

**ANALISA KERUSAKAN *FUEL OIL (FO) CIRCULATION*
PUMP PADA MESIN INDUK DI KAPAL MT. PLAJU**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh :

**ANANG LUTFI ARDIANSYAH
NIT. 51145368.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA KERUSAKAN *FUEL OIL (FO) CIRCULATION PUMP* PADA
MESIN INDUK DI KAPAL MT. PLAJU**

DISUSUN OLEH :

ANANG LUTFI ARDIANSYAH
NIT. 51145368.T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

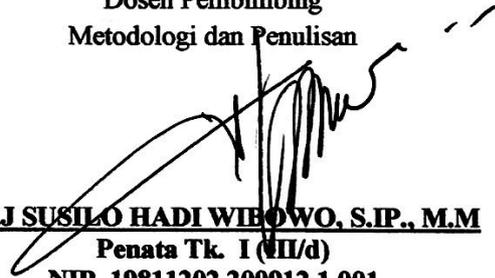
Pada tanggal,2019

Dosen Pembimbing
Materi



H.IRWAN, S.H., M.Pd., M.Mar.E.
Pembina Tingkat I, (IV/b)
NIP. 19670629 199808 1 001

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan



R.A.J SUSILO HADI WIBOWO, S.IP., M.M.
Penata Tk. I (VII/d)
NIP. 19811202 200912 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



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

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA KERUSAKAN FUEL OIL (FO) CIRCULATION PUMP PADA
MESIN INDUK DI KAPAL MT. PLAJU**

DISUSUN OLEH :

ANANG LUTFI ARDIANSYAH
NIT. 51145368.T

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji

serta dinyatakan Lulus dengan nilai.....

Pada tanggal,2019

Penguji I



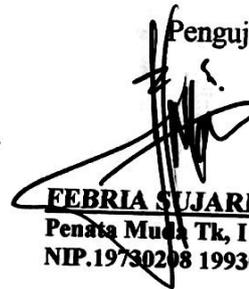
WIRATNO, MT, M.Mar
Penata, (III/c)
NIP. 19720509 200312 1 002

Penguji II



H.IRWAN, S.H., M.Pd., M.Mar.E
Penata Tingkat I (IV/b)
NIP. 19670629 199808 1 001

Penguji III



EEBRIA SUJARMAN, MT
Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP.19730208 199303 1 002

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANANG LUTFI ARDIANSYAH

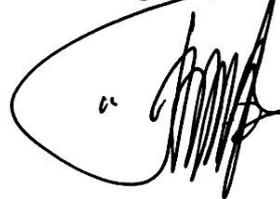
NIT : 51145368.T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul ” Analisa kerusakan *fuel oil* (FO) *circulation pump* pada mesin induk di kapal MT. Plaju” adalah benar hasil karya Saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan Saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka Saya bersedia membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 14 Februari2019

Yang menyatakan



ANANG LUTFI ARDIANSYAH

NIT. 51145368.T

MOTTO

1. Janganlah lepas dari restu orang tua, karena restu orang tua adalah kunci dari kesuksesan.
2. Berangkat dengan penuh keyakinan, Berjalan dengan penuh keikhlasan, Istiqomah dalam menghadapi cobaan.
3. Kita akan sukses jika belajar dari kesalahan, Percayalah, Allah SWT tidak pernah salah memberi rezeki.
4. Belajarlah seakan kita akan hidup selamanya, hiduplah seakan kita akan mati hari ini
5. Janganlah pernah menyerah ataupun putus asa, karena seorang ksatria tidak ada kata menyerah dan putus asa.
6. Kita tidak selalu membutuhkan rencana, terkadang kita hanya membutuhkan keberanian

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada anaknya, serta dukungan dan motivasi agar cepat menyelesaikan penulisan ini.
2. H.Irwan, S.H., M.Pd., M.Mar.E. selaku dosen pembimbing pertama yang telah sabar memberikan arahan, dukungan serta waktunya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
3. R.A.J Susilo Hadi Wibowo, S.IP., M.M selaku dosen pembimbing kedua yang telah sabar memberikan arahan, dukungan serta waktunya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh teman-teman kasta Kendal dan rekan-rekan Angkatan 51 dan senior-senior, serta adik-adik tingkat yang selalu memberi semangat dan motivasi.
5. Seluruh perwira dan crew MT. Plaju yang telah mengajari peneliti waktu praktek laut yang telah membantu peneliliti dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini..
6. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tempat penulis menimba ilmu.
7. Pada pembaca yang budiman semoga skripsi ini bermanfaat dengan baik.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Analisa Kerusakan *Fuel Oil (FO) Circulation Pump* Pada Mesin Induk Di Kapal MT.PLAJU”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2018-2019 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenalkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth :

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) Semarang.
2. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku ketua program studi teknika.
3. H.Irwan, S.H., M.Pd., M.Mar.E selaku Dosen pembimbing Teori.
4. R.A.J Susilo Hadi Wibowo, S.IP., M.M selaku Dosen pembimbing Penulisan.
5. Seluruh staff dan pegawai Pertamina Persero, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.
6. Seluruh perwira dan crew MT.Plaju yang telah mengajari peneliti waktu praktek laut yang telah membantu peneliti dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dorongan semangat dan doa restu yang tidak henti-hentinya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Yang peneliti banggakan teman-teman angkatan 51 dan kelas Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang serta kasta Sumatera.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran ataupun koreksi dari para pembaca semua yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan apabila dalam skripsi ini ada hal-hal yang tidak berkenan khususnya bagi Pertamina Persero serta MT.Kuang tempat penulis melakukan penelitian untuk skripsi ini atau pihak-pihak lain yang merasa dirugikan, penulis minta maaf.

Akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca. Amin.

Semarang, 2019

Penulis

ANANG LUTFI ARDIANSYAH
NIT. 51145368.T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAKSI	xiv
ABSTRACTION	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Kerangka Pikir	12

	C. Glosaria	13
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Waktu dan tempat penelitian	16
	B. Jenis Data	17
	C. Metode Pengumpulan Data	19
	D. Analisis Data	22
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum	29
	B. Analisa Hasil Penelitian	35
	C. Pembahasan Masalah	42
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	57
	B. Saran	58
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Circulation Pump	11
Gambar 2.2 Kerangka Pikir	12
Gambar 3.1 Matrik Rincian Kerja	28
Gambar 4.1 <i>Circulation Pump Unit</i>	31
Gambar 4.2 <i>Fuel Oil System Main Diesel Engine</i>	32
Gambar 4.3 Bagian-bagian <i>Circulation Pump</i>	51
Gambar 4.4 <i>Mechanical Seal</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Nama Kapal dan Spesifikasi	17
Tabel 3.2. Perumusan Masalah USG	26
Tabel 3.3. Pemilihan Masalah Pokok Prioritas.....	27
Tabel 4.1. Penilaian USG Prioritas Untuk Software	45
Tabel 4.2. Penilaian USG Prioritas untuk Hardware	46
Tabel 4.3. Penilaian USG Prioritas untuk Enviroment.....	46
Tabel 4.4. Penilaian USG Prioritas untuk Lifeware	47
Tabel 4.5. Penilaian USG Prioritas untuk SHEL.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran Wawancara

