



**ANALISIS MENURUNNYA KINERJA FUEL
INJECTION PUMP DIESEL GENERATOR DI
MV.ENERGY MIDAS**



SKRIPSI

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

Oleh

GANIS YUDHA GOFARA
NIT. 531611206054 T

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

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS MENURUNNYA KINERJA FUEL INJECTION PUMP DIESEL
GENERATOR DI MV.ENERGY MIDAS**

Disusun Oleh :

GANIS YUDHA GOFARA


NIT. 531611206054 T

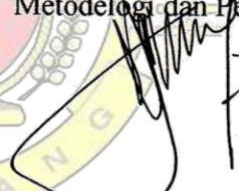
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2020


Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan


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


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

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


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

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS MENURUNNYA KINERJA FUEL INJECTION PUMP DIESEL
GENERATOR DI MV.ENERGY MIDAS

DISUSUN OLEH :

GANIS YUDHA GOFARA
NIT.531611206054.T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan Lulus
dengan nilai Pada Tanggal2020

Penguji I



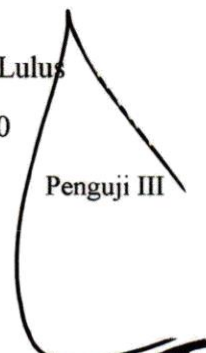
NASRI,M.T.,M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19711124 199903 1 001

Penguji II



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

Penguji III



Capt.SUHERMAN,M.Si.,M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19660915 199903 1 001

Dikukuhkan oleh:

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG,**

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : GANIS YUDHA GOFARA

NIT : 531611206054 T


Program Studi : D.IV TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Analisis menurunnya kinerja fuel injection pump diesel generator di MV.Energy Midas”

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 yang tidak sesuai dengan etika keimuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keimuan dalam karya ini.

Semarang,

Yang membuat pernyataan,


GANIS YUDHA GOFARA
NIT. 531611206054 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. Orang tuaku ingin melihat aku sukses dunia akhirat
2. Ketika kamu berada dalam posisi kegagalan jangan pernah lepas dari yang namanya Tuhan Yang Maha Esa karna sebaik-baiknya penyemangat hanyalah Allah SWT
3. Berkata apa adanya meskipun kekurangan, lebih baik daripada berpura-pura di dalam kemewahan

Persembahan:

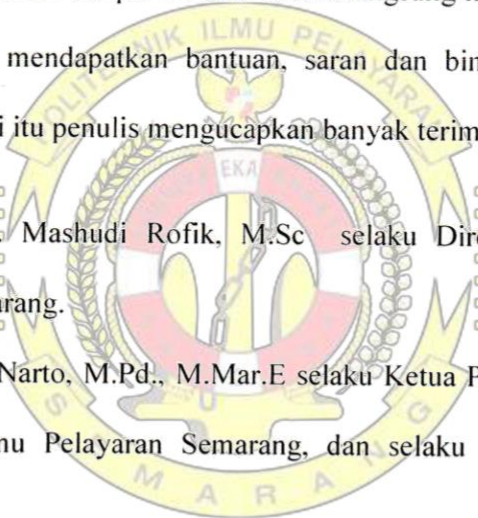
1. Orang tua
2. Novianna Tri Handayani



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis menurunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator di MV.Energy Midas”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis banyak mendapatkan bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

- 
1. Yth. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
 2. Yth. H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, dan selaku dosen pembimbing I Materi.
 3. Yth Sri Purwantini, SE, S.Pd, MM selaku dosen pembimbing II metodologi penulisan.
 4. Yth. Seluruh jajaran Dosen, Staff, dan Karyawan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
 5. Manajemen PT. Karya Sumber Energi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek berlayar.

6. Seluruh *crew* MV. Energy Midas yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian.
7. Serta seluruh rekan-rekan yang telah memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak hal yang perlu ditingkatkan dan dikembangkan, maka dari itu semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembaca , dunia penelitian, dan dunia maritime.

