



**OPTIMALISASI PERAWATAN *INJECTOR* GUNA MENUNJANG  
PERFORMA *DIESEL GENERATOR*  
DI MT. SERANG JAYA**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**DWI NUR HALIMAH**  
**52155825 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2020**



**OPTIMALISASI PERAWATAN *INJECTOR* GUNA MENUNJANG  
PERFORMA *DIESEL GENERATOR*  
DI MT. SERANG JAYA**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**DWI NUR HALIMAH  
52155825 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**OPTIMALISASI PERAWATAN *INJECTOR* GUNA MENUNJANG  
PERFORMA *DIESEL GENERATOR*  
DI MT. SERANG JAYA**

Disusun Oleh:


**DWI NUR HALIMAH**  
**52155825 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, .....


Dosen Pembimbing I  
Materi

  
**FEBRIA SURJAMAN, M.T.**  
Penata Muda Tk.I (III/b)  
NIP. 19730208 199303 1 002

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan

  
**ANDY WAHYU HERMANTO, M.T.**  
Penata Tk I, (III/d)  
NIP. 19791212 200012 1 001

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Perawatan *Injector* Guna Menunjang Performa  
*Diesel Generator* di MT. Serang Jaya” karya,

Nama : Dwi Nur Halimah

NIT : 52155825 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik  
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ....., tanggal .....

Semarang, .....

Penguji I,



**Amad Narto., M.Pd., M.Mar.E**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji II,



**Febria Surjaman, M.T., M.Mar.E**  
Penata Muda Tk. I (IIIb)  
NIP. 19730208 199303 1 002

Penguji III,



**Daryanto S.H., M.M.**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19580324 198403 1 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc.**

Pembina Tk I, (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Nur Halimah

NIT : 52155825 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Perawatan *Injector* Guna Menunjang Performa *Diesel Generator* di MT. Serang Jaya”

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

Semarang, .....

Yang menyatakan pernyataan,



**DWI NUR HALIMAH**  
**NIT. 52155825 T**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

Tetap berusaha apapun yang terjadi, jadikan cacian hinaan menjadi motivasi

### Persembahan:

1. Bapak Eko Joko Purwanto dan Ibu Jumini yang sangat saya cintai serta keluarga
2. Almamater saya PIP Semarang
3. Semua orang yang pernah memberi arti dalam kehidupan saya



## PRAKATA

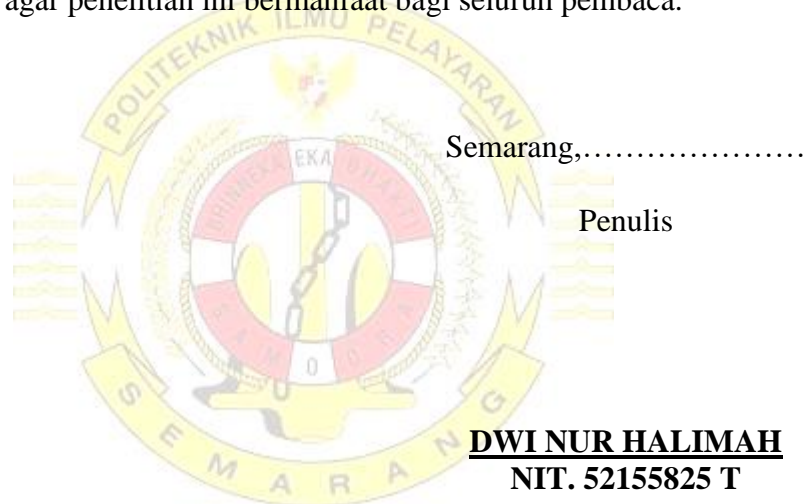
Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Optimalisasi perawatan *injector* guna menunjang performa *Diesel Generator* di MT. Serang Jaya**” guna memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

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

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Febria Surjaman, M.T. selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. Bapak Andy Wahyu Hermanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.
5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermamfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta adik kandung saya yang selalu menyemangati.

7. Perusahaan PT. Pertamina dan seluruh crew kapal MT. Serang Jaya yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

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.





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan penelitian.....	5
1.4 Manfaat penelitian .....	6
1.5 Sistematika penulisan .....	7
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan pustaka .....	10
2.2 Definisi operasional .....	26
2.3 Kerangka pikir .....	29

**BAB III : METODE PENELITIAN**

3.1 Metode penelitian .....	30
3.2 Waktu dan tempat penelitian .....	31
3.3 Jenis data .....	31
3.4 Metode pengumpulan data.....	33
3.5 Teknik analisa data.....	35

**BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1 Gambaran umum objek penelitian .....	41
4.2 Analisis hasil penelitian .....	46
4.3 Pembahasan masalah .....	51

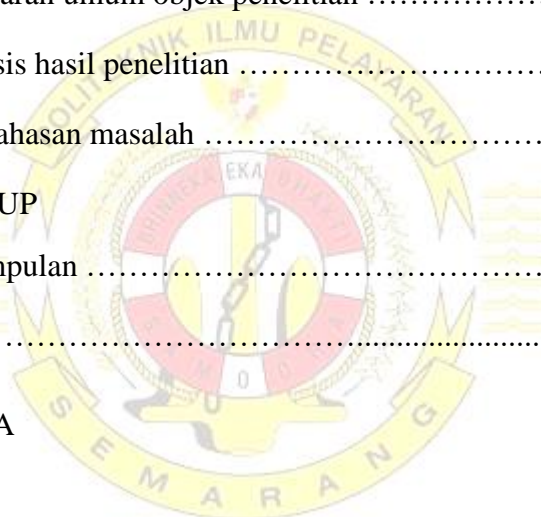
**BAB V : PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	73
5.2 Saran .....	73

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel sampel <i>diesel oil</i> dari pihak <i>bunker</i> .....	53
Tabel 4.2	Tabel <i>manual book</i> bahan bakar <i>diesel oil</i> .....	53
Tabel 4.3	Tabel kesalahan data pada <i>running hour filter</i> bahan bakar... 55	
Tabel 4.4	Tabel data yang benar pada <i>running hour filter</i> bahan bakar.. 56	
Tabel 4.5	Tabel TMSA ( <i>tanker management and self assessment</i> )..... 58	
Tabel 4.6	Tabel <i>manual book</i> perawatan <i>injector Diesel Generator</i> .... 59	
Tabel 4.7	Tabel <i>minimum stock level (MSL) injector Diesel Generator</i> . 61	
Tabel 4.8	<i>Diesel Generator performance report</i> bulan September .....	62
Tabel 4.9	<i>Diesel Generator performance report</i> bulan Oktober .....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Langkah Hisap.....	12
Gambar 2.2	Langkah Kompresi .....	12
Gambar 2.3	Langkah Usaha .....	13
Gambar 2.4	Langkah Buang .....	13
Gambar 2.5	Bagian-Bagian <i>Injector</i> .....	20
Gambar 2.6	Jenis-Jenis Perawatan .....	23
Gambar 2.7	Kerangka Pikir .....	29
Gambar 3.1	<i>Fishbone diagram</i> .....	37
Gambar 3.2	Bagian <i>fishbone</i> kepala ikan .....	38
Gambar 4.1	MT. Serang Jaya .....	41
Gambar 4.2	<i>Diesel Generator</i> no.1 MT. Serang Jaya .....	42
Gambar 4.3	<i>Nozzle injector</i> yang kotor .....	45
Gambar 4.4	Diagram <i>fishbone</i> .....	46
Gambar 4.5	<i>Injector Diesel Generator</i> .....	49
Gambar 4.6	<i>Filter</i> bahan bakar <i>Diesel Generator</i> .....	57
Gambar 4.7	<i>Injector Diesel Generator</i> .....	60
Gambar 4.8	Tes tekanan <i>injector</i> .....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Wawancara .....	76
Lampiran 2	<i>Action plan request spare part</i> .....	79
Lampiran 3	<i>Running hour Diesel Generator</i> .....	80
Lampiran 4	Data perawatan <i>Diesel Generator</i> .....	81
Lampiran 5	<i>Diesel Generator performance report</i> Bulan September.....	82
Lampiran 6	<i>Diesel Generator performance report</i> Bulan Oktober.....	83
Lampiran 7	Sampel <i>diesel oil</i> dari pihak <i>bunker</i> .....	84
Lampiran 8	<i>Manual book</i> bahan bakar <i>diesel oil</i> .....	85
Lampiran 9	<i>Manual book</i> aliran bahan bakar.....	86
Lampiran 10	Perintah harian tetap.....	87
Lampiran 11	<i>Safety Data Sheet</i> FOT.....	88
Lampiran 12	<i>Ship particular</i> .....	90
Lampiran 13	<i>Crew list</i> .....	91

## INTISARI

**Dwi Nur Halimah**, 2020, NIT : 52155825, “*Optimalisasi perawatan injector guna menunjang performa Diesel Generator di MT. Serang Jaya*”, Skripsi Teknik, Program Diploma Program IV, Politeknik Ilmu Pelajaran Semarang, Pembimbing I: Febria Surjaman, M.T. Pembimbing II: Andi Wahyu Hermanto, M.T.

*Injector* adalah suatu alat untuk menyemprotkan bahan bakar minyak menjadi kabut halus atau gas yang akan mempermudah gas tersebut terbakar di dalam silinder mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) Faktor penyebab kurang optimalnya perawatan pada *injector* 2) Dampak yang terjadi jika perawatan pada *injector* kurang optimal 3) Upaya yang dilakukan agar *injector* dapat bekerja secara optimal. Landasan teori yang digunakan dalam penulisan skripsi ini bersumber pada buku yang disusun oleh Jusak Johan Handoyo yang diberi judul *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal* pada tahun 2015.

Metode Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, dokumentasi, observasi dengan mengamati pada saat perawatan di MT. Serang Jaya. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dengan menggunakan teknik analisis data *Fishbone* dan *Software, Hardware, Enviroment* dan *Liveware (SHEL)*.

Hasil penelitian ini adalah kurangnya perawatan *injector* diakibatkan oleh kurangnya penerapan PMS, kualitas bahan bakar yang kurang baik dan *nozzle, spring* yang sudah rusak. Dampak dari kurang optimalnya perawatan *injector* adalah *injector Diesel Generator* kurang terawat, pengabutan menjadi tidak sempurna dan tekanan maksimal pada silinder nomor 4 mengalami penurunan. Upaya yang dilakukan adalah melakukan perawatan sesuai dengan PMS , menambahkan FOT dan melakukan penggantian pada *nozzle, spring* yang sudah rusak. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kurang optimalnya perawatan *injector* disebabkan oleh kurangnya penerapan PMS yang berdampak pada *injector* bekerja kurang optimal. Saran agar *injector* bekerja secara optimal adalah menerapkan PMS sesuai dengan ketentuan dan melakukan perawatan secara lebih intensif pada *injector*.

**Kata Kunci** : Optimalisasi, Perawatan, *Injector, Fishbone, SHEL*



## ABSTRACT

**Dwi Nur Halimah**, 2020, NIT : 52155825, “*Optimize injector Maintenance to support Diesel Generator Performance in MT. Serang Jaya*”, Tehnical Thesis, Diploma IV Program, Semarang Merchant Polytechnic, Adviser I: Febria Surjaman, M.T. Adviser II: Andi Wahyu Hermanto, M.T.

The injector is a device for spraying fuel oil into a fine mist or gas which will facilitate gas to burn in the engine cylinder. Thus study aims to find out: 1) Factors causing less than optimal maintenance of injector 2) The impact the occurs if the maintenance on the injector is lass than optimal 3) Effort are made injector work optimally. The theoretical foundation used in the writing of this thesis is source from the book complied by Jusak Johan Handoyo, which was named the Diesel Engine the Main Mover Ship in 2015.

The research method used is descriptive qualitative using data analysis technique Fishbone and Software, Hardware, Enviroment dan Liveware (SHEL). Data collection is done by interviewing, documentation, observing by observing when maintenance in MT. Serang Jaya.

The results of this study are the less of injector maintenance caused by the less of application PMS, poor fuel quality and *nozzle, spring* was broken. The impact of sless than optimal maintenance of the injector is the Diesel Generator injectors are poorly maintained, ignition becomes imperfect and maximum pressure on cylinder number 4 has decreased. Efforts are made to carry out maintenance in accordance with PMS, add FOT and do a replacement on the nozzle, spring that has been damaged. The conclusion from this study is that the injector maintenance is less than optimal due to the less of PMS application which has an impact on the injector work less than optimal. Suggestions for injector work optimlally is to apply PMS in accordance with the provisions and more intensive maintenance on the injector.

**Keywords** : Optimize, Maintenance, Injector, Fishbone, SHEL

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sebagai negara yang berada di antara daratan benua Asia dan Australia, serta antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, Indonesia menjadi negara kepulauan terbesar di dunia. Letak geografis yang sangat menguntungkan dan perkembangan teknologi yang pesat, membuat Indonesia secara cepat dikenal dunia akan kewibawaannya dibidang maritim. Untuk memanfaatkan area yang telah ada, diperlukan armada yang mendukung semua kegiatan dibidang jasa angkutan barang maupun penumpang.