Lampiran 2. Foto Kapal

Lampiran 3. *Ship Particular* MT. Plaju

Lampiran 4. *Crew List* MT. Plaju

Lampiran 5. Dokumentasi *Circulation Pump*

ABSTRAKSI

Anang Lutfi Ardiansyah, 2019, NIT: 51145368.T, “*Analisa Kerusakan Fuel Oil (FO) Circulation Pump Pada Mesin Induk Di Kapal MT.PLAJU*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H.Irwan., S.H., M.Pd., M.Mar.E, Pembimbing II: R.A.J Susilo Hadi Wibowo, S.IP., M.M

Circulation pump merupakan permesinan yang terdapat pada sistem bahan bakar yang berfungsi mensirkulasi bahan bakar, disebut *circulation pump* karena sisa bahan bakar dari *injector* yang tidak di semprotkan ke dalam ruang bakar akan mengalir kembali ke pompa dan akan di pompakan lagi ke dalam sistem bahan bakar. Tersedianya bahan bakar merupakan hal yang mutlak bagi kelancaran operasional mesin diesel penggerak utama yang membutuhkan bahan bakar untuk dijadikan tenaga pembakaran di dalam mesin diesel penggerak utama tersebut. tekanan yang digunakan pada proses sirkulasi bahan bakar tersebut sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin diesel penggerak utama. Adanya kerusakan *circulation pump* dapat mempengaruhi pengoperasian mesin diesel penggerak utama, sehingga tekanan pompa harus selalu dijaga.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Dalam hal ini penulis menggunakan metode *SHEL (Software, Hardware, Environment, Liveware)* dan *USG (Urgency, Serious, Growth)*, Metode *SHEL* adalah untuk mengidentifikasi masalah yang ada dengan menghubungkan sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab suatu permasalahan. *USG* merupakan cara untuk menentukan urutan suatu prioritas masalah dengan memberikan *point* antara 1-5 sesuai dengan tingkat masalah yang terjadi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi dan studi kepustakaan secara langsung terhadap subyek yang berhubungan dengan *circulation pump*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwa kerusakan pada *circulation pump* disebabkan oleh dua faktor, yaitu 1) Keausan pada *bearing/bushing shaft* pompa sehingga menimbulkan getaran atau *vibration* berlebih pada pompa menyebabkan menurunnya tekanan kerja pompa. 2) Rusaknya *mechanical seal* membuat keluarnya cairan bahan bakar dari sela-sela poros pompa. Untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dapat dilakukan penggantian *bushing/bearing*, penggantian *mechanical seal* pada pompa, dan pemberian pelumas *grease* secara berkala.

Kata kunci: pompa, bahan bakar, *SHEL*, *USG*.

ABSTRACT

Anang Lutfi Ardiansyah, 2019, NIT:51145368.T, “Analysis of Fuel Oil (FO) Circulation Pump Damage on Master Machines At MT.PLAJU”, The study Program Diploma IV, Technical, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, 1st guide: H.Irwan., S.H., M.Pd., M.Mar.E, and 2nd: R.A.J Susilo Hadi Wibowo, S.IP., M.M

Circulation pump is a machinery that is contained in a fuel system that functions to circulate the fuel, called circulation pump because the remaining fuel from the injector that is not sprayed into the combustion chamber will flow back to the pump and will be pumped again into the fuel system. The availability of fuel is an absolute necessity for the smooth operation of the main diesel engine that requires fuel to be used as combustion power in the main diesel engine. The pressure used in the fuel circulation process is very influential on the performance of the main diesel engine driving. Circulation pump damage can affect the operation of the main diesel engine, so the pump pressure must always be maintained.

The research method that the author uses in preparing this paper is a descriptive qualitative research method. In this case the author uses the method of SHEL (Software, Hardware, Environment, Liveware) and USG (Urgency, Serious, Growth), the SHEL method is to identify existing problems by connecting cause and effect in order to find the root cause of a problem. Ultrasound is a way to determine the order of priority problems by giving points between 1-5 according to the level of the problem that occurs. The technique of collecting data is done through observation, documentation and study of literature directly on subjects related to circulation pump.

Based on the results of research that has been done by the writer, it can be concluded that the damage to the circulation pump is caused by two factors, namely 1) Wear on the bearings / bushing shaft of the pump causing vibration or vibration excess at the pump causing decrease of pump work pressure. 2) Damage mechanical seal makes the discharge of fuel from the sidelines of the pump shaft. To overcome these factors can be replaced bushing / bearing, mechanical seal replacement at the pump, and periodic grease lubricant.

Keywords: pump, fuel oil, SHEL, USG.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Sistem penunjang motor diesel penggerak utama di kapal berfungsi untuk membantu mesin diesel penggerak utama agar beroperasi sesuai dengan fungsinya yaitu memberikan tenaga kepada *propeller* untuk mendorong kapal. Untuk menunjang kelancaran tersebut dibutuhkan pesawat-pesawat bantu yang mendukung kinerja motor diesel penggerak utama, Salah satu bagian dari sistem penunjang motor diesel penggerak utama yaitu sistem bahan bakar. Sistem bahan bakar yang berfungsi untuk mensuplai bahan bakar yang diperlukan untuk mengoperasikan motor diesel penggerak utama. Pada motor diesel penggerak utama di kapal MT. Plaju menggunakan bahan bakar *Marine Diesel Oil* (MDO).

Tersedianya *supply* bahan bakar merupakan hal yang mutlak bagi kelancaran operasional motor diesel penggerak utama yang membutuhkan bahan bakar guna menunjang pengoperasian mesin tersebut, kegiatan pelayaran dapat terganggu jika salah satu komponen sistem bahan bakar mengalami kerusakan, motor diesel penggerak utama pasti tidak dapat beroperasi dengan baik. Kerusakan terjadi karena kurangnya perawatan atau sebab yang lain yang menyebabkan sirkulasi bahan bakar mengalami gangguan sehingga mengganggu kegiatan pelayaran yang sudah di jadwalkan oleh perusahaan.

Dalam kenyataannya, sirkulasi bahan bakar pernah mengalami gangguan dalam pengoperasiannya, seperti yang terjadi di kapal MT. Plaju tanggal 28 Agustus 2017, saat akan melakukan pelayaran dari Surabaya menuju Bali, kapal melakukan persiapan untuk meninggalkan pelabuhan di Surabaya, ketika mesin diesel penggerak utama dilakukan olahgerak mesin tidak mencapai *Revolution per minute* (RPM) yang dibutuhkan untuk melakukan olahgerak. pada saat dilakukan pemeriksaan terhadap semua sistem pendukung kinerja mesin diesel penggerak utama, diketahui penyebab RPM tidak mencapai disebabkan oleh tekanan kerja pada *circulation pump* tidak normal atau tidak sesuai dengan standar kerja pompa tersebut. Kekurang RPM pada mesin diesel penggerak utama tersebut menyebabkan terganggunya proses olahgerak kapal pada saat akan meninggalkan pelabuhan.