Semarang,



Penulis

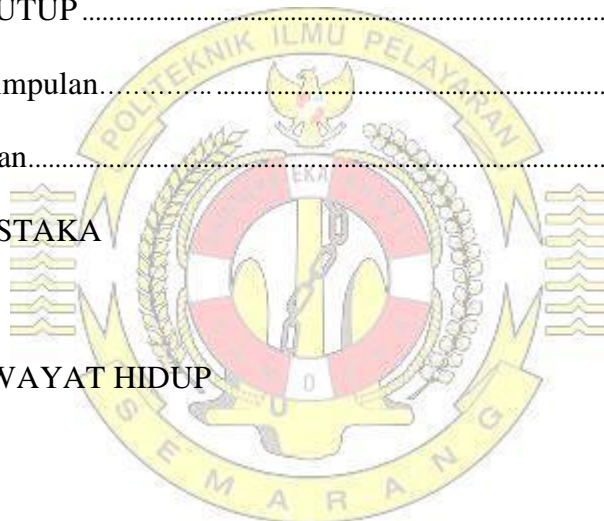
GANIS YUDHA GOFARA

NIT. 531611206054 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
ABSTRAKSI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penulisan	5
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Definisi Operasional	9
2.3 Kerangka Pikir	17

BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Metodologi Penelitian.....	19
3.2 Waktu dan Tempat Peneliti.....	20
3.3 Jenis Data	21
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	22
3.5 Teknik Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Gambaran Umum.....	32
4.2 Analisis Hasil Penelitian.....	42
4.3 Pembahasan Masalah.....	45
BAB V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



ABSTRAKSI

Ganis Yudha Gofara, 2020, NIT: 531611206054 T, “*Analisis menurunnya kinerja fuel injection pump diesel generator MV.Energy Midas*”, Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd, Pembimbing II: Sri Purwantini, SE,S.Pd,MM

Latar belakang terhadap permasalahan pada adalah *rack* bahan bakar yang mengatur banyak sedikitnya bahan-bakar yang masuk ke *fuel injection pump*. Apabila *rack* bahan bakar tidak bekerja dengan optimal akan berpengaruh terhadap kinerja diesel generator.

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode diagram tulang ikan dan metode USG (*Urgency, Seriousness, Growth*). Diagram tulang ikan berfungsi untuk menghubungkan antara sebab dan akibat sedangkan metode USG bertujuan untuk menetapkan urutan prioritas masalah dengan teknik penilaian dengan menentukan tingkat urgensi, keseriusan, dan perkembangan isu dengan menentukan 1-5 atau 1-10. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi, dan studi kepustakaan secara langsung terhadap subyek yang berhubungan dengan pengaruh menurunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator di MV.Energy Midas.

Hasil yang diperoleh dari penyebab turunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator di MV.Energy Midas pada penelitian ini adalah faktor kurangnya perawatan pada *fuel injection pump* dan dampak yang terjadi adalah *rack* bahan bakar mengalami stuck. *Rack* merupakan merupakan komponen berpengaruh pada kinerja *fuel injection pump*. Sehingga upaya yang perlu disarankan adalah melakukan perawatan pada *fuel injection pump* secara berkala. Apabila salah satu komponen ini tidak memenuhi kriteria maka penyaluran bahan bakar ke *fuel injection pump* tidak berjalan dengan optimal.

Kata Kunci: Sistem bahan bakar, USG, *fuel injection pump*

ABSTRACT

Ganis Yudha Gofara, 2020, NIT: 531611206054 T, “*Analysis of the decline in the performance of the fuel injection pump at MV.Energy Midas*”, Thesis, Diploma IV Program, Engineering Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor I: H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd, Advisor II: Sri Purwantini, SE,S.Pd,MM

The background to the problem is the fuel rack which regulates the amount of fuel that enters the fuel injection pump. If the fuel rack does not work optimally it will affect the performance of the diesel generator.

