlah : 1 ; Type : 0BZ.100.20 ;
 Tinggi tekan : 20 m ; Kapasitas : 100 m³/h ; Elmot type : Y.160.HI ; Daya : 11 kW
 Voltage : 380 Volt ; RPM : 2980 ;.

POMPA GENERAL SERVICE : Pompa Centrifugal ; Jumlah : 1 ; Type : C.16.100.32.A ;
 Tinggi tekan : 28 m ; Kapasitas : 93 m³/h ; No.seri : 050071 ;
 Elmot type : Y.160.MI.2.H ; Daya : 11 kW ; Volt : 380 ; RPM : 2930 ;

POMPA AIR LAUT : Pompa Centrifugal ; Jumlah : 1 ; Type : 0BZ.100.40 ;
 Tinggi tekan : 40 m ; Kapasitas : 100 m³/h ; No.seri : 050050 ;
 Elmot type : Y.160.2.2.H ; Daya : 18,5 kW ; Volt : 380 ; RPM : 2930 ;

POMPA BAHAN BAKAR : Jenis pompa gear pump ; Jumlah : 2 ; Type : 20.Y.5/3,3 ;
 Tinggi tekan : 40 m ; Kapasitas : 5 m³/h ; No.seri : 0503149 ; Tahun : 2005 ;
 Elmot type : Y.100.L.I.4.H ; Daya : 2,2 kW ; Volt : 380 ; RPM : 1430 ;

POMPA I.O.ME : Gear Pump ; Jumlah : 1 ; Type : 20.Y.29.7 ; No.seri : 0503144 ;
 Kapasitas : 29 m³/h ; Tahun : 2005 ; Elmot type : Y.160.M.4.H ; Daya : 11 kW ;
 Volt : 380 ; RPM : 1460 ;

POMPA I.O.ST.BY.GEAR BOX : Jenis gear pump ; Jumlah : 1 ; Type : 2.CY.14 ;
 Kapasitas : No.seri : 0504224 ; Elmot type : Y.160.I.4.M ; Daya : 15 ;
 Volt : 380 ; RPM : 1460 ;

POMPA P.O. (MSD) : Pompa gear pump ; Jumlah : 2 ; Type : 2.GY.5.3,3 ;
 Tinggi tekan : 40 m ; Kapasitas : 5 m³/h ; No.seri : 0504148/0504147 ;
 Elmot type : Y.100I.4.H ; Daya : 2,2 kW ; Volt : 380 ; RPM : 1430 ;

BEJANA TEKAN/AIR RESERVOIR : Jumlah : 2 ; Metode pembuatan MELDIP.
 Kapasitas : 320 liter ; Tekanan kerja : 30 kg/cm².
 pabrik pembuat : JIAN YAN YONGTAI ;

SISTEM POROS :

Tabung porce dan bantalan : jumlah : 1 ; Dia tabung porce = 460 mm ;
 Panjang tabung porce : 2660 mm ; Penyangga baling2 jumlahnya = 2 ;
 Bahan bantalan : White Metal ; Sistem ketetapan : Simplex Seal ;

PURIFIER FO : Merek LUZHOU/KICH.204 ; Type : A.20505209 ; 1 pcs.

PURIFIER LO : Merek MAB.2045.24404B ; Type : 052939.t.86 ; 1 pcs.

POROS ANTARA : Jumlah 1 pcs ; Type : Solid Flange ; Ukuran : 600 x 220 mm ;
 pabrik pembuat : Teeco Indomaritim.

BALING-BALING : Jumlah 1 pcs ; Type : Fix Propeller ; Jumlah daun : 5 ;
 Dia x Kisar = 3300 x 2127 mm ; Bahan : MANGANESE BRONZE ;

MESIN KENDALI : Type : SCY.14.IB ; Dia tongkat kemudi : 220 mm ;
 Mesin penggerak : 2 pcs ; Elmot type : Y.123.S.4.H ;

MESIN JANGKAR : Mitrolis Elektrik ; Type : 80.M.CY.14.IB ; Dia rantai : 46 mm
 Jumlah penggerak : 2 pcs ; Elmot type : Y.200.L.4.H ;

PAPAN MUBING UTAMA : Kapasitas : 270 KVA ; Tegangan : 400 Volt ; Arus : 216 A ;
 Frekwensi : 50 Hz ;

POMPA AIR LAUT PENDINGIN AE.NANTONG : Torashima Pump ; Type : RTA.N.50.x32-
 No.seri : 630500003 ;

OIL WATER SEPARATOR (OWS) : LZUF-1,0 ; Tekanan : 0,2 mpa ; 380 Volt ; 15 PI
 WAFOL : jumlah-1 pcs ; No.seri : 0503154 ; Sludge tank : 4 m³ ;

CO₂ Sistem : jumlah 46 botol ; Berat per botol : 45 kg ;

Persediaan di Kamar Mesin :

Foam A.45 liter = 1 tabung ; CO₂ Portable 2 tabung , berat per tabung 2 kg
 Dry Powder 4 kg = 1 tabung ; Dry Powder 2 kg = 1 tabung ;