Di latar belakang oleh pernyataan secara teori yang berbeda dengan kenyataan di lapangan. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisa Kerusakan *Fuel Oil* (FO) *Circulation Pump* Pada Mesin Induk Di Kapal MT. Plaju**”

B. Rumusan masalah

Dengan mencermati latar belakang dan judul yang sudah ada, peneliti merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana faktor yang menjadi penyebab kerusakan FO *circulation pump* pada mesin induk di kapal MT. Plaju ?

2. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab kerusakan FO *circulation pump* mesin induk di kapal MT. Plaju ?

C. Batasan masalah

Dikarenakan permasalahan yang ada sangat luas serta untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian dan pembahasannya, maka peneliti membatasi penelitian ini hanya pada pengoperasian dan perawatan FO *circulation pump* yang ada di kapal peneliti melaksanakan praktek laut, yaitu di kapal MT. Plaju selama periode 28 Desember 2016 sampai dengan 31 Desember 2017.

D. Tujuan penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan FO *circulation pump* pada mesin induk.
2. Untuk mengetahui cara mengatasi faktor-faktor penyebab kerusakan FO *circulation pump* pada mesin induk.

E. Manfaat penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang khususnya tentang pengoperasian dan perawatan FO *ciculation pump* guna kelancaran *supply* bahan bakar yang dibutuhkan oleh mesin

diesel penggerak utama agar tidak terganggu dan tidak mengganggu kegiatan pelayaran.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Masinis

Bagi para masinis diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan bahwa dalam melakukan perawatan yang konsisten dan berkala terhadap FO *circulation pump*.

b. Bagi Taruna Taruni Pelayaran Jurusan Teknika

Bagi para taruna taruni pelayaran jurusan teknik, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai materi belajar tentang pengoperasian dan perawatan FO *circulation pump*.

c. Bagi Perusahaan Pelayaran.

Bagi perusahaan pelayaran penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi perusahaan pelayaran untuk menentukan kebijakan-kebijakan baru tentang manajemen perawatan dan penggantian *sparepart* yang dilakukan terhadap FO *circulation pump*.

d. Bagi PIP Semarang.

Bagi PIP Semarang, penulisan skripsi ini dapat menjadi perhatian agar pemahaman terhadap FO *circulation pump* semakin baik dan dapat dijadikan bekal ilmu pengetahuan tambahan bagi calon perwira yang akan bekerja di atas kapal, serta menambah perbendaharaan karya ilmiah di Perpustakaan PIP Semarang.

F. Sistematika penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan peneliti serta untuk memudahkan pemahaman dari penulis yang menulis untuk para pembaca, penulisan skripsi disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara kesinambungan yang didalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan dan Glosaria.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan kerangka pikir penelitian. Tinjauan pustaka berisi teori-teori serta konsep yang melandasi judul penelitian dan kerangka pikir penelitian yang merupakan tahapan pemikiran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari waktu, tempat penelitian, data yang di perlukan, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Waktu dan tempat menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Data yang diperlukan merupakan cara yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Metode

pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang di perlukan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dipaparkan hasil penelitian dan alur analisa dalam menemukan penyebab dasar timbulnya permasalahan sehingga upaya pencegahan yang tepat dapat ditemukan.

BAB V PENUTUP

Penutup berisi simpulan penelitian yang dipaparkan secara singkat dan jelas serta saran peneliti sebagai upaya untuk memecahkan masalah.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Analisa

Analisa atau *analysis* adalah suatu usaha untuk mengamati secara detail sesuatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau penyusunya untuk dikaji lebih lanjut. Analisa berasal dari Bahasa kuno yaitu analisis yang artinya melepaskan analisis terbentuk dari dua suku kata, yaitu anayang berarti kembali, dan luein yang artinya melepas kembali atau menguraikan. Kata analisis ini diserap kedalam bahasa inggris menjadi analysis yang kemudian diserap juga kedalam Bahasa Indonesia menjadi analisa. ibrahim (2013).

2. Kerusakan

Suatu barang atau produk dikatakan rusak ketika produk tersebut tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik lagi (Stephens, 2004). Hal yang sama juga terjadi pada mesin atau peralatan di dalam sistem produksi pada industri manufaktur. Ketika suatu mesin tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik atau sebagaimana mestinya, maka mesin atau peralatan tersebut dikatakan telah mengalami kerusakan.

Secara umum ada dua macam pola fungsional dari piranti berdasarkan kerusakan,yaitu :

- a. piranti tereparasi ,yaitu piranti yang mengalami kerusakan, tetapi masih dapat direparasi atau diperbaiki sehingga dapat menjalankan fungsinya kembali.

- b. piranti tak tereparasi yaitu piranti apabila mengalami kerusakan. Maka piranti tersebut tidak dapat di perbaiki yang mengakibatkan piranti tersebut tidak dapat digunakan kembali.

3. Mesin diesel penggerak utama

Menurut Jusak johan Handoyo, (2015: 34), dalam buku Mesin diesel pengerak utama kapal. Suatu instalasi mesin yang terdiri dari berbagai unit/sistem pendukung. Berfungsi untuk menghasilkan daya dorong terhadap kapal, sehingga kapal dapat berjalan maju atau mundur. Kapal niaga pada umumnya menggunakan motor diesel sebagai mesin penggerak utamanya. “Mesin diesel adalah satu pesawat yang mengubah energy potensial panas langsung menjadi energy mekanik, atau juga disebut *Combustion Engine System*”.

Pembakaran (*Combustion Engine*) dibagi dua yaitu: pesawat pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) karena di dalam mendapatkan energi potensial (berupa panas). Untuk kerja mekaniknya diperoleh dari pembakaran bahan bakar yang dilaksanakan didalam pesawat itu sendiri. Yaitu di dalam silindernya. pembakar luar (*external combustion*) adalah pesawat tenaga, dimana pembakarannya dilaksanakan di luar pesawat itu sendiri. Contoh: turbin uap, mesin uap.