The research method used by the author is the fishbone diagram method and the USG method (Urgency, Seriousness, Growth). The fishbone diagram serves to connect the cause and effect while the ultrasound method aims to determine the priority order of the problem with the assessment technique by determining the level of urgency, seriousness and development of the issue by determining 1-5 or 1-10. Data collection techniques were carried out through direct observation, documentation, and literature study on subjects related to the effect of the decline in the performance of the fuel injection pump diesel generator at MV. Energy Midas.

The results obtained from the cause of the decline in the performance of the fuel injection pump diesel generator at MV. Energy Midas in this study were the lack of maintenance on the fuel injection pump and the impact that occurred was that the fuel rack was stuck. Rack is a component that affects the performance of the fuel injection pump. So that the effort that needs to be recommended is to carry out maintenance on the fuel injection pump regularly. If one of these components does not meet the criteria, the fuel delivery to the fuel injection pump will not run optimally.

Kata Kunci: fuel system, USG, fuel injection pump

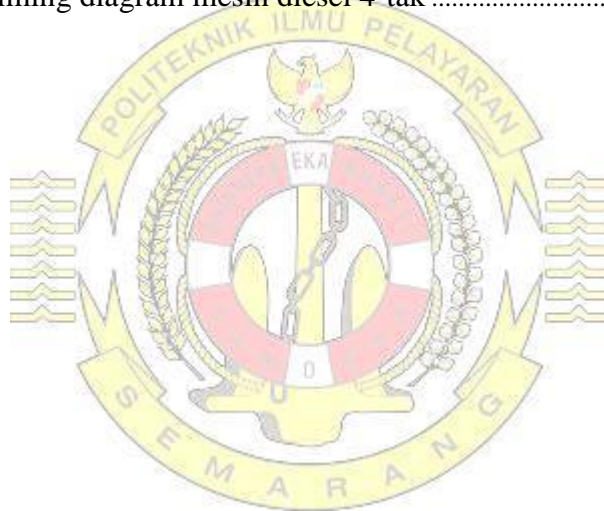
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.5 Skala Interval Likert.....	29
Tabel 3.6 Penilaian dan Ranking USG.....	30
Tabel 4.1 <i>Ship Particular</i> MV. Energy Midas.....	33
Tabel 4.2 Penilaian Masalah Pokok dari Faktor machine.....	52
Tabel 4.3 Penilaian Masalah Pokok dari Faktor Methods.....	53
Tabel 4.4 Penilaian Masalah Pokok dari Faktor material.....	53
Tabel 4.5 Penilaian Masalah Pokok dari Faktor Manusia.....	54



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Penampang diesel generator (dari samping)	10
Gambar 2.2 Prinsip kerja fuel injection pump jenis bosch.....	14
Gambar 2.3 Penampang fuel injection pump (dari depan).....	16
Gambar 3.5 <i>Fishbone diagram</i>	27
Gambar 4.1 Diagram jalur bahan bakar	36
Gambar 4.2 <i>fuel cam</i> pada poros mesin	37
Gambar 4.3 <i>fuel injection pump driver</i>	37
Gambar 4.4 Timing diagram mesin diesel 4-tak	38



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data spesifikasi diesel generator.....	32
Lampiran 2 <i>Ship Particulars</i>	33
Lampiran 3 <i>fuel injection pump</i>	43
Lampiran 4 <i>fuel injection pump</i>	44
Lampiran 5 <i>Maintenance fuel injection pump</i>	45
Lampiran 6 kuisisioner USG.....	69



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam rangka memperlancar mobilitas barang, peranan alat transportasi sangatlah besar. Transportasi laut menjadi pilihan utama untuk pengangkutan barang baik antar pulau, antar negara maupun antar benua sehingga perusahaan-perusahaan pelayaran sebagai penyedia jasa angkutan barang bersaing untuk menjadi yang terbaik. Ketatnya persaingan dalam usaha pelayaran menuntut pihak penyedia jasa angkutan memberikan pelayanan yang sebaik mungkin kepada para penggunanya. Untuk memenuhi tuntutan tersebut maka perusahaan pelayaran berusaha agar armada yang dimilikinya selalu beroperasi dengan baik. Pihak divisi armada tidak menghendaki apabila salah satu armadanya mengalami gangguan atau kerusakan yang bisa menyebabkan kapal mengalami keterlambatan dalam pelayaran.