Kapal adalah kendaraan yang berabad-abad digunakan oleh manusia untuk mengarungi sungai atau lautan yang diawali oleh penemuan perahu. Biasanya manusia pada masa lalu menggunakan kano, rakit ataupun perahu. Semakin besar kebutuhan akan daya muat, maka dibuatlah perahu atau rakit yang berukuran lebih besar yang dinamakan kapal. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan kapal pada masa lampau menggunakan kayu, bambu ataupun batang-batang papirus seperti yang digunakan Bangsa Mesir kuno kemudian digunakan bahan-bahan logam seperti besi atau baja karena kebutuhan manusia akan kapal yang kuat. Untuk penggerakannya, manusia pada awalnya menggunakan dayung, kemudian angin dengan bantuan layar, mesin uap muncul setelah revolusi industri dan mesin diesel serta nuklir. Sebagai armada yang telah menguasai transportasi laut sejak dahulu, fungsi kapal

masih sama yaitu untuk mengangkut suatu barang atau penumpang dari suatu pulau ke pulau lain dan dari suatu negara ke negara yang lain. Dewasa ini telah banyak dikenal bermacam-macam perusahaan pelayaran yang membawahi banyak kapal sehingga roda perekonomian dapat berjalan dengan lancar dan Indonesia dapat bersaing dengan Negara lain. Dalam hal ini, penyedia jasa pelayaran harus menyediakan kapal-kapal yang siap melaksanakan pelayaran untuk menjalankan perputaran ekonomi<sup>4</sup>. Pihak penyedia jasa kapal pelayaran juga harus selektif dalam memilih sumber daya manusia yang unggul untuk mengelola kapal-kapal mereka agar tidak ada keterlambatan dalam proses pelayaran sehingga tidak ada kerugian yang ditimbulkan.

Persaingan di dunia pelayaran yang ketat, mendorong penyedia jasa untuk memberikan pelayanan terbaik agar armada mereka tetap bisa beroperasi tanpa suatu gangguan apapun, baik itu gangguan dari permesinan kapal ataupun dari crew mesin kapal itu sendiri. Pihak divisi armada tidak menghendaki apabila salah satu dari kapal mereka mengalami gangguan atau kerusakan yang bisa menyebabkan keterlambatan dalam proses pelayaran. Untuk mencapai hal ini, perlu diadakan perawatan dan perbaikan pada seluruh permesinan dan perlengkapan yang ada di atas kapal, dengan mematuhi semua aturan dan kebijakan yang diterapkan oleh perusahaan pelayaran.

Untuk meminimalisir kerusakan dan perbaikan pada permesina di kapal, perlu diadakan perawatan pada mesin induk dan mesin bantu sesuai *running hours* yang tertera pada *manual book*. *Diesel Generator* merupakan salah satu

permesinan bantu yang membantu kerja mesin induk yang berfungsi untuk menunjang sistem kelistrikan di atas kapal, dengan mengubah *energy* gerak menjadi *energy* listrik. *Diesel Generator* termasuk mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) sebagai tenaga untuk menggerakkan mesin. Pembakaran tersebut berasal dari alat pengabut bahan bakar (*injector*) yang merupakan suatu alat untuk mengabutkan, menyemprotkan bahan bakar melalui lubang-lubang *nozzle* dalam bentuk kabut ke dalam ruang bakar sehingga terjadi proses pembakaran pada ruang *cylinder*, sehingga timbul ledakan yang selanjutnya mendorong piston ke titik mati bawah dan memutar shaft.

Agar *injector* dapat bekerja dengan maksimal, diperlukan perawatan yang intensif sesuai dengan *running hours* pada *manual book* dalam hal pengecekan pada setiap komponennya, apakah masih bekerja dengan baik atau bahkan telah terjadi penurunan dan mengalami kerusakan. Pengecekan tersebut antara lain membersihkan *nozzle* dari kotoran menggunakan *marine diesel oil* atau juga dengan pembersih khusus kotoran dan karat, penyetelan *injector* sesuai dengan tekanan pada *manual book*, membersihkan dudukan *injector* dari kotoran. Perawatan ini sangat diperlukan agar kerja *injector* dapat terkontrol dengan baik dan dapat menghindari kerusakan yang mungkin terjadi. Apabila perawatan terabaikan, kemungkinan besar komponen pada mesin mengalami penurunan performa karena telah terjadi penumpukan dan penyumbatan oleh kotoran yang ikut masuk ke dalam sistem mesin. Apabila hal tersebut terjadi pada *injector*, dapat menurunkan kualitas pembakaran

yang mengakibatkan rendahnya performa *cylinder*. Untuk mengatasi hal ini, maka penggantian pada komponen yang bermasalah sangat dibutuhkan, namun terkadang masinis terkendala karena minimnya *supply spare part* di atas kapal yang akhirnya memaksakan mereka untuk tetap menggunakan komponen yang sudah tidak optimal agar mesin tetap beroperasi.

Tanggal 27 September 2018, saat kapal *anchorage* di Tanjung Manggis, masinis dua mengambil data *performance report* menggunakan *dial indicator* pada *Diesel Generator* nomor 1,2 dan 3. Dari hasil data tersebut, masinis dua menemukan *pressure maximum cylinder* nomor 4 *Diesel Generator* nomor 1 tidak optimal dan dapat menyebabkan kualitas pembakaran yang tidak sempurna yang pada akhirnya menyebabkan penurunan performa mesin. Ketidakefektifan tersebut membuat masinis dua untuk menjadwalkan perawatan saat kapal masih *anchorage*.

Penurunan kerja *injector* tidak lain disebabkan oleh komponen-komponen yang bermasalah diantaranya adalah jarum pengabut tidak dapat bergerak (melekat pada dudukannya), jarum terlalu longgar, pegas penekan jarum tidak bekerja dengan baik, adanya penurunan tekanan *fuel injection pump, nozzle* yang sudah rusak dan minimnya *spare part injector* di atas kapal. Pengaruh yang lain juga disebabkan kualitas bahan bakar yang tidak sesuai dengan *manual book* karena bahan bakar tidak melalui proses penyaringan kotoran pada *purifier*. bahan bakar setelah *bunker* masuk kedalam tangki penyimpanan dan langsung dikirim kedalam tangki harian dan selanjutnya

langsung dikonsumsi, sehingga lumpur dan kotoran kemungkinan besar ikut dalam *injector* sehingga dapat menyumbat lubang–lubang pada *nozzle*.

Dengan adanya permasalahan yang penulis alami diatas kapal, maka penulis memilih judul :

“Optimalisasi perawatan *injector* guna menunjang performa *Diesel Generator* di MT. Serang Jaya”

## 1.2. Perumusan Masalah

Dari uraian tersebut diatas jelas bahwa perawatan terhadap *injector* sangat diperlukan agar mesin tetap bekerja secara optimal. Oleh karena itu dalam perumusan masalah ini yang dibahas akan meliputi :

- 1.2.1. Faktor apakah yang menyebabkan kurang optimalnya perawatan *injector* ?
- 1.2.2. Dampak apa yang terjadi jika perawatan *injector* kurang optimal ?
- 1.2.3. Upaya apa yang dilakukan agar *injector* bekerja optimal ?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Hasil dari penelitian diharapkan dapat berguna bagi para perwira mesin serta pembaca yang mengalami permasalahan yang sama yang dialami oleh penulis, untuk dijadikan sebagai pedoman dalam meningkatkan perawatan dan perbaikan *injector*. Dalam pembuatan Skripsi ini, memiliki tujuan diantaranya :

- 1.3.1. Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan kurang optimalnya perawatan *injector*
- 1.3.2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat dari kurang optimalnya perawatan *injector*



1.3.3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan agar *injector* bekerja secara optimal

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian dan penulisan Skripsi, Penulis berharap akan tercapainya beberapa manfaat yang diperoleh baik bagi pembaca, para masinis dan pihak perusahaan pelayaran. Adapun manfaat penelitian ini :

##### 1.4.1. Manfaat Secara Teoritis

I.4.1.1. Diharapkan skripsi ini dapat menjadi salah satu panduan ilmu pengetahuan bagi para pembaca, maupun kalangan umum agar dapat menangani masalah saat terjadi penurunan performa pada *injector diesel generator*.

1.4.1.1. Menambah pengetahuan bagi taruna pelayaran tentang pentingnya menjaga perawatan dan melakukan perbaikan pada bagian *injector diesel generator* yang sudah mengalami kerusakan.

##### I.4.2. Manfaat Secara Praktis

1.4.2.1. Penyusunan skripsi ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi masinis yang akan dan sedang bekerja di kapal dalam hal mengatasi dan mengambil pemecahan masalah mengenai *injector diesel generator* yang mengalami penurunan performa akibat dari kerusakan komponen penyusunnya.

1.4.2.2. Diharapkan dapat menjadi acuan dan bahan pertimbangan bagi divisi kapal perusahaan pelayaran agar tidak ada lagi keterlambatan dalam penyediaan *spare part* di atas kapal, agar

saat terjadi kerusakan dapat segera dilakukan penggantian komponen mesin yang rusak dan tidak mengganggu operasional kapal kapal.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan pemahaman dalam dalam mengetahui dan mempelajari pokok-pokok permasalahan yang ada serta bagian-bagiannya, maka penulis membagi skripsi ini menjadi lima bab, dimana masing-masing bab saling berhubungan dalam pembahasannya yang merupakan, suatu rangkaian yang menjadi satu dan tidak dapat dipisahkan, maka sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi dan diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Batasan masalah berisi tentang batasan dari pembahasan masalah yang akan di teliti. Sistematika

penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka yang berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir penelitian yang merupakan pemaparan penelitian kerangka berfikir atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep. Definisi operasional adalah definisi tentang variable atau istilah lain dalam penelitian yang dipandang penting, dalam menjawab dan menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan data-data serta fakta-fakta yang pernah penulis alami selama melaksanakan praktek laut yang berkaitan dengan permasalahan yang penulis ambil.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Didalam metode penelitian ini berisi tentang metode yang digunakan, tempat dan waktu penelitian, jenis dan sumber data dalam penelitian, metode pengumpulan data, teknik keabsahan data, teknik analisis data. Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

#### **BAB IV PEMBAHASAN MASALAH**

Bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penelitian, analisis hasil penelitian dan pembahasan masalah. Gambaran umum obyek penelitian adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisis hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil hasil penelitian yang diperoleh.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat, bukan merupakan pengulangan dari bagian pembahasan hasil pada bab IV. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

#### **RIWAYAT HIDUP**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Optimalisasi

Dikutip dari (<http://digilib.unila.ac.id/8919/12/BAB%20II.pdf>).

Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya) sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses, atau metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem, atau keputusan) menjadi lebih atau sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif.

##### 2.1.2. Mesin *Diesel Generator*

Dikutip (<https://www.kompasiana.com/jethrojiang/mengenal-genset-diesel-dan-kegunaannya>). Mesin *Diesel Generator* adalah sebuah pesawat bantu yang merubah energi mekanik menjadi energi listrik. Energi mekanik diperoleh dari mesin penggerak seperti mesin diesel, turbin dan lain-lain. Secara umum fungsi *Diesel Generator* adalah untuk mensuplai arus pada sistem kelistrikan. Proses pembangkitan listrik pada generator menggunakan prinsip induksi yaitu apabila terjadi perpotongan medan magnet dengan penghantar, maka pada penghantar akan timbul gaya gerak listrik. *Diesel Generator* menghasilkan tenaga listrik dengan menggunakan

alternator dan mesin *diesel*. Mesin ini menggunakan bahan bakar solar untuk beroperasi. Kekuatan mesin disajikan sebagai RPM ditransformasikan oleh alternator menjadi arus listrik yang dapat digunakan. Arus ini kemudian didistribusikan ke seluruh bagian kapal yang terhubung ke jaringan. *Diesel Generator* juga digunakan untuk tujuan yang sama sebagai *uninterruptible power supply* (UPS).

Prinsip kerja mesin pembakaran dalam ini, yakni memanfaatkan daya ledak (*expantion*) yang terbentuk saat sebuah gas terbakar. Secara sederhana dapat dikatakan gas bertekanan akan di bakar di dalam suatu ruangan, daya ledak dari pembakaran tersebut dimanfaatkan untuk menggerakkan poros engkol mesin.

#### Siklus Motor 4 Langkah

Motor 4 langkah merupakan motor yang satu siklus kerjanya diperlukan 4 langkah gerakan piston atau 2 putaran engkol sehingga menghasilkan 1 usaha, empat langkah piston tersebut akan dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut :

2.1.2.1. Langkah Hisap

2.1.2.2. Langkah Kompresi

2.1.2.3. Langkah Usaha

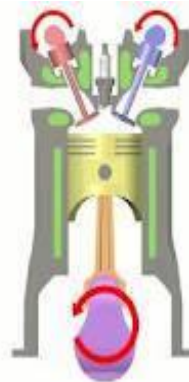
2.1.2.4. Langkah Buang

Siklus motor 4 langkah ini ditemukan oleh seorang insiyur Jerman, yaitu Nicolas A. Otto pada tahun 1876, untuk mengenang jasanya maka motor 4 langkah sering disebut motor Otto.