(Wahyudin2010: 35)”Pada mesin diesel penggerak utama mempunyai beberapa sistem yang mendukung kinerja mesin tersebut seperti, sistem pelumasan,sistem pendinginan,sistem udara penjalan,sistem bahan bakar”. Di sistem bahan bakar mempunyai bagian-bagian penting guna menunjang sirkulasi nya bahan bakar ke mesin diesel penggerak utama atau disebut juga *Fuel Oil Supply Unit*. yang terdiri dari:

- a. *Service Tank* Adalah tanki yang berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke engine selama operasi dan mempunyai kapasitas 8 -12 jam. Pada tanki ini dilengkapi dengan *heater tank*. Pemanasan ini bertujuan agar *viskositas* HFO tetap terjaga.
- b. *Three Way Cock*. Katup ini digunakan ketika terjadi pergantian bahan bakar yang disuplai ke mesin induk dari HFO ke MDO atau sebaliknya.
- c. *Supply Pump Pompa* yang digunakan adalah pompa jenis *screw* atau *gear*. Pompa ini menghisap bahan bakar dari *service tank*. Pompa yang digunakan adalah *screw wheel* atau *gear wheel*. Syarat pompa adalah :

<i>Fuel oil viscosity, specified up to</i>	: 700 cSt at 50°C
<i>Fuel oil viscosity maximum</i>	: 1000cST
<i>Fuel oil flow</i>	: 0.6m ³ /h
<i>Pump head</i>	: 4 bar
<i>Delivery pressure</i>	: 4 bar
<i>Working temperature</i>	: 100°C

Karena pompa ini digunakan untuk mengalirkan zat cair dengan temperatur tinggi maka sebelum dioperasikan terlebih dahulu dilakukan pemanasan sebelum pompa di jalankan.

- d. *Circulating Pump* .Pompa ini berfungsi meneruskan mengangkut bahan bakar dari *supply pump* dan juga dari *venting box*. Pompa yang digunakan adalah *screw wheel* atau *gear wheel*. Syarat pompa adalah :

<i>Fuel oil viscosity, specified up to</i>	: 700 cSt at 50°C
<i>Fuel oil viscosity normal</i>	: 20 cSt
<i>Fuel oil viscosity maximum</i>	: 1000 cST
<i>Fuel oil flow</i>	: 2 m ³ /h
<i>Pump head</i>	: 6 bar
<i>Delivery pressure</i>	: 10 bar
<i>Working temperature</i>	: 150°C

Karena pompa mengalirkan zat cair temperatur tinggi maka sebelum dioperasikan dilakukan pemanasan sebelum pompa di jalankan.

- e. *Fuel oil heater* Berfungsi untuk memanaskan bahan bakar sebelum masuk ke *engine* sesuai dengan temperatur yang direkomendasikan.

Type heater yang dipakai adalah *tube type* atau *plate heat exchanger type*. *Heater* harus dapat bekerja pada :

<i>Recommended viscosity meter setting</i>	: 10-15 cSt
<i>Fuel oil viscossty, specified up to</i>	: 700 cSt at 50°C
<i>Fuel oil flow</i>	: 2m ³ /h
<i>Heat dissipation</i>	: kWh
<i>Pressure drop on oil side</i>	: maximum 1 bar
<i>Working pressure</i>	: 150°C
<i>Fuel oil inlet temperature</i>	: approx. 100°C
<i>Fuel oil outlet temperature</i>	: 150°C
<i>Steam supply, saturated</i>	: 7 bar abs.

- f. *Fuel flow filter* adalah *Filter* yang digunakan dapat berupa *type duplex* dengan pembersihan manual atau otomatis, filter dengan pembersihan manual *by-pass filter*. Spesifikasinya adalah sebagai berikut :

Fuel oil filter harus berdasar HFO dengan : 130 cSt at 80°C = 700

cSt at 50°C = 7000 sec Red-wood 1/100 OF.

<i>Working pressure</i>	: 10 bar
<i>Absolute fineness</i>	: 50µ m
<i>Working temperature</i>	: maksimum 150°C
<i>Oil Viscosity at working temperature</i>	: 15 cSt
<i>Pressure drop at clean filter</i>	: maximum 0,3 bar

- g. *Fuel oil venting box*. Bertugas untuk membebaskan gas/udara yang ada dan serta menampung cairan/*liquid* bahan bakar yang keluar dari main engine sehingga bahan bakar tidak ada yang terbuang.

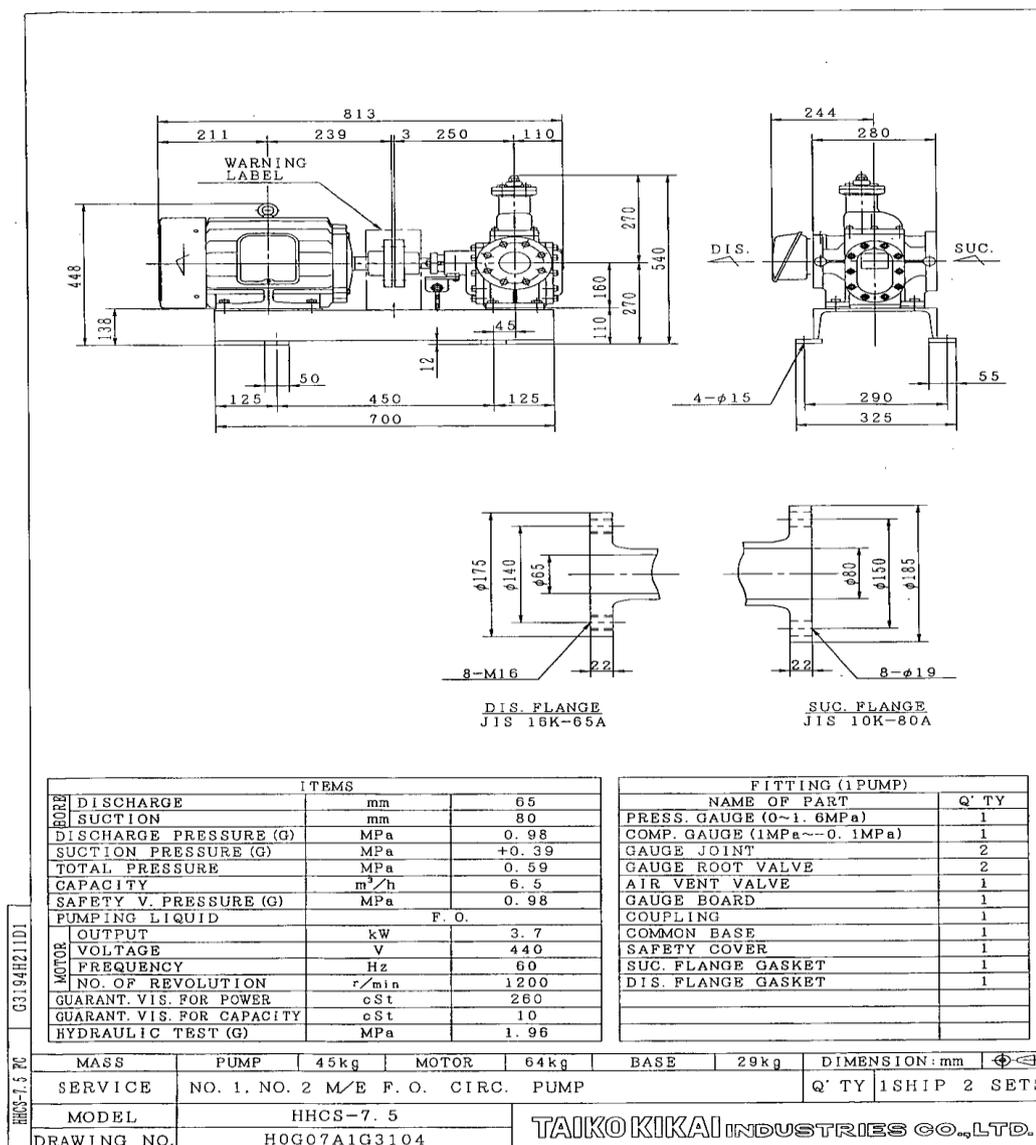
- h. *Auto de-aerating tank* Adalah peralatan yang digunakan untuk memisahkan sisa bahan bakar dari keluaran *main engine*, bahan bakar cair masuk ke *venting box* sedangkan bahan bakar berbentuk uap dialirkan ke *service tank*.