Permintaan pasar yang semakin meningkat pada bidang transportasi laut untuk mobilitas barang dan pelayanan jasa angkutan tidak hanya cukup dengan menyediakan kapal yang banyak akan tetapi, harus mengupayakan agar kapal selalu dalam keadaan baik dan siap untuk beroperasi. Untuk mencapai hal tersebut maka diperlukan perawatan dan perbaikan yang terencana terhadap seluruh permesinan dan perlengkapan yang ada di kapal dengan mematuhi

semua aturan dan kebijakan-kebijakan yang diterapkan oleh pihak perusahaan.

Pembakaran pada sebuah motor diesel adalah suatu hal yang sangat penting. Pembakaran merupakan jantung atau titik yang kritis dari operasi sebuah motor diesel, dimana hasil dari sebuah pembakaran dikomversi menjadi daya pada mesin untuk melakukan operasional pembakaran merupakan tempat diprosesnya suatu gerakan menjadi gerakan yang lain. Dalam proses pembakaran ini gerak yang dirubah adalah gerak lurus vertikal menjadi gerak putar yang nantinya diteruskan pada poros memutar baling-baling. Putaran dari baling-baling inilah yang menggerakkan kapal dalam segala posisi, baik itu maju ataupun mundur. Bilamana semua itu dalam kondisi yang stabil, maka operasi pelayaran pun akan lancar.

Salah satu komponen yang terdapat pada motor diesel yang mempengaruhi sistem pengoperasian motor diesel yaitu *Bosch Pump* (fuel injection pump) dan injektor, *Bosch Pump* ini berfungsi untuk memompa bahan bakar masuk ke injektor, sedangkan injektor berfungsi untuk menyemprotkan dan mengabutkan bahan bakar kedalam ruang silinder atau ruangbakar. Jadi bahan bakar yang dimasukkan kedalam silinder sangat berpengaruh terhadap sistem pembakaran pada *Auxiliary Engine*. Di mana kita ketahui bahwa bahan bakar adalah salah satu sisi dari segi tiga api. Di mana proses

pembakaran itu terjadi dalam ruang bakar motor diesel. Sedangkan sesuai tidaknya bahan bakar yang masuk ke dalam silinder ditentukan oleh kinerja dari sebuah *Bosch Pump* dan injektor. Jadi bila *Bosch Pump* memompa bahan bakar ke injektor dan injektor menyembrotkan bahan bakar dalam bentuk kabut jelas akan mempermudah proses pembakaran dalam ruang bakar sebagaimana yang kita harapkan mengingat fungsi dari sebuah *Bosch Pump* dan injektor yang memiliki peranan begitu penting dalam sistem pembakaran, maka perlu dijaga fungsinya agar tetap stabil. Untuk itu perlu adanya perawatan terhadap *Bosch Pump* dan injektor beserta seluruh komponen-komponennya agar tetap berfungsi sebagai mana mestinya, demi optimalnya proses pembakaran dalam ruang bakar motor diesel. Hal hal itu dimaksudkan untuk memberikan daya yang optimal terhadap kinerja motor diesel. jelaslah bahwa peranan *Bosch Pump* dan injektor dalam sistem pembakaran sangat penting.