TANGKI-TANGKI :

Tangki service HSD = 5,5 KL ; Tangki dasar HSD = 35 KL ;

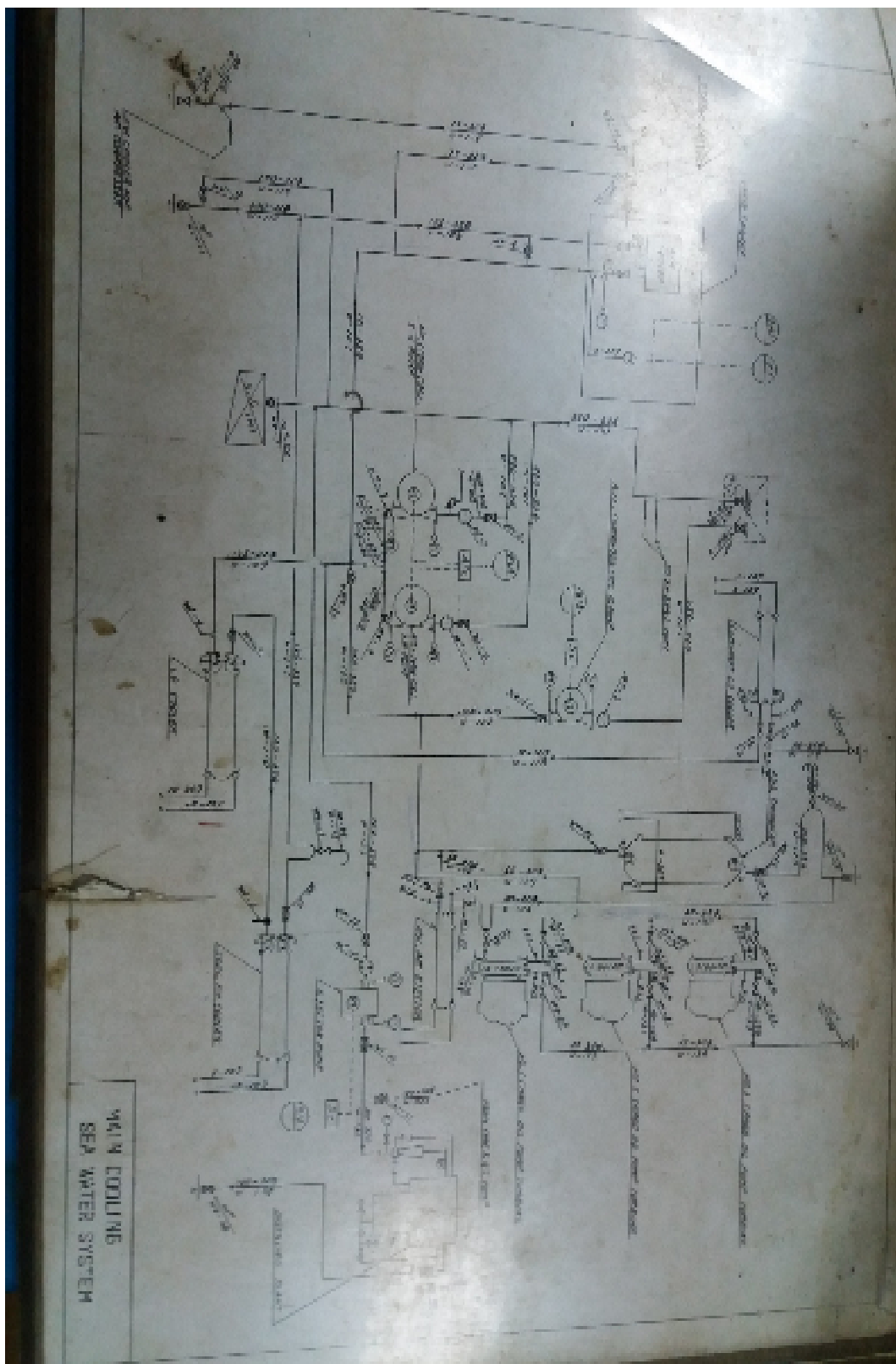
Tangki service FFO = 1,5 KL dan 3,0 KL ;

Tangki dasar HFO = 108 KL ;

MESIN SECCGI : 2 pcs SIPANG ; Type : XX.06.205.00369 ; 12,13 kW ;
 RPM : 2200 ; Bobot : 160 kg ;

ALTERNATOR AE : kW = 120 ; KVA = 150 ; Amp = 216,5 ;

V.V.N. M.FRATIMI RAYA.