Cara kerja sistem bahan bakar pada mesin diesel penggerak utama adalah Dari *bunker* bahan bakar dipompakan ke *settling tank*, dimana sebelum masuk pompa bahan bakar akan melalui *strainer* untuk menyaring kotoran – kotoran. Di *settling tank* ini juga diberi pemanas dan suhu dipertahankan pada kisaran 50–70°C. Kemudian dari *settling tank* dipompakan ke *purifier* untuk membersihkannya dari kotoran dan air. Lalu setelah dari *purifier* masuk ke *service tank* Dari *service tank*, bahan bakar dialirkan menuju ke *supply pump* yang mempunyai tekanan 4 bar. *Supply pump* ini juga disebut bagian bertekanan rendah dari *circulating system* bahan bakar. Untuk menghindari terbentuknya gas/udara pada bahan bakar, maka dipasang sebuah *venting box*. *Venting box* terhubung dengan *service tank* melalui *automatic deaerating valve* yang bertugas untuk membebaskan gas/udara yang ada dan akan menampung cairan/*liquid*.

Dari bagian *supply pump* bahan bakar yang bertekanan rendah tersebut, bahan bakar kemudian dialirkan ke *circulating pump* yang akan memompa bahan bakar melewati *heater* untuk dipanaskan sampai 120°C dan *full flow filter* atau penyaring bahan bakar untuk kemudian masuk ke motor induk. Untuk memastikan pensuplaian bahan bakar cukup banyak, maka kapasitas dari *circulating pump* dibuat lebih besar dari jumlah bahan bakar yang dikonsumsi oleh motor induk. Dan kelebihan bahan bakar tersebut akan disirkulasikan kembali dari motor melalui *venting box* yang kemudian akan menuju ke *circulating pump* kembali. Untuk memastikan tekanan konstan pada *injection pump* pada semua beban kerja motor induk, maka *Spring Loaded Overflow* dipasang pada system

bahan bakar. Tekanan bahan bakar yang masuk pada *engine* harus 7-8 bar, setara dengan tekanan pada *circulating pump* yaitu sebesar 10 bar.

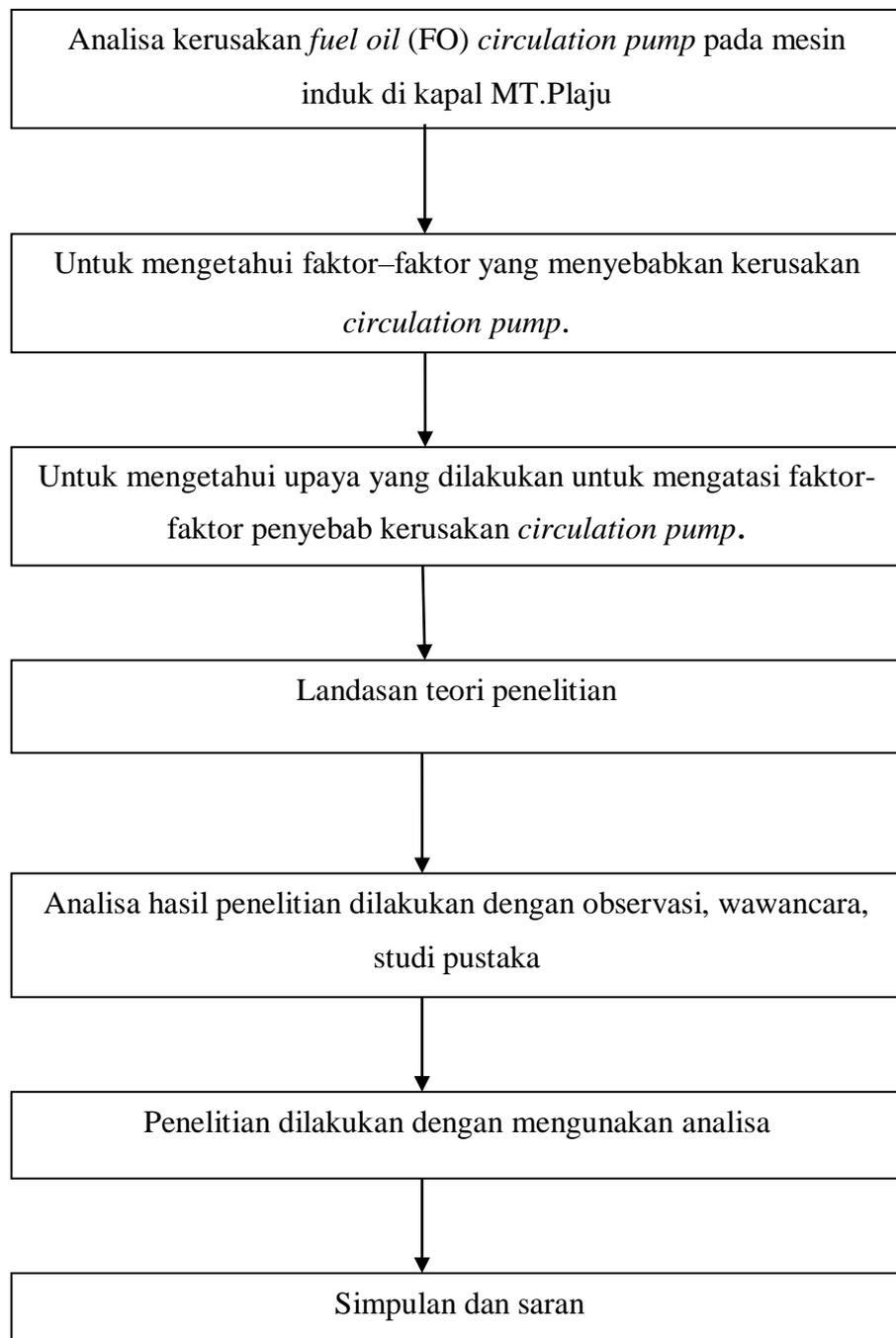
Ketika *engine* berhenti, *circulating pump* akan terus bekerja untuk mensirkulasikan *Heavy Fuel* yang telah dipanaskan dan tetap melewati *fuel oil system engine* dengan tujuan untuk menjaga bahan bakar tetap panas dan katup bahan bakar tetap *terdeae-rated*.