Pada saat praktek di MV.Energy Midas. Kapal sedang melakukan proses bongkar muat di pelabuhan Tanjung Intan, Cilacap pada tanggal 27 Juni 2019 dimana proses bongkar muat memerlukan waktu selama 5 hari 5 malam. Pada saat proses bongkar muat hari ke-3 salah satu silinder *diesel generator* no.1 mengalami penurunan suhu gas buang, *Second Engineer* mencoba memperbaiki dengan mengatur *rack* bahan bakar yang masuk ke *bosch fuel injection pump*. Tetapi

tidak bias dikarenakan *rack* bahan bakar *stuck*. Tidak lama kemudian terjadi *blackout* akibat *diesel generator* yang sedang berjalan tiba-tiba berhenti dengan sendirinya. Akan tetapi beberapa detik setelah *blackout*, generator yang sedang dalam posisi *standby* yang harusnya berjalan otomatis dalam waktu kurang dari 1 menit setelah generator utama mati, tidak berjalan dengan semesinya. Maka dari itu, Generator di start dengan cara manual. Saat di-start dengan cara manual pun *diesel generator* tetap susah untuk di-start. Kemudian masinis melakukan jalan pintas dengan cara memperbanyak suplai bahan bakar yaitu dengan cara menekan *rack* pada *fuel injection pump* bersamaan dengan menekan tuas *start*. Tidak lama kemudian mesin berjalan dengan biasanya. Dari penjelasan di atas, hal ini menyebabkan lambatnya proses bongkar muat. Untuk itu diadakan kegiatan perawatan yang lebih teliti lagi guna menyikapi hal tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis mengangkat masalah tersebut dalam skripsi yang disusun dengan mengambil judul : **“Analisis menurunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator MV.Energy Midas”**.

1.2 Perumusan Masalah

Pengabutan sempurna adalah bahan bakar dapat dikabutkan seluruhnya dan cepat terbakar seluruhnya dan cepat terbakar setelah dikompresi di dalam silinder pada saat tepat yaitu pada saat piston

mencapai titik mati atas. Di dalam pengabutan bahan bakar bisa terjadi pengabutan yang tidak sempurna. Ini merupakan masalah yang akan dirumuskan oleh penulis sebagai berikut:

- 1.2.1. Faktor apakah yang menyebabkan kurang terawatnya *fuel injection pump* terhadap bongkar muat kapal?
- 1.2.2. Dampak apa yang terjadi jika perawatan *fuel injection pump* tidak dilakukan?
- 1.2.3. Upaya apa saja yang dilakukan agar *fuel injection pump* optimal ?

Perumusan masalah diatas disusun berkaitan dengan judul yang diambil yaitu menurunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator terhadap bongkar muat kapal di MV.Energy Midas.

1.3 Tujuan Penulisan

- 1.3.1 Untuk mengetahui penyebab kurang terawatnya *fuel injection pump*.
- 1.3.2 Untuk mengetahui dampak yang terjadi jika perawatan *fuel injection pump* tidak dilakukan.
- 1.3.3 Untuk mengetahui upaya yang dilakukan agar *fuel injection pump* bekerja optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1.4.1 Manfaat secara teoritis

1.4.1.1 Sarana untuk menambah pengetahuan dan informasi kepada pembaca, khususnya dalam pemahaman tentang turunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator.

1.4.1.2 Sebagai pertimbangan untuk *crew* kamar mesin dalam melakukan perawatan dan perbaikan terhadap *fuel injection pump*.

1.4.2 Manfaat secara praktis

1.4.2.1 Memberikan kontribusi bagi anak buah kapal (ABK), para *Enginer* dan Taruna PIP Semarang dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan dalam hal perawatan dan perbaikan terhadap *fuel injection pump* diesel generator.