Proses kerja motor 4 tak tersebut adalah sebagai berikut :



### 2.1.2.1. Langkah Hisap



Gambar 2.1. Langkah Hisap

Langkah hisap adalah suatu proses dimana gas (campuran udara dan bahan bakar dengan kadar tertentu) dimasukkan ke dalam sebuah ruang tertutup, pada mesin ruangan ini disebut sebagai ruang bakar.

Piston bergerak dari TMA (Titik Mati Atas) menuju TMB (Titik Mati Bawah). Posisi katup hisap terbuka dan katup buang tertutup. Akibat gerakan piston volume di dalam silinder membesar sehingga tekanan turun. Turunnya tekanan di dalam silinder menyebabkan adanya perbedaan tekanan diluar silinder dengan di dalam silinder sehingga, udara bersih dari katub hisap dapat terhisap masuk ke dalam silinder dengan proses yang begitu cepat.

### 2.1.2.2. Langkah Kompresi



Gambar 2.2. Langkah Kompresi

Piston bergerak dari TMB menuju TMA. Posisi katup hisap dan katup buang tertutup. Gerakan piston menyebabkan volume didalam silinder mengecil dan memampatkan atau mengkompresi campuran bahan bakar didalam silinder sehingga tekanan dan temperatur naik.

### 2.1.2.3. Langkah Usaha



Gambar 2.3. Langkah Usaha

Langkah usaha bias diartikan sebagai *main stroke*, karena pada langkah ini terjadi pembakaran. Sebelumnya pada akhir langkah kompresi, posisi piston sudah ada di atas dengan gas di dalam ruang bakar sudah dalam kondisi *full pressure* dan *high pressure*.

Dalam kondisi tersebut, sedikit pemicu (seperti percikan listrik) saja sudah dapat mampu membakar gas, sehingga saat langkah usaha berlangsung, busi akan memercikkan api. Hasilnya, gas bertekanan tinggi terbakar dan menimbulkan daya ledak yang cukup besar.

Beberapa saat sebelum TMA, *injector* memercikkan api sehingga membakar campuran bahan bakar. Terbakarnya campuran bahan bakar menyebabkan temperatur dan tekanan didalam silinder naik. Tekanan mendorong piston dari TMA menuju TMB, melalui batang piston gaya tekan piston digunakan untuk memutar poros engkol, pada poros engkol digunakan untuk memutar beban.

#### 2.1.2.4. Langkah Buang



Gambar 2.4. Langkah Buang

Piston bergerak dari TMB menuju TMA. Posisi katup hisap tertutup dan katup buang terbuka. Gerakan piston menyebabkan piston mendorong gas buang ke luar menuju knalpot melalui katup buang. Setelah langkah buang maka motor melakukan langkah hisap, kompresi, usaha dan buang, demikian seterusnya sehingga selama ada proses pembakaran maka motor berputar terus.

#### 2.1.3. Pembakaran Bahan Bakar

Dikutip dari Daryanto (2009: 105), sistem pembakaran bahan bakar adalah jantung mesin *diesel* dan dikonstruksikan dengan ketelitian dan bahan-bahan bermutu dan merupakan sistem vital yang mempengaruhi kerja *diesel generator*. Bagian-bagian terpenting untuk pemasukan dan pengabutan bahan bakar adalah pompa bahan

bakar dan *injector*. Pompa bahan bakar mendesak bahan bakar pada saat yang tepat dengan tekanan 300-500 bar melalui lubang mulut pengabut yang sangat kecil kedalam ruang bakar. Garis tengah lubang-lubang pengabut berkisar 0,4 – 0,9 mm. Tekanan semprot yang tinggi dibutuhkan untuk memberi kecepatan awal yang tinggi kepada pancaran minyak. Akibatnya adalah terjadinya penyemprotan halus dan percikan minyak terdesak sejauh mungkin kedalam ruang bakar untuk mendapat campuran yang baik dengan udara pembakaran.

Dikutip dari Maanen (1997: 1-9), pembakaran adalah persenyawaan secara cepat dalam proses kimia antara bahan bakar udara dan suhu yang cukup untuk penyalaan. Pada *diesel generator* udara tersebut dikompresikan sehingga terjadi reaksi kimia yaitu pembakaran di dalam silinder, panas hasil pembakaran selanjutnya diubah menjadi tenaga mekanik. Pada *diesel generator* pembakarannya terjadi dikarenakan oleh bahan bakar minyak yang disemprotkan berupa kabut kedalam silinder yang bercampur dengan udara yang bersuhu tinggi. Dalam hal kecepatan pembakaran tergantung pada baik buruknya percampuran udara dengan bahan bakar. Oleh karena itu maka bahan bakar harus dikabutkan sehingga reaksi pembakaran dapat berlangsung dengan cepat.

Prinsip dari pengabutan menurut Maanen (1997: 1-9), ialah menekan bahan bakar berupa zat cair dengan tekanan yang sangat tinggi melalui lubang yang sangat kecil pada *nozzle*. Semakin baik pengabutan bahan bakar maka semakin sempurna pembakarannya. Dalam ruang pembakaran selain terjadi suhu yang tinggi akan terjadi tekanan yang maksimum akibat pembakaran. Apabila campuran bahan bakar dengan udara tidak sesuai maka proses pembakaran tidak akan terjadi dengan sempurna.

#### 2.1.4. *Injector*

Menurut Jusak Johan Handoyo (2015: 137), pengabut bahan bakar minyak atau *Injector* adalah suatu alat untuk menyemprotkan bahan bakar minyak menjadi “kabut halus” atau “gas” yang akan mempermudah gas tersebut terbakar di dalam silinder mesin. Semakin halus pengabutan bahan bakar minyak tersebut sampai membentuk “gas” maka akan semakin sempurna pembakaran yang dihasilkannya sehingga nilai kalor sebagai sumber tenaga mesin juga akan maksimal.

Berbagai bentuk *fuel injector* pada mesin *diesel* penggerak utama kapal, tetapi cara kerjanya sama yaitu mengubah bahan bakar minyak menjadi bahan bakar kabut gas, yang dimasukkan ke dalam silinder mesin. *Fuel injector* yang cukup besar umumnya dilengkapi system pendingin dengan air-tawar ataupun bahan bakar minyak untuk melindungi komponen-komponen didalamnya dari “rambatan panas gas pembakaran”.

#### Syarat *Injector*

Menurut Daryanto, Ismanto (2012: 2), persyaratan utama yang harus dipenuhi oleh sistem injeksi adalah sebagai berikut :

##### 2.1.4.1. Penakaran

Penakaran yang teliti dari bahan bakar berarti bahwa banyaknya bahan bakar yang diberikan untuk tiap silinder harus dalam kesesuaian dengan beban mesin dan jumlah yang tepat sama dari bahan bakar yang harus diberikan kepada tiap silinder untuk setiap langkah daya mesin. Hanya dengan cara ini mesin akan beroperasi pada kecepatan yang tetap.

##### 2.1.4.2. Pengaturan Waktu

Pengaturan waktu yang layak berarti mengawali injeksi bahan bakar pada saat diperlukan adalah mutlak untuk mendapatkan daya maksimum dari bahan bakar dengan baik serta pembakaran yang sempurna. Kalau bahan bakar diinjeksikan terlalu awal dalam dapur, maka penyalaan akan diperlambat karena suhu udara pada titik ini tidak cukup tinggi. Keterlambatan yang berlebihan akan memberikan operasi yang kasar dan berisik dari mesin serta memungkinkan kerugian bahan bakar karena pembasahan dinding silinder. Akibatnya adalah boros bahan bakar, asap gas buang hitam dan tidak akan membangkitkan daya maksimum.

##### 2.1.4.3. Kecepatan Injeksi Bahan Bakar

Berarti banyaknya bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam ruang bakar dalam satu satuan waktu dalam satu derajat dari perjalanan engkol, kalau dikehendaki untuk menurunkan kecepatan injeksi harus digunakan ujung *nozzel*

dengan lubang yang lebih kecil, untuk menaikkan jangka waktu injeksi bahan bakar.

#### 2.1.4.4. Pengabutan

Bahan bakar menjadi semprotan mirip kabut, tetapi harus disesuaikan dengan jenis ruang bakar. Pengabutan yang baik akan mempermudah pengawalan pembakaran dan menjamin bahwa setiap butiran kecil dari bahan bakar dikelilingi oleh partikel oksigen yang dapat bercampur dan selanjutnya dapat terbakar bersama dengan udara yang sudah dimampatkan.

#### 2.1.4.5. Distribusi

Distribusi bahan bakar harus dapat menyusup keseluruhan bagian ruang bakar yang berisi oksigen untuk pembakaran. Kalau tidak didistribusikan dengan baik maka sebagian dari oksigen tidak akan dimanfaatkan dan keluaran daya mesin akan rendah.

### 2.1.5. Metode Penyemprotan Bahan Bakar

Dikutip dari Maanen (1997: 1-9), mengenai cara penyemprotan bahan bakar dan pembentukan campuran dikenal dua sistem utama :

#### 2.1.5.1. Penyemprotan Tidak Langsung

Dalam hal ini bahan bakar disemprotkan ke dalam sebuah ruang pembakaran pendahuluan yang terpisah dari ruang pembakaran utama. Ruang tersebut memiliki 25 s/d 60% dari volume total ruang pembakaran. sistem tersebut diterapkan dengan beberapa variasi. Pada sistem penyemprotan pendahuluan bahan bakar disemprotkan ke dalam ruang tersebut melalui sebuah pengabut berlobang tunggal dengan tekanan penyemprotan relatif rendah  $\pm 100$  bar. Pengabutan pada tekanan tersebut kurang baik sekali, akan tetapi bahan bakar dapat menyala dengan cepat akibat suhu tinggi dinding ruang pendahulu tersebut.

Pada motor dengan ruang pusing di tempatkan sebuah ruang pembakaran berbentuk bola di dalam kepala silinder. Ruang tersebut berhubungan dengan ruang pembakaran utama melalui sebuah saluran tengensial. Pada waktu kompresi sebagian dari udara pembakaran melalui saluran penghubung didesak ke dalam ruang pusing berbentuk bola sehingga udara akan berputar. Bahan bakar selanjutnya melalui sebuah pengabut berlobang tunggal disemprotkan ke dalam ruang pusing sehingga bercampur dengan udara yang tersedia. Karena sebagian permukaan dinding ruang pusing tidak didinginkan, maka udara yang berputar di dalam akan memiliki suhu yang tinggi sehingga bahan bakar terbakar dengan cepat tanpa gejala detonasi.

#### 2.1.5.2. Penyemprotan Langsung



Bahan bakar dengan tekanan tinggi (pada motor putaran rendah hingga 1000 bar dan pada motor putaran menengah yang bekerja dengan bahan bakar berat hingga 1500 bar) disemprotkan ke dalam ruang pembakaran yang tidak dibagi. Tergantung dari pembuatan ruang pembakaran maka untuk keperluan tersebut dipergunakan sebuah hingga tiga buah pengabut berlobang banyak. Sistem penyemprotan langsung diterapkan pada seluruh motor putaran rendah dan putaran menengah dan pada sebagian besar dari motor putaran tinggi.

#### 2.1.6. Fungsi *injector*

Dikutip dari Daryanto, Ismanto (2012: 26), pada *diesel generator* alat yang berfungsi untuk menyuplai bahan bakar disebut *injector*.

Fungsi dari *injector* tersebut adalah menyemprotkan bahan bakar hingga menjadi kabut ke dalam ruang pembakaran sehingga timbul ledakan di dalam ruang pembakaran.

Secara lebih lanjut menurut Daryanto, Ismanto (2012: 26), fungsi *injector diesel generator* adalah:

- 2.1.6.1. Dengan cepat meningkatkan tekanan bahan bakar hingga mencapai tekanan tinggi tanpa menimbulkan kebocoran.
- 2.1.6.2. Menekan bahan bakar dengan jumlah tepat ke pengabut, jumlah tersebut harus juga dapat diatur secara kontinu dari 0 hingga maksimal.
- 2.1.6.3. Penyerahan bahan bakar harus dapat dilaksanakan pada saat yang tepat dan dapat dilaksanakan pada jangka waktu yang diinginkan.

#### 2.1.7. Cara kerja *injector*

Dikutip dari E.Karyanto (2000: 214), cara kerja *injector* terbagi menjadi tiga yaitu :

##### 2.1.7.1. Sebelum penginjeksian bahan bakar

Bahan bakar bertekanan tinggi mengalir dari pompa injeksi melalui saluran minyak (*fuel duct*) pada *nozzle holder* menuju ke *oil pool* pada bagian bawah dari *nozzle body*.

##### 2.1.7.2. Penginjeksian bahan bakar

Bila tekanan bahan bakar pada *oil pool* naik, ini akan menekan permukaan ujung *needle*. Bila tekanan ini melebihi kekuatan pegas, maka jarum pengabut (*nozzle needle*) akan terdorong keatas oleh tekanan bahan bakar dan jarum pengabut terlepas dari kedudukannya pada *nozzle body*

kejadian ini menyebabkan *nozzle* menyembrotkan bahan bakar ke ruang bakar dalam silinder mesin.