Gambar 2.1 : Skema *Circulation Pump*

Sumber : *Finish Drawing Of Oil Pump*

B. Kerangka Pikir Penelitian



Sumber : Data pribadi (2017)

Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu kerusakan *circulation pump*, yang mana dari topik tersebut akan menghasilkan faktor penyebab dari topik masalahnya dan peneliti

ingin mengetahui factor-faktor penyebab kerusakan tersebut serta upaya-upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang terjadi pada circulation pump.

Setelah diketahui upaya apa yang dilakukan, selanjutnya membuat landasan teori dari permasalahan diatas untuk selanjutnya dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti yang selanjutnya akan diketahui faktor-faktor apa dan kemungkinan masalah tersebut dapat berkembang melalui analisa penelitian, dari faktor-faktor yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mengatasi kerusakan pada *Circulation Pump* bahan bakar.

C. Glosaria

1. Pompa bahan bakar adalah alat yang digunakan untuk memindahkan bahan bakar dari satu tempat ke tempat lain.
2. *Mechanical seal* merupakan alat yang berfungsi sebagai penghalang keluarnya cairan yang terdapat didalam pompa yang bekerja secara mekanik.
3. *Shaft pompa* adalah alat yang menyalurkan tenaga putar dari motor penggerak ke roda gigi selama beroperasi.
4. *Pressure gauge* Adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur nilai tekanan dengan cara di isap atau pun di tekan.
5. Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik, yang digunakan untuk tenaga putar pada pompa.

6. *Valve* (Katup) adalah sebuah perangkat yang mengatur, mengarahkan atau mengontrol aliran dari suatu cairan dengan membuka, menutup, atau menutup sebagian dari jalan alirannya.
7. *Viscosity* adalah berat jenis suatu satuan yang terdapat pada bahan bakar untuk menunjukkan tingkat kekentalan(density).
8. *Heater* merupakan pemanas yang terdapat pada sistem bahan bakar untuk mencegah terjadi kekentalan berlebih pada bahan bakar. *Heater* dapat berbentuk elektrik dan *steam*/uap panas yang dialiri di bagian luar pipa pada sistem bahan bakar.

BAB V

PENUTUP

Setelah melaksanakan identifikasi masalah dan dilakukan pembahasan terhadap data prioritas utama yang diperoleh, maka ditarik simpulan dan saran sebagai berikut:

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis di kapal MT. Plaju pada tanggal 28 Desember 2016 sampai dengan 31 Desember 2017, dapat disimpulkan bahwa kerusakan pada *circulation pump* disebabkan oleh dua sebab, yaitu:

1. Kerusakan *circulation pump* bahan bakar oleh dua faktor, yaitu:
 - a. Keausan *bearing* atau *bushing* akan berdampak banyak pada bagian *circulation pump*, seperti menimbulkan getaran berlebih pada pompa dan tidak lurusnya *shaft* pompa dengan *shaft* motor. sehingga mengganggu sirkulasi sistem bahan bakar mesin diesel penggerak utama.
 - b. *Mechanical seal* Kerusakan *mechanical seal* akan menyebabkan bahan bakar mengalir keluar melalui celah pada *mechanical seal* yang retak atau pecah, sehingga keluar ke bagian *shaft* dari pada pompa tersebut membuat tekanan kerja pada pompa menurun.

B. Saran

Sesuai permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini, peneliti ingin memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat untuk

mengatasi permasalahan kerusakan pada *circulation pump* tersebut. Adapun saran yang ingin penulis berikan yaitu:

1. Keausan *bearing/bushing* pada *shaft* pompa dapat dicegah dengan perawatan sesuai jam kerja sekitar 2000 jam atau yang sesuai dengan *manual book* perawatan pompa dan untuk peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian keausan pada *bearing/bushing* dapat melakukan penelitian ulang dengan metode yang berbeda atau mencari fakta serta kondisi yang berbeda dilapangan untuk mendapatkan hasil penelitian sama dengan analisa yang terjadi dilapangan.
2. Penggantian *part* baru pada *mechanical seal* dilakukan dengan hati-hati karena kesalahan pada saat pemasangan akan membuat *mechanical seal* tidak bekerja dengan optimal dan akan kembali mengalami kebocoran.

DAFTAR PUSTAKA

- Syamriload. 2011. Definisi USG dalam <http://id.shvoong.com/writing-and-speaking/presenting> diakses pada tanggal 30 November 20017
- Handoyo, Jusak Johan, 2015, *Mesin Diesel Penggerak Utama*, Djangkar: Jakarta.
- Ibrahim, Adzikra, 2013, *Pengertian Analisa Menurut Ahli*, Diambil dari: <https://pengertiandefinisi.com/pengertian-analisa-menurut-ahli/>, Diakses pada 02 September 2017.
- Narbuko, Chalid dan Abu Achmadi, 2015, *Metode Penelitian*, PT Bumi Aksara: Jakarta.
- Setiawan, Agus, 2016, *Pengertian Studi Kepustakaan*, Diambil dari: <http://www.transiskom.com/2016/03/pengertian-studi-kepustakaan.html>, Diakses pada 02 September 2017.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, CV Alfabeta: Bandung.
- _____, 2008, *Teknik-teknik Analisis Manajemen, Modul Pendidikan dan Pelatihan Kepemimpinan Tingkat III*, Lembaga Administrasi Negara: Jakarta.
- Tim Penyusun, 2017, *Pedoman Penyusunan Skripsi Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : ANANG LUTFI ARDIANSYAH

NIT : 51145368.T

Tempat/Tanggal lahir : Kendal, 6 Maret 1996

Jenis kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Alamat : Jl. Weleri-Gemuh 2km Ds Caruban rt 01 rw 03

Kec. Ringinarum Kab. Kendal Jawa Tengah

Nama Orang Tua

Nama Ayah : Arif Mansur

Nama Ibu : Ngari

Alamat : Jl. Weleri-Gemuh 2km Ds Caruban rt 01 rw 03

Kec. Ringinarum Kab. Kendal Jawa Tengah

Riwayat Pendidikan

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. SD N 192 Caruban | : Lulus tahun 2008 |
| 2. SMP Muh 09 Gemuh | : Lulus tahun 20011 |
| 3. SMK Muh 03 Weleri | : Lulus tahun 2014 |
| 4. PIP Semarang | : Masuk tahun 2014 |

Pengalaman Praktek Laut

PERTAMINA PERSERO di kapal MT.Plaju ,28 Des 2016-31 Des 2017

LAMPIRAN 1

LEMBAR WAWANCARA DENGAN KKM

MT. PLAJU

Responden : Kepala Kerja Kamar Mesin.

Nama : Rodiansyah

Tempat wawancara : MT. PLAJU.