1.4.2.2 Dapat menjadi acuan kepada *crew* kapal untuk memperhatikan *planned maintenance system* (PMS) untuk meminimalisir terjadinya turunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah mengetahui pokok-pokok permasalahan dan bagian-bagian skripsi ini maka dalam penulisan skripsi ini terbagi menjadi beberapa bagian yang tersusun dalam sistematika penulisan. Sistematika penulisan skripsi ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang pengalaman penulis selama praktek berlayar prala terjadi banyak kerusakan pada *fuel injection pump* di diesel generator. Oleh karena itu penulis mengangkat judul “Analisis menurunnya kinerja *fuel injection pump diesel generator* di MV.Energy Midas”. sebagai bahan skripsi dikarenakan kualitas teknik penyuplaian bahan bakar sangat berpengaruh terhadap keselamatan atas pelayaran dan operasional kapal.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada Bab ini menerangkan hasil penelitian serta tinjauan pustaka yang berisi tentang pemaparan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku ataupun penelitian-penelitian sebelumnya serta beberapa literatur *review* dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis akan membahas tentang data-data yang diperlukan serta sumber-sumber guna menunjang materi skripsi, data tersebut berupa pengalaman penulis selama dikapal MV.Energy Midas, berdasarkan sumber informasi dari masinis serta data penunjang berupa *instruction manual*

book tentang *fuel injection pump* yang kurang optimal.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analisis hasil dari penelitian dan pembahasan masalah dari penyebab terjadinya turunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator di MV.Energy Midas untuk meminimalisir terjadinya kinerja yang tidak optimal.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini penulis akan sampaikan kesimpulan dan saran yang ada kaitannya dengan apa yang sudah ditemukan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis. Sebagai hasil dari skripsi maka akan diberikan simpulan dari akhir analisa dan saran berdasarkan simpulan. Simpulan adalah hasil pemikiran dari penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Sedangkan saran adalah sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

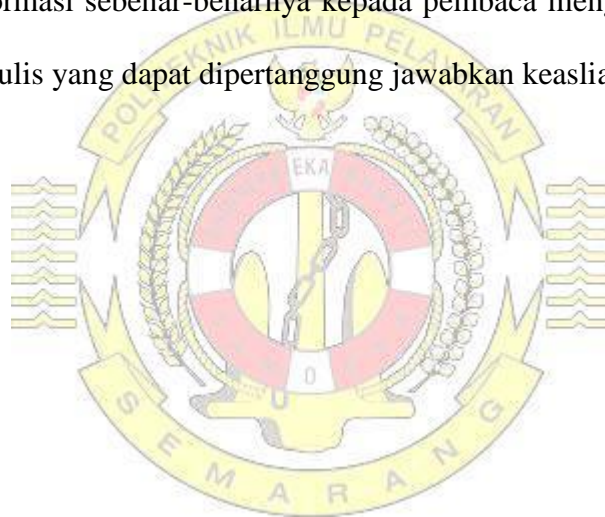
Daftar pustaka digunakan sebagai sumber atau rujukan seorang penulis dalam berkarya dan disusun seperti pada usulan penelitian. Dalam daftar pustaka ditulis nama penulis, tahun penerbitan buku, judul buku, penerbit dan kota penerbit.

LAMPIRAN

Lampiran digunakan untuk menempatkan data atau keterangan lain yang berfungsi untuk melengkapi uraian yang telah disajikan dalam bagian utama skripsi. Lampiran dapat berupa teks, seperti dokumen pendukung maupun berupa tabel ataupun gambar.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Daftar riwayat hidup digunakan untuk memberikan data-data informasi sebenar-benarnya kepada pembaca mengenai identitas diri penulis yang dapat dipertanggung jawabkan keasliannya.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengertian diesel generator