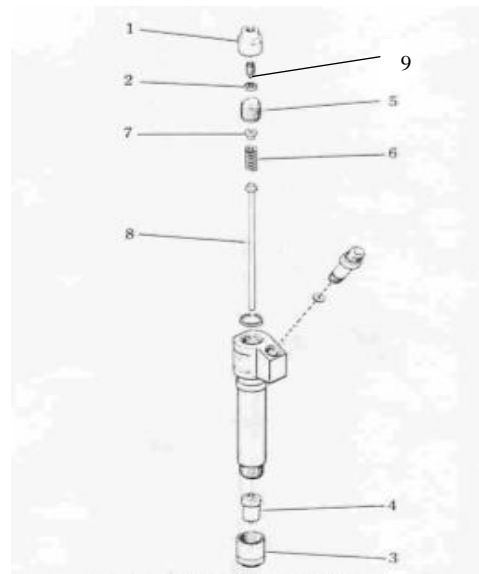
#### 2.1.7.3. Akhir penginjeksian bahan bakar

Bila pompa injeksi berhenti mengalirkan bahan bakar, tekanan bahan bakar turun dan tekanan pegas (*pressure spring*) mengembalikan jarum pengabut (*nozzle needle*) ke posisi semula. Pada saat ini jarum pengabut (*needle*) tertekan kuat pada *nozzle body seat* dan menutup saluran bahan bakar. Sebagian bahan bakar tersisa diantara diantara jarum pengabut dan *nozzle body*, antara *pressure pin* dan *nozzle holder* dan lainnya, melumasi semua komponen dan aliran lebih bahan bakar akan keluar melalui lubang pipa bocoran (*leakage pipe*). Seperti terlihat diatas jarum pengabut dan *nozzle body* membentuk sejenis katup untuk mengatur awal dan akhir injeksi bahan bakar dengan tekanan bahan bakar.

Dikutip dari Daryanto, Ismanto (2012: 26) Untuk pengabutan yang baik dari bahan bakar diperluakan kecepatan penyemprotan yang tinggi (250 s/d 350 m/det) untuk kecepatan penyemprotan yang tinggi tersebut dicapai dengan tekanan pengabutan tinggi (hingga 1000 bar). Tekanan penyemprotan tersebut dapat ditingkatkan tanpa guna, bila kekentalan atau viskositas bahan bakar terlalu tinggi. Viskositas bahan bakar destilat (minyak gas atau minyak *diesel*) pada suhu lingkungan normal cukup rendah.

#### 2.1.8. Bagian-Bagian *Injector*

Diambil dari *manual book Diesel Generator*, bagian-bagian dari *injector* dan fungsinya adalah sebagai berikut:



Keterangan :

1. *Screw cap*
2. *Nut*
3. *Nozzle cap*
4. *Nozzle*
5. *Nozzle holder*
6. *Spring*
7. *Spring upper*
8. *Spindle*
9. *Screw adjust*

Gambar 2.5. bagian-bagian *injector*

#### 2.1.8.1. *Screw cap*

*Screw cap* berfungsi untuk menahan screw agar tetap padaudukannya.

#### 2.1.8.2. *Nut*

*Nut* berfungsi untuk menahan *spring* agar tidak bergeser dan *spring* dapat ekerja secara optimal.

#### 2.1.8.3. *Nozzle cap*

*Nozzle cap* berfungsi sebagai penghubung antar *nozzle* dan *injector body* agar *nozzle* tetap berada diposisinya.

#### 2.1.8.4. *Nozzle*

*Nozzle* atau mulut pengabut berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar kedalam ruang bakar.

#### 2.1.8.5. *Nozzle holder*

Berfungsi untuk mengikat spring dan sprng upper agar tetap padaudukannya.

#### 2.1.8.6. *Spring*

Berguna seagai pengontrol elastisitas dari *injector* pada saat menginjeksikan bahan bakar agar alat penekan jarum dapat kembali keposisinya lagi dan digunakan dalam penyetelan kekuatan injeksi bahan bakar.

#### 2.1.8.7. *Spring upper*

Berguna untuk menahan *spring* agar tetap pada posisinya.

#### 2.1.8.8. *Spindle*

Berfungsi sebagai alat penekan jarum yang digunakan untuk menekan jarum pada lubang *injector* pada saat proses pengabutan. Alat penekan jarum ini sangat penting dalam proses injeksi karena tinggi rendahnya tekanan dalam *injector* ditentukan disini.

#### 2.1.8.9. *Screw adjust*

Berfungsi sebagai pengaturan tekanan bahan bakar yang dikabutkan kedalam silinder.

#### 2.1.9. Perawatan *Injector*

Dikutip dari (<http://digilib.umg.ac.id/files/disk1/22/jipptumg--onysuryono-2136-2-babii.pdf>). Definisi perawatan, perawatan adalah kegiatan pendukung utama yang bertujuan untuk menjamin kelangsungan peranan (fungsional) suatu sistem peralatan atau mesin sehingga pada saat dibutuhkan dapat dipakai sesuai kondisi yang diharapkan. Hal ini dapat dicapai antara lain dengan melakukan

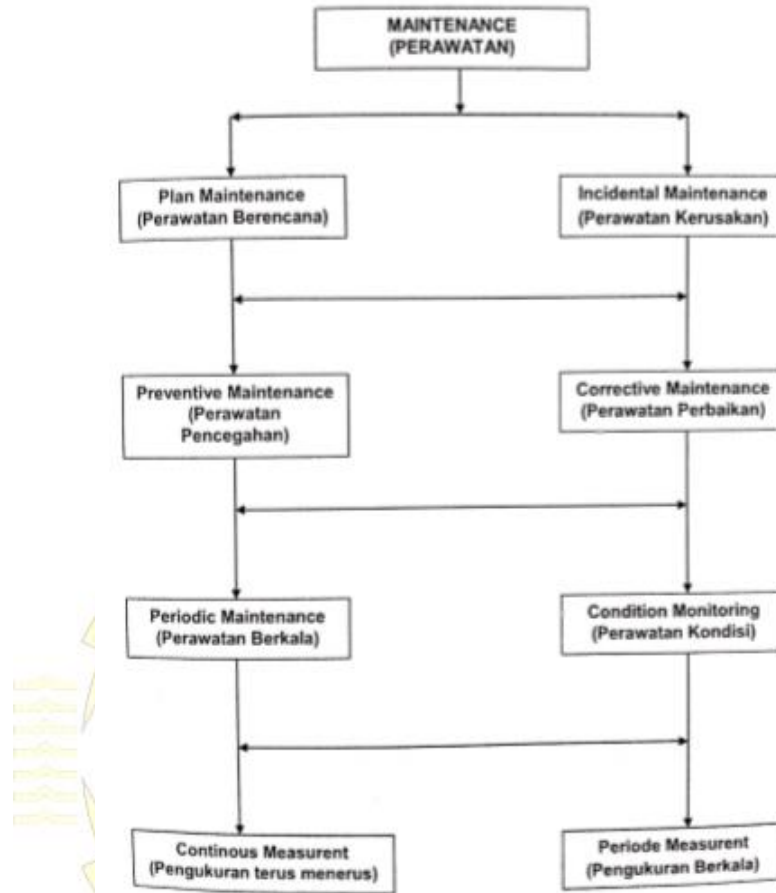
perencanaan dan penjadwalan tindakan perawatan dengan tetap memperhatikan fungsi pendukungnya serta dengan memperhatikan kriteria minimal ongkos.

Dikutip (<https://ilmumanajemenindustri.com/jenis-maintenance-perawatan-mesin-peralatan-kerja/>). Perawatan adalah suatu kegiatan untuk merawat atau memelihara dan menjaga mesin atau peralatan dalam kondisi yang terbaik supaya dapat digunakan untuk melakukan produksi sesuai dengan perencanaan. Dengan kata lain, perawatan adalah kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan (*retaining*) dan mengembalikan (*restoring*) mesin ataupun peralatan kerja ke kondisi yang terbaik sehingga dapat melakukan produksi dengan optimal.

Dikutip dari *manual book*, perawatan sangat penting untuk mendapatkan kinerja jangka panjang yang maksimum. Waktu perbaikan yang sesuai standar akan berbeda sesuai dengan cara mengaplikasikannya, keadan pekerjaan, kualitas, mengontrol bahan bakar dan pelumas. Disarankan untuk membuat skejul yang cocok untuk melakukan perawatan sesuai dengan manual book masing-masing mesin sebagai panduan. Saat melakukan perbaikan pertama kali pada mesin, harus benar-benar diperhatikan dan dipahami keadaan mesin.

Dikutip dari Dwi Prasetyo (2018: 7) Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal memiliki beberapa jenis diantaranya yaitu :

### 2.1.9.1. Jenis-Jenis Perawatan



#### 2.1.9.1.1. Perawatan Insidental

Perawatan Insidental artinya kita mebiarkan mesin bekerja terus menerus sampai rusak (*down time*), baru kemudian dilaksanakan perawatan dan perbaikan (*break down repair*). Jika kita ingin menghemat biaya perawatan dengan cara ini, maka suatu saat kita akan mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar untuk mempertahankan kapal tidak keluar dari operasi (*down time* atau *delay*), yaitu dengan terjadinya

perbaikan besar (*overhaul*) dan waktu kerusakan kapal yang sulit diprediksi (*corrective maintenance*).

Dalam prakteknya perawatan insidental ini tidak dapat menekan biaya perawatan, bahkan sering terjadi pembengkakan anggaran biaya perbaikan (*total maintenance cost*).

#### 2.1.9.1.2. Perawatan Berencana

Perawatan Berencana artinya kita sudah menentukan dan mempercayakan kepada seluruh prosedur perawatan yang dibuat oleh maker melalui *Manual Book*, untuk dilaksanakan dengan benar, tepat waktu dan berapapun biaya perawatan (*maintenance cost*) yang akan dikeluarkan tidak menjadi masalah, demi mempertahankan operasi kapal tetap lancar tanpa pernah menganggur (*delay*) dan memperkecil atau mencegah kerusakan yang terjadi (*life time*).

#### 2.1.9.1.3. Perawatan Pencegahan

Pengertian pencegahan lebih baik daripada menunggu kerusakan yang lebih berat, adalah merupakan suatu pemahaman yang harus benar-benar tertanam pada setiap orang yang bertanggung jawab atas suatu perawatan.



#### 2.1.9.1.4. Perawatan Perbaikan

Perawatan dan Perbaikan adalah bagian dari pelaksanaan pekerjaan perawatan berencana yang bertujuan untuk memperbaiki setiap kerusakan yang terpantau, walaupun belum waktunya dilaksanakan perbaikan, khususnya untuk material yang membahayakan. Mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan yang lebih besar, dengan pertimbangan lebih baik kita lakukan perbaikan awal. Suatu tugas yang perlu dilakukan agar kita dapat mempertahankan kondisi permesinan terhadap nilai keselamatan dan nilai ekonomis kapal.

#### 2.1.9.1.5. Perawatan Periodik

Perawatan Periodik adalah bagian dari pelaksanaan pekerjaan perawatan pencegahan yang dilakukan secara periodik berdasarkan waktu kalender atau jam kerja (*running hours*) dengan mengacu kepada *Manual Book*.

#### 2.1.9.1.6. Perawatan Kondisi

Pemantauan Kondisi adalah sistim perawatan yang diterapkan dimana kondisi kapal

diperkirakan (*probbabilitas*) memiliki tingkat kerusakan yang meningkat dengan cepat, maka penentuan perawatan dibuat sendiri. Oleh karena kasus ini jarang terjadi, maka strategi pengembangan perawatan yang tidak ditentukan oleh waktu kalender dan waktu operasi, melainkan menurut pemantauan langsung terhadap mesin dan perlengkapannya.

#### 2.1.9.1.7. Pengukuran Terus Menerus

Pengukuran Terus Menerus adalah pemantauan kondisi yang dilakukan dengan pengukuran secara terus menerus dan dicatat dalam kronologi mesin dan perlengkapannya.

#### 2.1.9.1.8. Pengukuran Periodik

Pengukuran Periodik adalah pemantauan kondisi yang dilakukan dengan pengukuran secara periodik yang bertujuan memberikan pengamanan yang cukup atas terjadinya kerusakan yang terus bertambah atau terjadi kemunduran kondisi mesin atau peralatannya.

## 2.2. Definisi Operasional

Pentingnya fungsi *injector* dalam *diesel generator*, guna menunjang operasional kapal mendorong rasa keingintahuan para pembacanya dan untuk mempermudah mempelajarinya, maka akan dijelaskan dibawah ini mengenai pengertian dan istilah-istilah yang ada :

### 2.2.1. Mesin *Diesel Generator*

Sebuah pesawat bantu yang merubah energi mekanik menjadi energi listrik pada *alternator*.

### 2.2.2. *Injector*

Suatu alat yang berfungsi untuk mrngabutkan bahan bakar ke dalam silinder yang disalurkan dari pompa bahan bakar pada tekanan tinggi.

### 2.2.3. Pengabutan

Penyemprotan bahan bakar yang berupa zat cair dengan tekanan yang sangat tinggi melalui lubang kecil pada *nozzle*.

### 2.2.4. Pembakaran

Adalah reaksi kimia yang cepat antara oksigen dan bahan bakar, disertai timbulnya cahaya dan menghasilkan kalor.

### 2.2.5. Pompa bahan bakar

Pompa bahan bakar bertekanan tinggi yang berfungsi untuk mendesak bahan bakar dalam pengabutan tekanan dan mengatur banyak sedikitnya bahan bakar.