Cadet : Selamat siang bass.

Ijin bertanya tentang permasalahan pada *circulation pump*?

KKM : iya siang det,

Mau Tanya apa det?

Cadet : Pada *Circulation pump* kita bass, apa yang menjadi faktor penyebab menurunnya kinerja main engine?

KKM : Faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi pada pompa kita adalah kurangnya perawatan.

Cadet :Seberapa pengaruh perawatan terhadap pompa guna menujung kinerja main engine.?

KKM : Karena di kamar mesin kekurangan *spare part* pompa, jadi pompa no kita tidak dapat dilakukan perawatan, sehingga pompa bahan bakar kita jalan terus menerus dan mengakibatkan keausan pada *bushing/bearing* shaft pompa sehingga mengakibatkan kerusakan pada *mechanical seal*

Cadet : Siap bass. Terima kasih atas informasi yang diberikan, semoga menambah wawasan saya tentang generator bass.

SHIP'S PARTICULARS

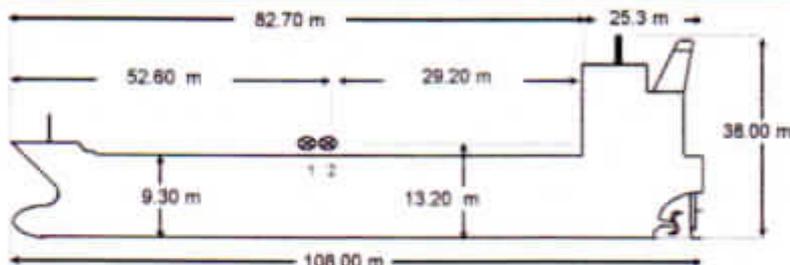
NAME	MT. PLAJU
CALL SIGN	Y C Q L
FLAG	INDONESIA
PORT OF REGISTRY	JAKARTA
OFFICIAL NUMBER	32893 - PEXT
IMO/LOYDS NUMBER	8348950
CLASS SOCIETY	BKI
CLASS NOTATION	+A1 (E) Oil Carrier, + AMS
P & I CLUB	

KEEL LAID	June 11, 2004
LAUNCHED	August 31, 2004
DELIVERED	July 25, 2005
SHIPYARD	PT Dok dan Perkapalan Surabaya (Persero)

SATELLITE COMMUNICATION		
	INM-B	INM-C
E-MAIL	ycol@amosconnect.com	
PHONE	+62 077 3159357	
Mobile No	+62 81 252659991	
TELEX		
MMSI	525008040	
EX. NAMES	NA	
CS / FLAG	INDONESIA	

OWNERS	PT PERTAMINA JHLN.YOB SUDARSO NO.32/34 TG.PRIOK JAKARTA UTARA, PHONE: +62-021-43934475
OPERATORS	PT PERTAMINA JHLN.YOB SUDARSO NO.32/34 TG.PRIOK JAKARTA UTARA, PHONE: +62-021-43934475

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LOA	108 M
LBP	102 M
BREADTH (Extreme)	19.20 M
DEPTH (molded)	09.30 M
HEIGHT (maximum)	38.00 M
BRIDGE FRONT - BOW	68.70 M
BRIDGE FRONT - STERN	25.30 M
BRIDGE FRONT - MFOLD	29.20 M



TONNAGE	REGD	SUEZ
NET	1.829,0	
GROSS	5.819,0	
GROSS Reduced (Rr:13485)		

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL	3,187	8,137	7.039,00
SUMMER	3,312	8,012	6.816,10
WINTER	3,437	5,887	6.594,06
LIGHTSHIP	9,520	1,980	14,80
NORMAL BALLAST COND	8,924	4,576	4.236,22
SEG. BALLAST COND	8,924	4,576	4.236,22
DWT WITH SBT ONLY			
FWA			
TPC @ Summer draft		123.13 T	

TANK CAPACITIES (cbm)			
CARGO TANKS (98 %) (SG = 0.720)		BLST TKS (100 %)	
COT 1 P	734,20	COT 5 P	752,30
COT 1 S	734,20	COT 5 S	752,30
COT 2 P	860,50	SLOP P	127,50
COT 2 S	860,50	SLOP S	127,50
COT 3 P	886,30	F.W Tanks 100%	
COT 3 S	886,30	FW Tank (P)	139,70
COT 4 P	886,30	FW Tank (S)	139,70
COT 4 S	886,30	COOLING TKC	43,10
TOTAL	8484,20	TOTAL	322,50
OTHER DETAILS			
H. Level Alarm	95%	Level gauge	
Overfill Alarm	96%		

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	WARTSILA - 6L32
M.C.R.	760 RPM
N.C.R.	720 RPM
MAX CRITICAL RANGE	NA
AUX. BOILER (2 sets)	NA
GENERATOR (3 sets)	3 X 250KW, X 1800 RPM
EMER D.G. (1)	90 KVA
PROPELLER	5 bladed solid fixed pitch type
RUDDER	TAL TS.21
STEERING GEAR	7.1 KW
FW GENERATOR CAP	NA

BUNKER TANKS	
FO D T	8,70
FO DAY.1	17,40
FO DAY.2	18,10
FO (SRV)	0,00
FO SETT	16,44
TOTAL	60,64
DOT (P)	155,30
DOT (S)	137,90
DO 1P	67,60
DO 1S	62,60
TOTAL	423,40

WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING			
	FWD	AFT	PARTICULARS
WINCHES	2	2	PLIMSOLL
MRG WIRES	NA	NA	
Winch BHC			7.5 T (March 03th.2011)
WINDLASS	2	NA	PLIMSOLL/45KW/7.7T
FIRE WIRE	1	1	
ANCHOR	2	NA	
EMG TOWING	NA	NA	
	NA	NA	

CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM				
MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD	RPM
CARGO OIL P/P's	3	300M3/HR	90	3570
STRIPPING PUMP	2	50M3/HR	9	1770
CARGO EDUCTOR	NA	NA	NA	NA
BALLAST P/P's	2	150/152	25	1765
BALLAST ED/TR	NA	NA	NA	NA

LIFE BOATS	
2 x 28 prsn	
5.77 mtr 6 kts spd	
water cooled engine	
LIFE RAFTS	
4 X 15PERSONS	
PROV. CRANE (2nos)	
1 set x 2 ton	
10 m/min	
outrch - 7.6 m	

MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)	
Distance of cargo manifold to cargo manifold	1800 MM
Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	NA
Distance of manifolds to ship's rail	4000 MM
Distance of spill tray grating to centre of manifold	1400 MM
Distance of main deck to centre of manifold	2000 MM
Distance of main deck to top of rail	1000 MM
Distance of top of rail to centre of manifold	4000 MM
Distance of manifold to ship side	4000 MM
Distance of manifold from keel	13200 MM