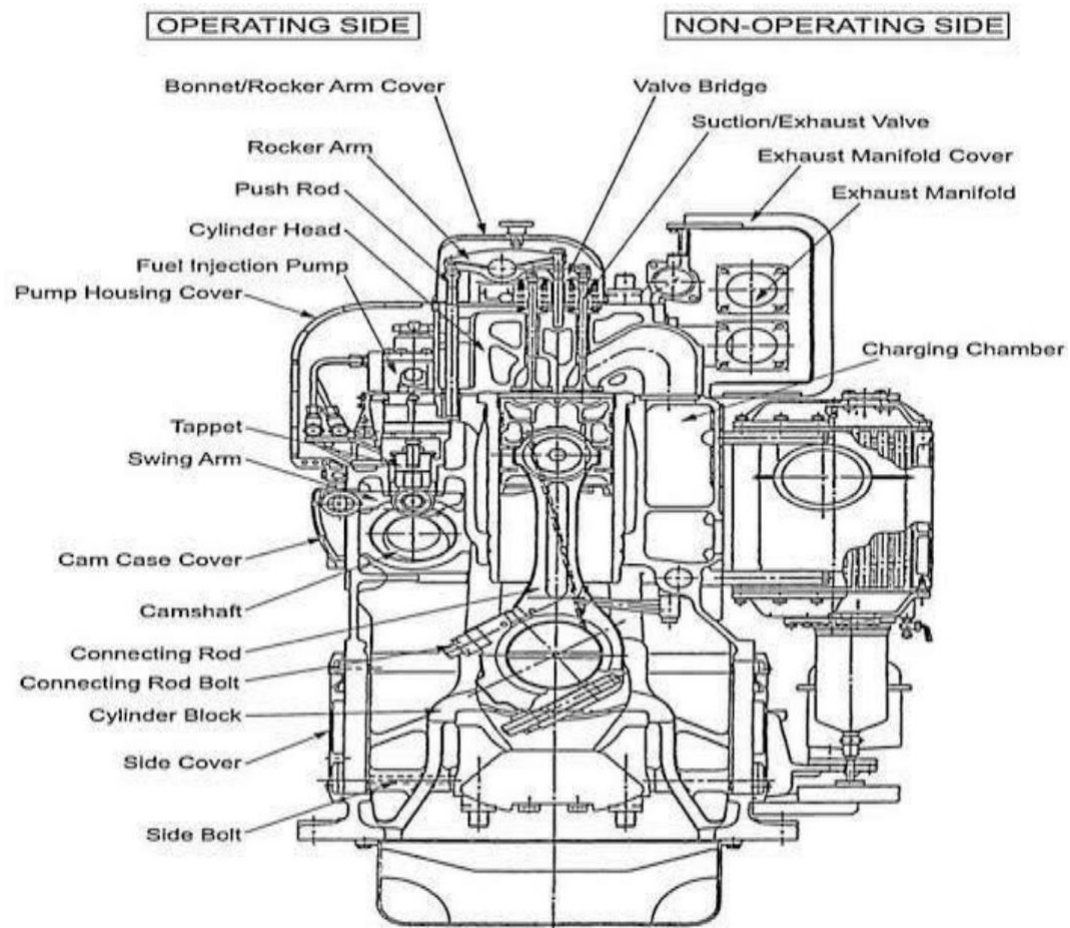
Secara umum generator adalah sebuah mesin yang dapat mengubah energy gerak (mekanik) menjadi energy listrik (elektrik). Biasanya generator disebut juga “genset” yang berarti generator set. Generator set dengan pengertian adalah suatu set peralatan gabungan dari dua perangkat berbeda yaitu *engine* dan generator atau alternator *engine* sebagai perangkat pemutar. Sedangkan generator atau alternator sebagai perangkat pembangkit listrik.

Generator sendiri sumbernya bermacam-macam. Pada generator listrik memproduksi energy listrik dari sumber energy mekanik. Biasanya menggunakan induksi elektromagnetik. Proses ini dikenal sebagai pembangkit listrik. Pada pembangkit listrik gerak dari generator didapatkan dari proses pembakaran bahan bakar diesel. Jika disimpulkan dari beberapa di atas, diesel generator berarti sebuah mesin diesel yang berfungsi untuk menggerakkan generator/alternator yang merupakan pembangkit listrik dengan menggunakan bahan bakar diesel atau biasa disebut dengan solar. Terdapat dua jenis generator, yaitu (AC) arus bolak balik dan generator (DC) arus searah. Pada generator (AC) arus bolak balik

kumparan yang diletakkan pada batang diputar dalam medan magnet yang diam sehingga menghasilkan tenaga induksi.