### 2.2.6. Viskositas

Standar kekentalan bahan bakar yang dianjurkan sesuai dengan *Manual Book*.

### 2.2.7. Gas buang

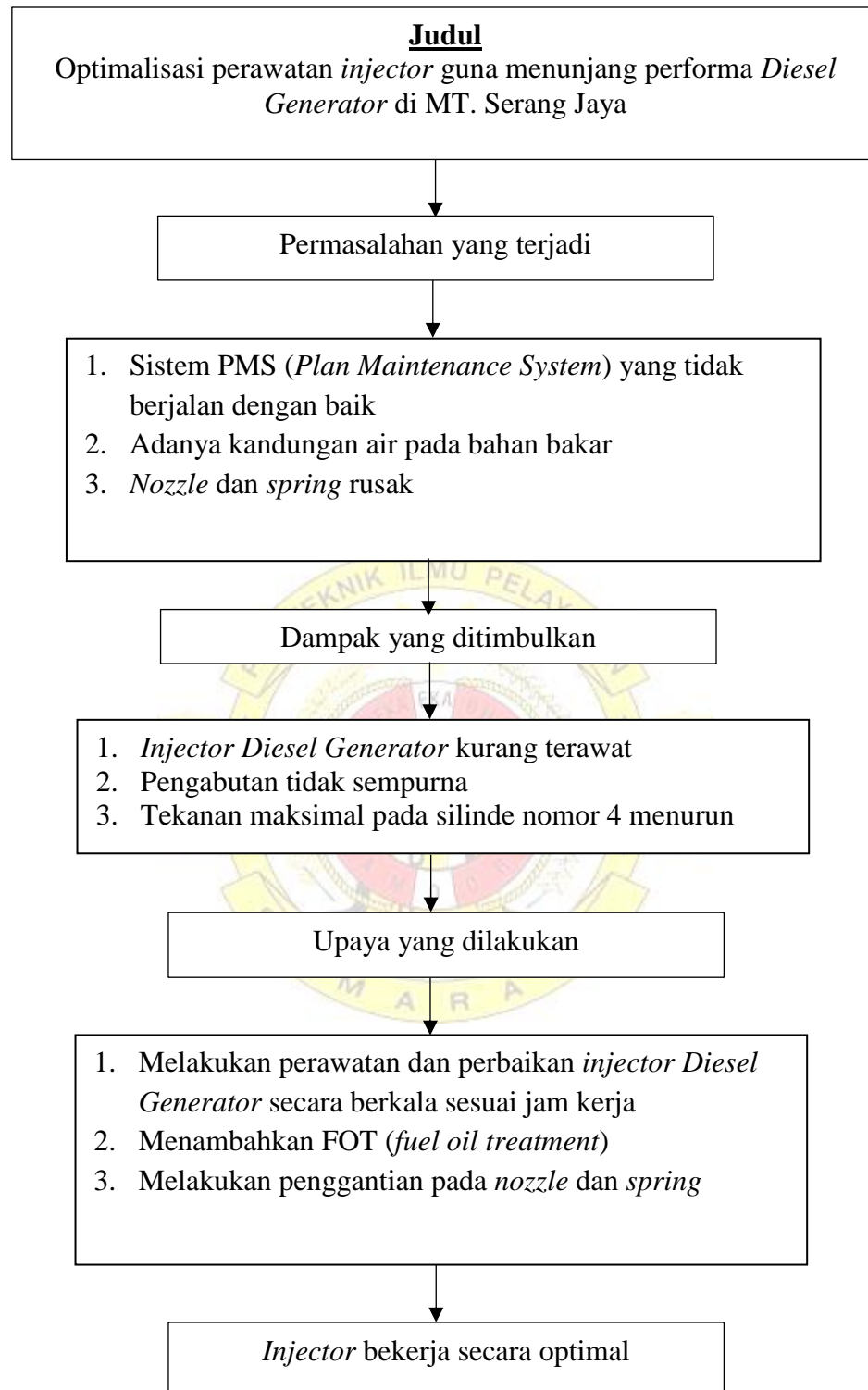
Adalah gas sisa pembakaran yang terdiri dari CO<sub>2</sub> 13%, SO<sub>2</sub> 0.3%, O<sub>2</sub> 3%, H<sub>2</sub>O 5%, N<sub>2</sub> 77% dan panas suhu yang dihasilkan.

### 2.3. Kerangka Pikir Penelitian

Meninjau dari teori-teori yang telah diuraikan di atas, dapat diketahui bahwa peranan kinerja dan perawatan *Injector* sangat penting terhadap kinerja *diesel generator* diatas kapal guna menunjang operasional kapal.

Pengoperasian *diesel generator* sebagai pesawat bantu yang berperan cukup penting di atas kapal karena menghasilkan sumber energi listrik yang sangat dibutuhkan dalam pengoperasionalan permesinan lainnya, juga sebagai sumber energi untuk keperluan listrik di akomodasi kapal. Mengingat pentingnya fungsi dari *diesel generator*, maka sangat dibutuhkan perawatan yang intensif terhadap *injector* sebagai komponen utamanya, apabila komponen utama sudah mengalami permasalahan maka sudah dipastikan akan berakibat pada komponen yang lainnya.

Optimalisasi perawatan terhadap *injector* sangat diperlukan untuk menjaga agar *injector* dapat beroperasi dengan maksimal tanpa menimbulkan indikasi masalah satupun, sehingga tidak berdampak buruk bagi komponen yang lainnya. Optimalisasi perawatan terhadap *injector* sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin, terutama pada jenis-jenis mesin diesel generator tipe lama. Hal ini dikarenakan usia mesin yang sudah tidak muda lagi sehingga memerlukan perhatian kusuh dari masinis yang ada di kapal untuk selalu cek performa setiap silinder diesel generator agar masalah terhadap komponennya terutama *injector* dapat terpantau dan apabila terdapat kerusakan dapat sesegera mungkin melakukan perbaikan.



Gambar 2.7 Kerangka Pikir

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Dari uraian bab per bab yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci yaitu untuk mengenai optimalisasi perawatan *injector* MT. Serang Jaya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

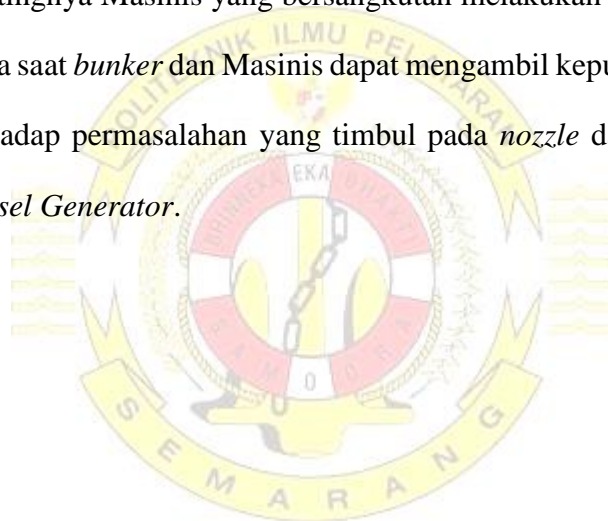
- 5.1.1. Faktor yang menyebabkan kurang optimalnya perawatan *injector Diesel Generator* di MT. Serang Jaya adalah tidak adanya prosedur PMS (*planned maintenance system*) yang jelas di atas kapal, adanya kandungan air pada bahan bakar dan *nozzle, spring* yang sudah rusak.
- 5.1.2. Dampak yang ditimbulkan dari kurang optimalnya perawatan pada *injector* adalah *nozzle* dan *spring injector Diesel Generator* mengalami kerusakan, pengabutan menjadi tidak sempurna dan tekanan maksimal pada silinder nomor 4 mengalami penurunan.
- 5.1.3. Upaya untuk menanggulangi kurang optimalnya perawatan *injector Diesel Generator* di MT. Serang Jaya adalah dengan cara melakukan perawatan sesuai dengan PMS (*planned maintenance system*) yang terdapat pada *manual book*, menambahkan FOT (*fuel oil treatment*) dan melakukan penggantian pada *nozzle, spring* yang sudah rusak.

#### 5.2. Saran

Ada beberapa perhatian yang penulis sarankan yaitu :

- 5.2.1. Agar perawatan *injector* menjadi optimal maka penerapan PMS sesuai dengan ketentuan yang terdapat pada *manual book*, Masinis yang bersangkutan lebih memperhatikan kualitas bahan bakar dan segera melakukan penggantian pada *nozzle, spring* yang sudah rusak.

- 5.2.2. Melakukan perawatan yang lebih intensif pada *injector*, melakukan perawatan setiap bulannya dengan pembersihan *nozzle*, tes tekanan *injector*, melakukan pengecekan *nozzle* dan *spring*, sehingga pengabutan menjadi sempurna dan tekanan maksimal pada silinder nomor 4 menjadi optimal.
- 5.2.3. Kepala Kamar Mesin mengadakan *engine kru meeting* untuk membahas beberapa hal mengenai pentingnya Masinis dalam melaksanakan perawatan sesuai dengan PMS dan *manual book*, pentingnya Masinis yang bersangkutan melakukan penambahan FOT pada saat *bunker* dan Masinis dapat mengambil keputusan secara tepat terhadap permasalahan yang timbul pada *nozzle* dan *spring injector Diesel Generator*.





## DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto dan Ismanto, 2012, *Teknik Motor Diesel*, Alfabeta.
- [Daryanto, 2009, \*Prinsip Dasar Mesin Otomotif\*, Alfabeta.](#)
- Handoyo, Jusak Johan, 2015, *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, Buku Maritim Djangkar, Jakarta.
- [Instruction Manual Book, 1982, \*Daihatsu 6PSHTd-26H Diesel Engine Maintenance and Data\*, Jepang : Daihatsu Diesel MFG, CO., LTD.](#)
- Karyanto, E, 2000, *Panduan Reparasi Mesin Diesel*, Pedoman Ilmu Jaya, Jakarta.
- Maanen, 1997, *Motor Diesel Kapal*, Nautech.
- [Neolaka, Amos, 2014, \*Metode Penelitian dan Statistik\*, Rosda.](#)
- [Prasetyo, Dwi, 2018, \*Sistem Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal\*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.](#)
- Sasrawan, 2012, Jenis Maintenance Perawatan Mesin Peralatan Kerja, Diambil dari <https://ilmumanajemenindustri.com/jenis-maintenance-perawatan-mesin-peralatan-kerja/>, Diakses pada 10 Oktober 2019.
- [Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran, 2019, \*Pedoman Penyusunan Skripsi\*.](#)
- [Sugiyono, 2009, \*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D\*, Alfabeta.](#)
- [Sujarweni, V. Wiratna, 2014, \*Metode Penelitian Pustaka Baru Press\*, Yogyakarta.](#)
- Binus, 2017, <https://sis.binus.ac.id/2017/05/15/fishbone-diagram/>.
- Kompasiana, 2015, <https://www.kompasiana.com/jethrojiang/mengenal-genset-diesel-dan-kegunaannya>.
- Umg, 2012, <http://digilib.umg.ac.id/files/disk1/22/jipptumg--onysuryono-2136-2-babii.pdf>.
- Unila, 2009, <http://digilib.unila.ac.id/8919/12/BAB%20II.pdf>.
- Wikipedia, 2019, [https://en.wikipedia.org/wiki/SHELL\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/SHELL_model).

## LAMPIRAN 1

### WAWANCARA

#### 1. Daftar Responden

1.1. Responden 1 : *Second engineer*

1.2. Responden 2 : *Third engineer*

#### 2. Hasil Wawancara

Nama : Kepler Pakpahan

Jabatan : *Second Engineer*

Tanggal wawancara : 8 Oktober 2018

*Cadet* : “Selamat malam bass, ijin menanyakan perihal masalah pada *injector* bass?”

*Second Engineer* : “Malam det, mau tanya tentang apa?”

*Cadet* : “Kira-kira faktor apa saja yang menyebabkan *injector Diesel Generator* bekerja kurang optimal bass?”

*Second Engineer* : “Sebenarnya banyak faktor yang mempengaruhi, seperti kualitas bahan bakar yang kurang baik, kurangnya perawatan pada *injector*, komponen *injector* sudah ada yang rusak dan kurangnya tanggung jawab Masinis”

*Cadet* : “Begitu bass, lantas seperti di kapal kita faktor mana yang paling mendukung sehingga menyebabkan *injector* bekerja kurang optimal bass?”

*Second Engineer* : “Kapal ini kan usianya sudah tua det, sama dengan banyak mesin disini, salah satunya *Diesel Generator*, jadi Masinis yang bertanggung jawab harus benar-benar memperhatikan PMS *Diesel Generator* khususnya pada *injector*”

*Cadet* : “Lantas apa yang terjadi jika semua faktor tersebut terabaikan bass?”

*Second Engineer* : “*Injector* akan mengalami kelelahan komponen det dan akan merusak sebagian dari fungsinya, jika

diamati pada pengukuran performa, pasti tekanannya menjadi tidak maksimal dan menurunkan performa salah satu silinder”

*Cadet* : “Bagaimana caranya agar *injector* bekerja secara optimal bass?”