CARGO HOSE CRANES	
1 Set 5T 3-15 M 10 MIN	

IG / VAPOR EMISSION / VENTING	
IG BLOWER CAPACITY (3 nos)	NA
P/V VALVE PR / VAC. SETTING	NA
P/V BREAKER PR / VAC. SETTING	NA

Min Bow Drft:	
Blst Drft:	
MARPOL Trm:	m
Propeller immer:	m

FIRE FIGHTING SYSTEM	
E/RM	CO2
PUMP ROOM	CO2
CARGO/DK AREA	FOAM X WATER

VESSEL NAME : MT. PLAU
GRT : 5619 T
FLAG : INDONESIA

Port Reg : JAKARTA
Owner : PT. PERTAMINA
IMO No. : 9348950

Last Port : KALBUT
Date : 16 DECEMBER 2017
Port of : AMPENAN

CREW LIST

NO	NAME	NO. PERK	RANK	DATE OF BIRTH	CERTIFICATE	ISSUED	SEAMAN'S BOOK		SIGN ON	PKL	OFF	No. PKL
							NO.	EXP				
1	Capt. W James Randolf	10019323	Master	25-08-1955	ANT-I	16-05-2016	A042206	24-05-2019	18-02-2017	06-Feb-17	06-Sep-17	PK.308/201/SVB.TPK-2017
2	Kusan	10022442	Ch.Officer	03-07-1975	ANT-II	11-08-2016	F003590	19-03-2020	03-10-2017	18-Sep-17	18-Mar-18	PK.308/8021/SVB.TPK-2017
3	Soni Afriana	753581	2nd Officer	23-04-1991	ANT-III	19-07-2016	F081551	31-10-2020	25-11-2017	20-Nov-17	20-Mar-18	PK.308/1176/SVB.TPK-2017
4	Ahmad Sugiono	10022372	3rd Officer	31-12-1990	ANT-III	04-11-2015	C033946	29-01-2019	14-09-2017	28-Aug-17	28-Feb-18	PK.308/1731/SVB.TPK-2017
5	Basuki	10019926	Ch.Enginer	27-03-1957	ATT-I	30-05-2016	A000552	22-12-2018	12-04-2017	27-Mar-17	27-Sep-17	PK.308/1403/SVB.TPK-2017
6	Gualbertus Muntihgallis	10022311	2nd Enginer	12-06-1967	ATT-I	20-02-2017	E067499	17-03-19	26-08-2017	21-Aug-17	21-Jan-18	PK.308/1236/SVB.TPK-2017
7	Iwan Samsudin	10022139	3rd Enginer	15-09-1981	ATT-III	01-11-2016	Y051007	07-09-2018	05-08-2017	31-Jul-17	31-Jan-18	PK.308/624/SVB.TPK-2017
8	Langgeng Mulyono	10022206	4th Enginer	19-03-1988	ATT-II	30-12-2014	B023329	03-12-2019	26-08-2017	07-Aug-17	07-Jan-18	PK.308/391/SVB.TPK-2017
9	James Bond Situmorang	10021620	Electrician	28-11-1973	ETO	10-04-2017	F017380	02-05-2020	07-06-2017	29-Mei-17	29-Nov-17	PK.308/1534/SVB.TPK-2017
10	Laskar	10022435	Boatswain	27-01-1964	ABLE	23-12-2016	E127956	03-11-2019	17-09-2017	11-Sep-17	11-Mar-18	PK.308/429/SVB.TPK-2017
11	Sarnedi	10022589	Pumpman	18-05-1968	ASDP	04-06-2016	Y047622	25-05-2018	10-10-2017	02-Oct-17	02-Apr-18	PK.308/1640/SVB.TPK-2017
12	Anf Nugroho Setiadi	10022438	A/B	06-03-1968	ABLE	12-04-2016	D079111	15-05-2018	17-09-2017	11-Sep-17	11-Mar-18	PK.308/423/SVB.TPK-2017
13	Budi Susanto	10021326	A/B	18-07-1981	ABLE	21-06-2016	E097281	10-01-2018	14-05-2017	05-Mei-17	05-Nov-17	PK.308/341/SVB.TPK-2017
14	Ade Setiaksana	10021647	A/B	27-03-1985	ABLE	25-05-2016	Y013026	10-09-2019	01-11-2017	23-Oct-17	23-Apr-18	PK.308/1265/SVB.TPK-2017
15	Zaenal Arifin	10022788	O/S	05-05-1989	ABLE	13-01-2017	A069020	06-05-2018	18-06-2017	12-Jun-17	12-Dec-17	PK.308/663/SVB.TPK-2017
16	Tryono	10021820	O/S	04-11-1965	ANT-D	24-02-2005	B067505	06-05-2018	12-07-2017	12-Jun-17	12-Dec-17	PK.308/650/SVB.TPK-2017
17	Yan Sapiro Timur	10021782	O/S	21-01-1984	RFNW	09-03-2015	Y085511	02-11-2018	12-07-2017	12-Jun-17	12-Dec-17	PK.308/650/SVB.TPK-2017
18	Fakruhlman	10021715	E/Foreman	19-05-1966	ASEP	25-05-2016	C066382	23-05-2019	11-06-2017	05-Jun-17	05-Dec-17	PK.308/161/SVB.TPK-2017
19	Irwani	10021816	Olier	21-03-1979	ASEP	17-06-2016	Y070497	26-08-2018	18-06-2017	12-Jun-17	12-Dec-17	PK.308/682/SVB.TPK-2017
20	Bambang Siswono	10022146	Olier	22-08-1985	ASEP	13-10-2016	F042646	24-07-2020	08-08-2017	02-Aug-17	02-Feb-18	PK.308/170/SVB.TPK-2017
21	Isvier Andi Halje	10019407	Olier	21-02-1983	BST	31-05-2017	C009564	06-10-2018	22-11-2017	13-Nov-17	13-May-18	PK.308/728/SVB.TPK-2017
22	Slamet	10021897	Cook	22-09-1975	BST	26-10-2015	F056044	08-08-2020	17-08-2017	10-Jul-17	11-Jan-18	PK.308/242/SVB.TPK-2017
23	Dimas Triwahyudi Andikapurtra	10022280	Mess Boy	27-03-1957	BST	08-09-2015	E024819	23-10-2018	26-08-2017	14-Aug-17	14-Jan-18	PK.308/852/SVB.TPK-2017
24	Huswaid Jumedi	20170139	Cadet / D	13-10-1997	BST	03-10-2017	F028499	13-06-2020	03-10-2017	27-Sep-17	26-Sep-18	-
25	Anang Lutfi Ardiansyah	20160261	Cadet / E	06-03-1996	BST	20-01-2016	E057234	28-03-2019	06-01-2017	-	06-Jan-18	-
26	M.Fajar Kristanto	20160262	Cadet / E	06-07-1995	BST	20-01-2016	E057409	05-04-2019	06-01-2017	-	06-Jan-18	-

TOTAL CREW INCLUDING MASTER 26 PERSONS

Master,
Capt. W James Randolf
Np. 10019323