Lampiran 3 : *Main cooling sea water sistem*

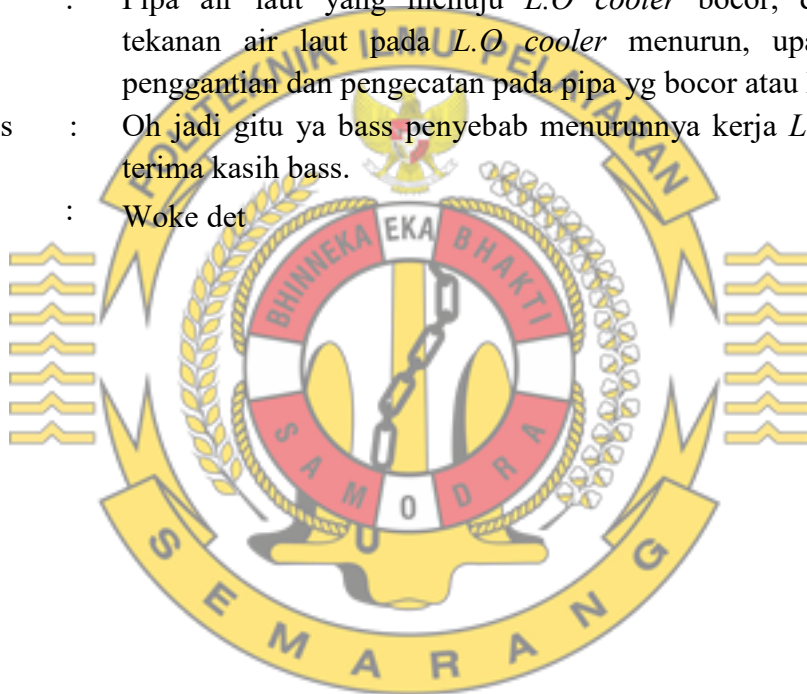
Lampiran 5 : Wawancara 1

hasil wawancara penulis dengan KKM di KM. Pratiwi Raya yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
 Penulis/*Engine Cadet* : Reza Mukti Nurhuda
 Masinis KKM : Sarifudin
 Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 6 Juli 2018

- Penulis : Selamat pagi *chjief*.
- KKM : Iya, selamat pagi det.
- Penulis : Mohon ijin bertanya bass, faktor apa yang menyebabkan menurunnya kerja *L.O Cooler* berdasarkan prosedur diatas kapal?
- KKM : Pelaksanaan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu dan tidak.
- Penulis : Iya bass, terus apa dampak dan upayanya?
- KKM : Jadi gini det, dampak dari factor tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya daya fungsi *L.O Cooler*. Untuk upayanya agar tidak terjadi hal tersebut meningkatkan kedisiplinan pada *crew* mesin.
- Penulis : Dari faktor mesin apa saja faktor penyebab menurunnya kerja *L.O Cooler*?
- KKM : Faktornya ya itu det jalur pipa di dalam *L.O Cooler* tersumbat oleh kotoran yang dibawa air laut.
- Penulis : Oh jadi gitu ya bass, trus dampak dan upayanya bagaimana ya bass?
- KKM : Dampaknya menyebabkan pendinginan minyak lumas di dalam *L.O cooler* menjadi tidak optimal. Kalau upayanya sogok *L.O cooler* pakek rotan dan pencucian filter *seachest*.
- Penulis : Kalo faktor lingkungan yang mempengaruhi apa aja ya bass?
- KKM : kalo faktor lingkungan ya gara-gara ombak aja det.
- Penulis : Selain faktor yang tadi ada faktor apa lagi sih bass?
- KKM : Ada faktor SDM, material.

- Penulis : Kalo faktor SDM apa aja bass?
- KKM : Kalo dari manusianya sih gara-gara kurangnya keterampilan dan kurangnya komunikasi.
- Penulis : Oh gitu ya bass, trus dampaknya apa bass? Kalo menurut bass sendiri, hal seperti itu cara ngatasinya gimana?
- KKM : Dampaknya ya kelalaian dalam melaksanakan perawatan. Upayanya dengan memberikan pendidikan dan pelatihan pada *engineer* mengenai perawatan dan perbaikan *main engine* kapal.
- Penulis : Kalo faktor bahan apa bass trus dampak dan upayanya apa aja?
- KKM : Pipa air laut yang menuju *L.O cooler* bocor, dampaknya tekanan air laut pada *L.O cooler* menurun, upayanya ya penggantian dan pengecatan pada pipa yg bocor atau keropos.
- Penulis : Oh jadi gitu ya bass penyebab menurunnya kerja *L.O Cooler*, terima kasih bass.
- KKM : Woke det



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Reza Mukti Nurhuda
Tempat/tgl lahir : Semarang/9 Januari 1997
NIT : 52155809. T
Alamat Asal : Jalan Sawah Besar 6 No. 10 Kaligawe,
Kota Semarang



Agama : Islam
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
Hobby : Olahraga

Orang Tua

Nama Ayah : Tarmujito
Pekerjaan : Karyawan swasta
Nama Ibu : Sri Nursih
Pekerjaan : Ibu rumah tangga
Alamat : Jalan Sawah Besar 6 No. 10 Kaligawe,
Kota Semarang

Riwayat Pendidikan

1. SDN Sawah Besar 01 (2003-2009)
2. SMP N 3 Semarang (2009-2012)
3. SMA N 10 Semarang (2012-2015)
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2015 - Sekarang

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : KM. Pratiwi Raya
Perusahaan : PT. SPIL
Alamat : Jalan Kalianak, No. 51 F Surabaya Indonesia