*Second Engineer* : “Semua itu terletak pada Masinisnya det, Masinis yang bertanggung jawab harus menjalankan PMS dengan benar, memeriksa kualitas bahan bakar, melakukan penggantian komponen jika sudah rusak. Kalau semua itu sudah terlaksana, maka *injector* akan bekerja secara optimal”

*Cadet* : “Terimakasih banyak bass atas informasinya”

*Second Engineer* : “Iya det, sama-sama”

### 3. Hasil Wawancara

Nama : Agus Salim

Jabatan : *Third Engineer*

Tanggal wawancara : 15 Oktober 2018

*Cadet* : “Ijin masuk bass”

*Third Engineer* : “Masuk det, ada apa?”

*Cadet* : “Ijin menanyakan tentang *injector* bass”

*Third Engineer* : “Masalah apa?”

*Cadet* : “Kemaren kan ditemukan tekanan maksimal salah satu silinder menurun bass, kira-kira penyebabnya apa bass?”

*Third Engineer* : “Yang kemaren itu, setelah dilakukan pembongkaran, ketemu masalahnya di *injector* det, *spring* dan *nozzle* yang sudah rusak. *Spring* sudah tidak elastis lagi dan *nozzle needle* yang mengalami *aus* karena gesekan dengan kotoran yang mengalir bersama bahan bakar, banyak kotoran bekas pembakaran yang menggumpal menutupi lubang pada ujung *nozzle* sehingga menyebabkan pembakaran tidak sempurna”

- Cadet* : “Lantas kenapa kemarin tidak menggunakan *spare part nozzle* yang baru bass?”
- Third Engineer* : “Kemarin sudah dicari tapi ternyata antara MSL dan barang tidak sesuai, di MSL terdapat sisa *spare part nozzle* tapi ternyata setelah dicari di *store* tidak ada, mau tidak mau kita harus memakai *nozzle* yang rekondisi meski kinerjanya tidak semaksimal yang baru. Saya juga sudah mengirim permintaan *spare part*, tapi sampai sekarang belum ada barang yang sampai di kapal, padahal sangat mendesak”
- Cadet* : “Begitu bass, sebenarnya apa yang menyebabkan *injector* mengalami kerusakan bass?”
- Third Engineer* : “Penyebabnya, bahan bakar kotor, tidak ada *spare nozzle*, jam kerja *Diesel Generator* yan tinggi jadi sulit buat cari waktu untuk perawatan det”
- Cadet* : “Solusinya apa bass agar *injector* dapat bekerja lagi secara optimal?”
- Third Engineer* : “Seharusnya perusahaan lebih memperhatikan permintaan yang sifatnya mendesak det, nanti saya juga akan lebih atur waktu biar perawatannya jadi lebih intensif dan saya akan sampaikan kepada bass 4 agar bahan bakar yang masuk lebih diperiksa kualitasnya.
- Cadet* : “Siap bass terimakasih banyak atas informasinya”
- Third Engineer* : “Iya det sama-sama, jangan lupa belajar terus tentang sistem yang ada di *Diesel Generator*, biar jadi *engineer* yang handal”
- Cadet* : “Iya bass,terimakasih banyak atas sarannya”

## LAMPIRAN 2

PT PERTAMINA (Persero)		DIREKTORAT PEMASARAN DAN NIAGA - PERKAPALAN		PERTAMINA		
<b>ACTION PLAN</b>						
ACTION PLAN :		I Tahun 2018				
NAMA KAPAL :		MT.SERANG JAYA / P.3011				
COST CENTER :		A1404035				
COST ELEMENT :		6001014300				
PERMINTAAN KAPAL :		PERMINTAAN SPARE PART Auxiliary Engine				
No.	ITEM DESCRIPTION URAIAN PERMINTAAN	PART NUMBER	QUANTITY	UNIT	REQUEST	REMARKS
1	Nozzle DL - 150 T 348	C-266200140Z	2	PCS	12	Urgent
3	Spring Nozzle	E186210810Z	2	PCS	10	Urgent
4						
MANAJER TECHNICAL FLEET III MR - LR		OWNER SUPERINTENDENT		PELABUHAN		Tj Manggis
				TANGGAL		27-Sep-2018
				NAKHODA		K.K.M
Budijono Basuki		Budi Utomo		Capt. Petrus Wattimena		Moch. Amir Sjarifuddin



LAMPIRAN 3

**RUNNING HOURS AUX ENGINE MT SERANG JAYA**

MONTH: MEI 2018

AUX ENGINE NO.1

DAILY	CUM	TOTAL	COMPONENT RUNNING HOURS SINCE LAST OVERHAUL OR RENEWAL											TYPE: DAIHATSU 6PS15E-26 H								AUX ENGINE NO.1			
			MAJOR OVERHAUL	TOP OVERHAUL	GOVERNOR DISASSEMBLY INSPECTION	LUB OIL FILTER	OIL SUMP TANK	FUEL OIL FILTER	TC OIL REF	TC OIL BEARING INSP	TC VALVE INSP	EXH VALVE CLEARANCE	FUEL INJECT PUMP DISASSEMBLY INSPECTION	CRANK CUBE INSP	CON ROD BOLTS TIGHTENING	CON ROD INSP	AIR COOLER CLEANING	JACKET COOLER	OIL COOLER	PISTON RING REPC	CYLINDER EXTRACTION	CRANK SHAFT DEFLECTION	MAIN BEARING INSPECTION	CYLINDER HEAD CLEANING	
1	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	2633	2633	2633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	1	1	2634	2634	2634	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	0	1	2634	2634	2634	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	0	1	2634	2634	2634	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	2	3	2636	2636	2636	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
22	7	10	2643	2643	2643	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
23	6	16	2640	2640	2640	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
24	0	16	2640	2640	2640	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
25	0	16	2640	2640	2640	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
26	0	16	2640	2640	2640	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
27	2	18	2651	2651	2651	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
28	24	42	2676	2676	2676	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	
29	2	44	2677	2677	2677	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	
30	0	44	2677	2677	2677	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	
31	3	47	2680	2680	2680	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	

TTL 47

Mengetahui  
Moch. Amir Sianudin  
KKM

Agus Salim  
Maslinis dua

## LAMPIRAN 4


Month	Diesel Generator no. 1	
	Date	Type maintenance
May		
June	16 june 2018	Cleaning fuel oil filter
July	03 july 2018	Cleaning lubricating oil filter
August	26 August 2018	Take engine performance
September	06 Sep 2018	Add L.O sump tk 30 ltr
	27 Sep 2018	Take engine performance
	29 Sep 2018	Press test F.I.V & tappet clearance no. 1-6
October	25 Oct 2018	Take engine performance

*Tabel Data perawatan Diesel Generator*


*Sumber: engine log book periode 2017-2018*



## LAMPIRAN 5

		PT. PERTAMINA ( PERSERO )				
		SHIPPING - MARKETING & TRADING DIRECTORATE				
		MT. SERANG JAYA - P 3011				
<b>DIESEL GENERATOR PERFORMANCE REPORT</b>						
SHIP	MT. SERANG JAYA / P.3011	D/G NO.	1			
REPORT NO		DATE OF RECORD	27-Sep-18			
VOYAGE NO.		PLACE (PORT/SEA)	At Tg. Manggis			
D/G MAKER	DAIHATSU	RATING	PS			
TYPE/ MODEL	6PSHTb-26H	RPM	720			
ENGINE NO	6264518	VOLT	450			
YEAR BUILT	1982	KW	625			
		HZ	60			
<b>RUNNING HOURS SINCE</b>	<b>Hours</b>	<b>NAME OF LUB OIL GRADE</b>	MEDRIPAL 412			
INSTALLATION	4118,5	SUMP CAPACITY (ltrs)	800 L			
LAST COMPLETE OVERHOUL	4118,5	LUB OIL CONSUMPTION (ltrs/Day)	20 L			
LAST CYLINDER HEADS OVERHOUL	4118,5	D/G LO PURIFICATION SYS. INSTALLED	YES	NO		
LAST TURBOCHARGER OVERHOUL	4118,5	PURIFICATION CARRIED OUT	YES	NO		
LAST GOVERNOR SERVICED	1569,5	FREQUENCY OF PURIFICATION	COUNTINOUS	BATCH		
LAST AIR COOLER SW SIDE CLEANED	4118,5	DATE OF LAST ANALYSIS OF LUB OIL				
LAST AIR COOLER AIR SIDE CLEANED	4118,5	QUANTITY OF OIL RENEWED				
LAST LUB. OIL CHANGED	1790	AT LAST CHANGE (Ltrs)				
TYPE OF FUEL USED		CONSUMPTION	HFO			
HFO VISCOSITY est@50 C		MT / DAY	1437	MDO		
MDO VISCOSITY est @50 C	MDO	OPERATING	190	kw		
RATIO OF BLEND		POWER	30,4	%		
<b>PARAMETERS UNITS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Pmax kgf/cm2	49	43	45	31	43	48
Exhaust Gas Temp.C	280	270	280	270	275	280
Fuel Rack Position	17	16	17	17	17	16
JCW Outlet Temp.C	64	63	63	64	64	64
<b>PARAMETER UNIT</b>	<b>PRESSURE</b>	<b>TEMP.C</b>	<b>TURBO CHARGER OUT TEMP. C</b>			
ENGINE BOOST AIR	0,3	49	325			
ENGINE FUEL OIL INLET	2,5	48				
ENGINE BEARING LUB OIL INLET	3,8	48				
ENGINE ROCKER ARM LUB OIL INLET	2,8	-	CHIEF ENGINEER REMARKS			
ENGINE FRESH WATER INLET	2,2	50				
ENGINE INJECTOR COOLING INLET	-	-				
LUB OIL COOLER INLET	-	65				
FREST WATER JACKET INLET / OUTLET	2,8	56/63				
<i>INSTRUCTION REMARKS</i>						
Frequency of Reporting : Every 500 hours of D/G operations						
			Checked by		Approved	
			Agus Salim		Aris Nugroho	
			3rd Engineer		Chief Engineer	

## LAMPIRAN 6

		<b>PT. PERTAMINA ( PERSERO )</b> <b>SHIPPING - MARKETING &amp; TRADING DIRECTORATE</b> <b>MT. SERANG JAYA - P 3011</b>				
<b>DIESEL GENERATOR PERFORMANCE REPORT</b>						
SHIP	MT. SERANG JAYA / P.3011	D/G NO.	1			
REPORT NO		DATE OF RECORD	25-Oct-18			
VOYAGE NO.		PLACE (PORT/SEA)	At Balikpapan			
D/G MAKER	DAIHATSU	RATING	PS			
TYPE/ MODEL	6PSHTb-26H	RPM	720			
ENGINE NO	6264518	VOLT	450			
YEAR BUILT	1982	KW	625			
		HZ	60			
<b>RUNNING HOURS SINCE</b>	<b>Hours</b>	<b>NAME OF LUB OIL GRADE</b>	MEDRIPAL 412			
INSTALLATION	4377,5	SUMP CAPACITY (Itrs)	800 L			
LAST COMPLETE OVERHOUL	4377,5	LUB OIL CONSUMPTION (Itrs/Day)	20 L			
LAST CYLINDER HEADS OVERHOUL	4377,5	D/G LO PURIFICATION SYS. INSTALLED	YES NO			
LAST TURBOCHARGER OVERHOUL	4377,5	PURIFICATION CARRIED OUT	YES NO			
LAST GOVERNOR SERVICED	1828,5	FREQUENCY OF PURIFICATION	COUNTINOUS BATCH			
LAST AIR COOLER SW SIDE CLEANED	4377,5	DATE OF LAST ANALYSIS OF LUB OIL				
LAST AIR COOLER AIR SIDE CLEANED	4377,5	QUANTITY OF OIL RENEWED				
LAST LUB. OIL CHANGED	142	AT LAST CHANGE (Ltrs)				
TYPE OF FUEL USED		CONSUMPTION	HFO			
HFO VISCOSITY est@50 C		MT / DAY	1437 MDO			
MDO VISCOSITY est @50 C	MDO	OPERATING	210 kw			
RATIO OF BLEND		POWER	33,6 %			
<b>PARAMETERS UNITS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Pmax kgf/cm2	49	43	45	39	42	45
Exhaust Gas Temp.C	290	280	280	285	280	285
Fuel Rack Position	15	14	15	15	15	15
JCW Outlet Temp.C	62	63	62	63	61	61
PARAMETER UNIT	PRESSURE		TEMP.C		TURBO CHARGER OUT TEMP. C	
ENGINE BOOST AIR	0,6		45		320	
ENGINE FUEL OIL INLET	3		44,5			
ENGINE BEARING LUB OIL INLET	3,8		50			
ENGINE ROCKER ARM LUB OIL INLET	2,8		-		CHIEF ENGINEER REMARKS	
ENGINE FRESH WATER INLET	2,2		50			
ENGINE INJECTOR COOLING INLET	-		-			
LUB OIL COOLER INLET	-		63			
FREST WATER JACKET INLET / OUTLET	3		60/62			
<i>INSTRUCTION REMARKS</i>						
Frequency of Reporting : Every 500 hours of D/G operations						
				Checked by	Approved	
				<u>Agus Salim</u>	<u>Aris Nugroho</u>	
				3rd Engineer	Chief Engineer	

LAMPIRAN 7

. ONTUE  
KAPAL



RECEIPT FOR BUNKERS

AGENTS : ..... Serial No : 4958918G030

OPS TANKER /PKK .....

Received for use as bunkers, together with a representative sample on board the  
SERANG JAYA MT. ....

THE QUANTITY OF

Long Tons : 75.810  
Metric Tons : 77.026  
US. Barrels 60 F : 554.416  
Litre Observed : 89,147  
Litre 15 C : 88,101

Date : 27 Sep 2018

Port : Cilacap

ex. Installation \*)  
Lighter \*)  
Delete whichever \*)

Grade of oil ..... IDO/IDF ..... Temperature of oil ..... °F ( 31.83 °C)  
Specific gravity ..... 0.8754 ..... Flash point ..... °F ( 106.00 °C)  
Water ..... 0.05 % ..... approximate viscosity (Redwood NO 1 @100") ..... 7.94 ..... second

JHONI PIKRI  
PERTAMINA Representative

Chief Engineer



Port : CILACAP

Ref : Telex

Serial No: 4958918G030

OVERTIME VOUCHER

Note Overtime hours are from ..... hours to ..... hours ( Saturday as from ..... hours ) and all day Sundays and Holidays

Certified that overtime was incurred and that the number of men employed is correct  
SERANG JAYA MT.



Number / Crade of men employed	Number of Hours overtime	Overtime Rate per hour	Amount Pavable in Rupiahs	Remarks
PERTAMINA Representative			TOTAL	

Date : 27 Sep 2018

## LAMPIRAN 8

DAIHATSU

FUEL OIL, LUBRICATING OIL AND COOLING WATER	TYPE	SECTION 7
	General	SHEET 1

## 7. FUEL OIL, LUBRICATING OIL AND COOLING WATER

## 1. Characteristics and Control of Fuel Oil

## (1) General Precautions

Fuel oil characteristics differ greatly according to where produced and refining process. Improper fuel oil may cause improper starting, incomplete combustion, and abnormal engine wear. Accordingly, care must be taken when replenishing fuel oil.

We recommend JIS K Class 1 No. 2 (Diesel fuel oil). However, since the coverage of these fuel oil standards is wide, it is advisable to select a suitable fuel oil according to the base characteristics listed below.

## (2) Standard Characteristics of Fuel Oil

Class		Diesel fuel oil	Light fuel oil	Heavy fuel oil					
Viscosity	RW No. 1, 100°F	35~50	200	800	1500	2500	3500	6000	
	CST, 50°C	—	3.2~6.7	30	100	180	280	375	600
Specific gravity	15/4°C	0.85~0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.98	0.99	
Flash point	°C	60~90	90	95	105	112	120	120	
Pour point	°C	-5	0	5	8	10	12	12.5	
Carbon residue	wt%	0.5	5	8	10	13	15	17	
Ash content	wt%	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.12	
Moisture	vol%	0.1	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.8	
Sulfur content	wt%	1.0	2.0	3.0	3.5	4.0	4.0	4.5	
Vanadium	ppm	—	—	60	100	150	200	200	
Sodium	ppm	—	—	20	40	40	40	60	
Asphaltene	wt%	—	—	3	4	5	7	8.5	
Low calorific value	Kcal/kg	10200	10100	9820	9780	9750	9720	9600	

## (3) Fuel Oil Control

Fuel oil control is crucial for smooth engine operation and long component life.

## 1. Control of diesel fuel oil

A precipitation tank or settling tank must be installed to remove moisture and dirt. When excessive moisture and dirt are present, it is advisable to use a centrifugal purifier.

If exhaust gas color is improper, or carbon sludge adheres to the tip of the fuel injection nozzle after a relatively short period of operation, improper fuel oil characteristics may be the cause. In this case, try to switch to another type.

Engine starting performance is greatly affected by cetane number. A cetane number of 40 or more (in case of diesel fuel oil) is recommended.

There are two heavy fuel oil burning methods when heavy fuel oil is used. One is direct burning which directly burns heavy fuel oils such as heavy fuel oil. The other is mixed burning which mixes heavy and diesel fuel oils to improve their characteristics before burning.

The standard characteristics of typical heavy fuel oils are described below. However, fuel oil must be controlled for the following items: usable limit of heavy fuel oil characteristics, engine modification according to fuel oil characteristics and improvement of fuel oil control system. For details, refer to the separate instructions for use of heavy fuel oil.

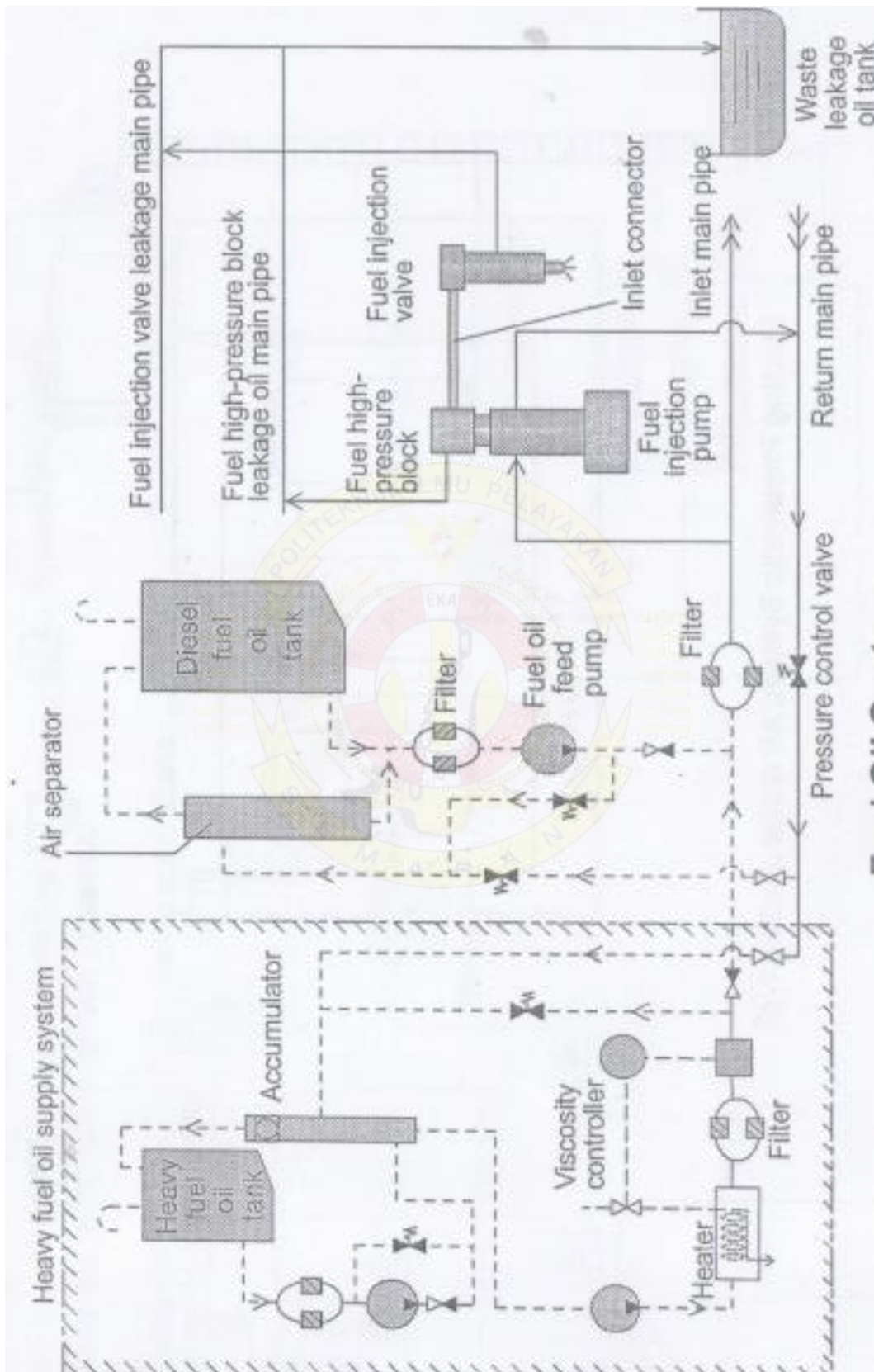
## 2. Control of heavy fuel oil

Moisture and dirt must be removed by a centrifugal purifier. For oil through-put and inlet heating temperature, refer to the operating instructions of the purifier. The highest purifying effect is obtained when fuel oil through-put viscosity (heating temperature) is 100 sec RW No.1. The effect becomes higher as through-put becomes less (throttled).

Fuel oil at the engine inlet must be heated until viscosity is between 60 to 80 sec RW No.1. However, even though oil viscosity is in this range, the optimum viscosity for combustion differs according to engine load conditions, fuel oil characteristics, etc. Accordingly, in actual operation, it is



LAMPIRAN 9



## LAMPIRAN 10



PT. PERTAMINA (PERSERO)  
DIREKTORAT PEMASARAN & NIAGA PERKAPALAN  
MT. SERANG JAYA / P. 3011

CHIEF ENGINEER STANDING ORDER

Saat kapal Stand-by olah gerak, berlayar, berlabuh, memuat, atau bongkar agar dipahami dan dilaksanakan hal – hal sebagai berikut :

1. Masinis Jaga dibantu Mandor Mesin, Fitter, Juru Mesin, bertanggung jawab atas kesiapan / kelancaran semua pesawat yang akan beroperasi.
2. Setiap akan melaksanakan dinas jaga selalu laksanakan :
  - a. Cerat pada botol angin
  - b. Lihat kondisi got kamar mesin
  - c. Cerat pada tangki harian settling dan service
3. Cegah sedini mungkin terjadinya :
  - a. Kecelakaan kerja, dengan mengutamakan *Keselamatan Kerja* dan selalu memakai perlengkapan serta peralatan kerja yang lebih aman serta prosedur kerja yang benar.
  - b. Kerusakan / kerugian material yang lebih besar dengan selalu mengadakan pemeriksaan / pengawasan secara rutin maupun periodik terhadap semua pesawat yang sedang beroperasi.
  - c. Pencemaran lingkungan dengan *tidak membuang sampah / limbah minyak kotor / air got* tanpa melalui prosedur yang benar.
  - d. Terjadinya bahaya kebakaran dengan *mencegah kebocoran / tumpahan minyak / bahan bakar dan tidak merokok di ruang kamar mesin / di tempat – tempat yang berpotensi terjadi kebakaran.*
4. Apabila terjadi hal – hal yang tidak normal pada mesin induk, pesawat – pesawat bantu, kondisi umum kamar mesin, segera laporkan kepada Masinis II dan KKM.

Demikian agar dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab “SELAMAT BERTUGAS”.

MT. SERANG JAYA : 01 SEPTEMBER 2018

Known By

Master

Capt Firmansvah  
NP. 747187

Chief Engineer

M. Amir Sjarifudin  
NP. 10023121

## LAMPIRAN 11

**SAFETY DATA SHEET**

In compliance with EC Regulations No.: 1907/2006, 830/2015 and 1272/2008 (CLP).

Date last modified: 22 December 2017 - version 5.0

<b>1. IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE/PREPARATION AND OF THE COMPANY</b>
--

**1.1 Product Identifier**

**Product Name: FUEL OIL TREATMENT**  
**Product Code #: 562501 (25 lt)/ 562101 (210 lt)**

**1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against**

**Intended Use:** Industrial applications; Fuel Treatment.

**Uses advised against:** This product is not recommended for any industrial, professional or consumer use other than the Intended Uses above and the instructions written in this Safety Data Sheet.

**1.3 Details of the supplier of the safety data sheet**

**Company/undertaking identification**

**Supplier/Manufacturer:**

**Company:**  
 Marichem Marigases Hellas SA  
 Sfaktirias 64,  
 185 45 Piraeus,  
 Greece  
 Tel. No.: ++30 210 4148800  
 Fax No.: ++30 210 4133985  
 e-mail: [mail@marichem-marigases.com](mailto:mail@marichem-marigases.com)  
<http://www.marichem-marigases.com>

**e-mail: [mail@marichem-marigases.com](mailto:mail@marichem-marigases.com)**

**1.4 Emergency telephone number**

Tel. No.: ++30 210 4148800 (including working hours)

**Emergency Information:**

Inside U.S. and Canada: (800)-424-9300 (CHEMTREC)  
 Outside U.S. and Canada: 1-703-527-3887 (CHEMTREC)  
 National Emergency Centre (Greece): ++30 210 7793777



Material	Source	Type	ppm	mg/m <sup>3</sup>	Notation
RCP Mineral spirits 150 - 200	UK SIA	TWA (8h)	100 ppm	600 mg/m <sup>3</sup>	

**Additional Information:** Adequate ventilation to control airborne concentrations below the exposure guidelines/limits.

#### Biological Exposure Index (BEI)

Material	Determinant	Sampling time	BEI	Reference
Benzene	ϒ,t-Muconic acid in Creatinine in urine	Sampling time: End of shift.	500 µg/g	ACGIH BEL {2008}
	S-Phenylmercapturic acid in Creatinine in urine	Sampling time: End of shift.	25 µg/g	ACGIH BEL {2008}
Xylene, Mixed Isomers	Methylhippuric acids in Creatinine in urine	Sampling time: End of shift.	1.5 g/g	ACGIH BEL {2009}
	Methylhippuric acids in Creatinine in urine	Sampling time: End of shift.	650 mmol/mol	UKEH40BMGV {2005}
Ethylbenzene	Ethyl benzene in End-exhaled air	Sampling time: Not critical.		ACGIH BEL {2008}
	Sum of mandelic acid and phenylglyoxylic acid in Creatinine in urine	Sampling time: End of shift at end of work week.	0.7 g/g	ACGIH BEL {2009}

#### Derived No Effect Levels (DNEL/DMEL) Table

Component	Exposure Route	Exposure Type (long/short)	Application Area	Value
Hydrocarbons, C8-C12, n-alkanes, isoalkanes, cyclics, aromatics (2-25%)	Inhalation	long term, systemic effects	Worker	330 mg/m <sup>3</sup>
	Dermal	long term, systemic effects	Worker	44mg/kg/d
	Inhalation	long term, systemic effects	Consumer	71 mg/m <sup>3</sup>

## LAMPIRAN 12

**PT. PERTAMINA (PERSERO)**  
**DIT. PEMASARAN DAN NIAGA PERKAPALAN**

**SHIP PARTICULAR**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. SHIP NAME   | : | MT. SERANG JAYA / PERTAMINA 3011  |
| 2. CALL SIGN   | : | Y D X S   |
| 3. PORT REGISTER   | : | JAKARTA   |
| 4. FLAG  | : | INDONESIA   |
| 5. REGISTRATION MARK   | : | 1997 Ba.No.919 / L  |
| 6. TYPE OF SHIP  | : | OIL TANKER  |
| 7. OWNER   | : | PT. PERTAMINA - PERKAPALAN<br>: JLN. YOS SUDARSO 32 - 34 JAKARTA                                      |
| 8. GROSS TONNAGE   | : | 22.227 Ton  |
| 9. NETT TONNAGE  | : | 11.363 Ton  |
| 10. D.W.T.   | : | 29.990 Ton  |
| 11. L.O.A.   | : | 179,95 Mtr  |
| 12. L.B.P.   | : | 171,10 Mtr  |
| 13. BRESPTH Moulded  | : | 30,0 Mtr  |
| 14. DEPTH Moulded  | : | 15,0 Mtr  |
| 15. SUMMER DRAFT   | : | 9,118 Mtr   |
| 16. TROPICAL DRAFT   | : | 9,308 Mtr   |
| 17. LIGHT WEIGHT   | : | 8.081 Ton   |
| 18. IMO NUMBER   | : | 8121173   |
| 19. MMSI   | : | 525008028   |
| 20. TELEPHONE No.  | : | 881641403832 ( IRIDIUM SATELLITE)   |
| 21. ACCOUNTING AUTHORITY   | : | 1 A 08  |
| 22. SHIP'S EMAIL   | : | <a href="mailto:ydxs@amosconnect.com">ydxs@amosconnect.com</a>  |
| 23. CLASSIFICATION   | : | B K I   |
| 24. DATE OF CONTRACT   | : | 14 AGUSTUS 1982   |
| 25. DATE OF LAUNCHING  | : | 30 JANUARI 1983   |
| 26. BUILDER  | : | KOREA SHIP BUILDING, BUSAN - KOREA  |
| 27. MAIN ENGINE  | : | MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES<br>ZULZER - 6 RLB 66 - 6 CYLINDER<br>11,100 HP / 124 RPM, SPEED= 12.5 KNT |
| 28. AUX DIESEL GENERATOR   | : | 3 SET - DAIHATSU DIESEL MFG CO. LTD<br>TYPE 6 PSHTb-26, 750 HP / 1000 RPM                             |
| 29. CARGO OIL PUMP   | : | 3 SET STEAM TURBINE<br>Capacity : 1000 M3/hrs - total head = 75 Mtr                                   |
| 30. CARGO OIL TANK   | : | 11 COT = 38,786 M3 (98%)<br>SLOP TANK P/S = 1,473 M3 (98%)  |
| 31. BALLAST TANK = 12,063, FPT = 908.9 M3, APT=401.7 M3              |   |   |
| 32. FRESH WATER TANK = 476 TON, BOILER WATER TANK = 214 TON          |   |   |
| 33. F.O. TANK (FWD) = 743M3 (96%), F.O TANK (AFT) P/S = 597 M3 (96%) |   |   |
| 34. D.O. TANK P/S = 192.5 M3 (96%)                                   |   |   |



LAMPIRAN 13

Form 22  
IMMIGRATION ACT  
(CHAPTER 133)  
IMMIGRATION REGULATIONS  
CREW LIST

Name of Vessel / Nama Kapal : MT. SERANG JAYA / P. 3011  
Gross Tonnage / GT Kapal : 22.227  
Agent in Port / Keagenan : Pertamina  
Owner's / Pemilik : PT. Pertamina (Persero)  
Date of Arrival / Tanggal Tiba : 12nd December 2018  
Date of Departure / Tanggal Berangkat :  
Last Port / Pelabuhan Sebelumnya : Wayame, Indonesia  
Next Port / Pelabuhan Selanjutnya : IBT Pulau Laut

No.	Name / Nama Awak	Sex / Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No. / No. Buku Paspor	Doc. Of Travel Expired / Tanggal Berakhir Buku Paspor	Duties on Board / Jabatan	Seafarer Code / Kode Pasuk	No. PKL	Date of Sign On / Tanggal Sign On	Certificate / Sertifikat / Izah Pasuk	Certificate No. / No. Sertifikat / Izah Pasuk
1	Capt. Firmansyah	M	8-Jan-1980	Indonesia	F 043477	20/07/2023	Master	6201016530	PK.3008068/SYB.TPK-2018	17.10.2018	ANT I - 2014	620116530N10214
2	Joyo Pramono	M	27-Jan-1985	Indonesia	A 015568	20/02/2018	Chief Officer	6204186540	PK.30091007/SYB.TPK-2018	25.07.2018	ANT II - 2014	620418654N20114
3	Soni Alhana	M	23-Apr-1991	Indonesia	F 081551	31/10/2020	2nd Officer	62012916940	PK.3009111/SYB.TPK-2018	26.08.2018	ANT II - 2016	6201291694N20116
4	Iwan Vega Eban	M	6-Mar-1989	Indonesia	E 133427	12/11/2019	3rd Officer	6201294440	PK.3009300/SYB.TPK-2018	24.11.2018	ANT II - 2016	620129444N20116
5	Moch. Amir Saprudin	M	12-May-1959	Indonesia	E 139602	17/11/2018	Chief Engineer	6200077549	PK.3009796/SYB.TPK-2018	24.11.2018	ATT I - 2016	6200077549T10216
6	Kepler Prakasahan	M	6-Dec-1966	Indonesia	C 020254	08/11/2020	2nd Engineer	6200023639	PK.3009535/SYB.TPK-2018	25.07.2018	ATT I - 2015	6200023639T10215
7	Agus Selim	M	26-Aug-1990	Indonesia	F 132158	09/05/2021	3rd Engineer	6201640887	PK.3009728/SYB.TPK-2018	10.06.2018	ATT II - 2016	6201640887T20116
8	An Prasetyo	M	28-Apr-1991	Indonesia	F 094303	03/01/2021	4th Engineer	6201640811	PK.3009506/SYB.TPK-2018	17.10.2018	ATT II - 2018	6201640811T20318
9	Nopandi	M	30-Nov-1981	Indonesia	E 171072	18/09/2021	Electrician	6201483143	PK.3008262/SYB.TPK-2018	26.09.2018	ASEP - 2016	6201483143A200716
10	Juraedi	M	23-Jun-1969	Indonesia	C 043168	13/02/2021	Boatswain	6200089524	PK.3008652/SYB.TPK-2018	24.11.2018	ASDP - 2016	6200089524A40716
11	Agus Imanuel	M	11-Aug-1972	Indonesia	C 000453	01/09/2020	Pumpman	62000713570	PK.3008008/SYB.TPK-2018	26.08.2018	ASDP - 2016	6200071357A0210
12	Iliham	M	4-Jul-1982	Indonesia	E 012544	08/09/2020	Pumpman	6200315760	PK.3008057/SYB.TPK-2018	26.08.2018	ANT - V	6200315760N53816
13	Albar Helias Sunu	M	15-Sep-1969	Indonesia	F 030538	05/06/2020	Able Body	620117620	PK.300852/SYB.TPK-2018	17.10.2018	ASDP - 2016	620117620A40716
14	Aryud Gurewan	M	6-Jan-1986	Indonesia	B 021827	13/03/2020	Able Body	6202530921	PK.3009158/SYB.TPK-2018	17.10.2018	ASDP - 2016	6202530921A40716
15	Martin Prataya	M	6-Mar-1984	Indonesia	F 066655	24/11/2020	Able Body	6201308343	PK.3008993/SYB.TPK-2018	26.07.2018	ASEP - 2016	6201308343A0716
16	Aan Saputra	M	14-Nov-1988	Indonesia	D 073296	22/04/2020	Ordinary Seaman	6211517932	PK.300442/SYB.TPK-2018	26.08.2018	BST - 2015	6211517932O10715
17	Rokip	M	1-Nov-1996	Indonesia	E 025387	26/10/2020	Ordinary Seaman	6211550442	PK.300863/SYB.TPK-2018	24.11.2018	BST - 2015	6211550442O10715
18	Sgt Harando	M	21-May-1992	Indonesia	C 043500	19/02/2019	Foreman	6202111714	PK.300675/SYB.TPK-2018	25.07.2018	ASEP - 2017	6202111714A40717
19	Tin Widjanto	M	18-Nov-1973	Indonesia	C 020129	06/11/2020	Foreman	6200080782	PK.300440/SYB.TPK-2018	17.10.2018	ASEP - 2016	6200080782A20716
20	Sucipto Hadi	M	30-Jun-1970	Indonesia	E 081361	22/02/2021	Filter	6200061274	PK.300436/SYB.TPK-2018	17.10.2018	ASEP - 2016	6200061274A22416
21	Artisan Widjanto	M	14-Mar-1978	Indonesia	E 053554	16/01/2021	Oiler	6200067876	PK.300651/SYB.TPK-2018	26.07.2018	ASEP - 2016	6200067876A20716
22	Henson Rahman	M	8-Apr-1980	Indonesia	F 827865	18/10/2021	Oiler	6201660257	PK.300702/SYB.TPK-2018	24.11.2018	ASEP - 2016	6201660257A20716
23	Ari Irawan	M	1-Sep-1976	Indonesia	Y 081821	04/12/2018	Oiler	6201303180	PK.3008008/SYB.TPK-2018	26.08.2018	ASEP - 2016	6201303180A200716
24	Mamun	M	2-Mar-1973	Indonesia	E 143714	31/01/2020	Cook	6201015475	PK.30091069/SYB.TPK-2018	25.07.2018	BST - 2017	6201015475O10710
25	Subandjo	M	17-Apr-1973	Indonesia	E 128148	09/11/2019	Cook	6201467202	PK.3009140/SYB.TPK-2018	26.08.2018	BST - 2015	6201467202O10115
26	Sarlim	M	11-Mar-1982	Indonesia	B 088201	16/07/2020	Mesbooy	6202087888	PK.300467/SYB.TPK-2018	17.10.2018	BST - 2017	6202087888O10717
27	Cornelius Gibson Dengal	M	14-Sep-1997	Indonesia	F 196765	16/07/2021	Deck Cadet	6211474659	No.132F303A02018-S6	23.08.2018	BST - 2017	6211474659O10417
28	Ervancker H Marasa Hurbabal	M	10-Aug-1997	Indonesia	F 111381	08/08/2021	Deck Cadet	6211827395	No.161F303A02018-S6	24.11.2018	BST - 2018	6211827395O10318
29	Den Nur Halimah	F	18-Jul-1996	Indonesia	F 026849	03/07/2020	Engine Cadet	6211047498	No.162F303A02017-S6	10/02/2017	BST - 2017	6211047498O10317
30	Anang Marup	M	31-May-1995	Indonesia	F 037365	07/07/2020	Engine Cadet	6211546457	No.037F303A02017-S6	21.04.2018	BST - 2015	6211546457O10115

Bulkupapan, 12nd December 2018





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Dwi Nur Halimah
2. NIT : 52155825
3. Tempat/Tanggal lahir : Banyuwangi, 18 juli 1996
4. Jenis kelamin : Perempuan
5. Agama : Islam
6. Alamat : Ds. Krajan Kec. Sempu Kab. Banyuwangi
7. Nama Orang Tua
  - a. Nama Ayah : Eko Joko Purwanto
  - b. Nama Ibu : Jumini
8. Alamat : Ds. Krajan Kec. Sempu Kab. Banyuwangi
9. Riwayat Pendidikan
  - a. Lulus SD : SDN 3 Sempu (2003-2009)
  - b. Lulus SMP : SMPN 2 Genteng (2009-2012)
  - c. Lulus SMA : SMAN 2 Genteng (2012-2015)
10. Pengalaman Praktek Laut : MT. SERANG JAYA  
PT. PERTAMINA (Persero)