2.1.2 Pengenalan diesel generator

Nama-nama bagian dari diesel generator sama seperti mesin diesel pada umumnya. Dalam buku instruksi manual YANMAR bagian tersebut ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 penampang *Diesel Generator* (Dari samping)

2.1.3 Jenis-jenis perawatan

Jenis perawatan mesin dibagi menjadi 3 yang terdiri dari :

- a. Perawatan Insidental terhadap perawatan berencana.

Perawatan insidental artinya kita membiarkan mesin bekerja sampai rusak. Oleh karena itu beberapa bentuk perencanaan diterapkan dengan menggunakan *system* perawatan berencana, maka diharapkan memperkecil kerusakan dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan.

- b. Perawatan pencegahan terhadap perbaikan.

Dengan adanya perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan atau menemukan kerusakan dalam tahap ini. Hal ini berarti kita harus menggunakan metode tertentu untuk menelusuri perkembangan yang terjadi.

- c. Perawatan periodic terhadap pemantauan kondisi.

Perawatan pencegahan biasanya terjadi dari pembukaan secara periodik mesin dan perlengkapan untuk menentukan apakah diperlukan penyetelan-penyetelan dan pergantian-pergantian.

Jangka waktu inspeksi demikian biasanya didasarkan

atas jam kerja mesin atau waktu kalender.

2.1.3.1 Pengertian Peranan

Peranan menurut Komaruddin (1994:768) yaitu merupakan suatu aspek dinamis dari kedudukan dan fungsi yang begitu penting dalam pengoperasian suatu pekerjaan dan tidak bisa digantikan dengan bentuk selain dari sejenisnya.

Sedangkan menurut Soerjono Soekanto (2002:243), Peranan adalah aspek dinamis kedudukan atau status, apabila seseorang melaksanakan hak dan kewajibannya maka ia menjalankan suatu peranan. Dalam hal ini *Bosch Pump* memiliki peranan yang sangat penting sesuai dengan fungsinya dalam menyuplai bahan bakar keruang bakar

2.1.3.2 Pengertian *bosch pump*

Bosch Pump / Bosch Pump menurut Robert Bosch (1972:46) adalah suatu alat kelengkapan pada mesin diesel yang tugasnya menekan bahan bakar solar dari tangki ke nozzle untuk dikabutkan di ruang bakar.

Menurut E. Karyanto, (1986:102) pompa penekan bahan bakar adalah suatu kelengkapan mesin yang mempunyai tugas untuk menekan bahan bakar

menuju nozzel pengabut serta membagi bahan bakar tersebut ke tiap selinder atau ruang bakar motor sesuai dengan ukuran penyemprotan dari mesing yang bersangkutan pada waktu dan jumlah yang tepat.

Bosch Pump berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke ruang bakar melalui nozzle dengan tekanan tinggi (max 300 kg/cm²). Bahan bakar yang diinjeksikan dengan tekanan tinggi tersebut akan membentuk kabut dengan partikel-partikel bahan bakar yang sangat halus sehingga mudah bercampur dengan udara.

2.2 Komponen utama *fuel injection pump*

Komponen utama dari *fuel injection pump* sebagai berikut :

2.2.1 *Camshaft*

Biasa disebut juga sebagai Noken As, yang bekerja dengan berputar seiring putaran mesin dan berfungsi untuk mendorong plunger sesuai *firing order* dengan rangkaian yang sedemikian rupa agar plunger dapat menendangkan bahan bakar bertekanan tinggi ke unit *nozzle*.

2.2.2 *Tappet*

Sebagai penghubung antara *camshaft* dengan plunger, menggunakan roll dibagian bawah untuk menghindari terjadinya gesekan kasar antara *tappet* dengan nok pada

camshaft.

2.2.3 *Plunger*

Komponen pendorong /pemompa bahan bakar menuju ruang bakar.

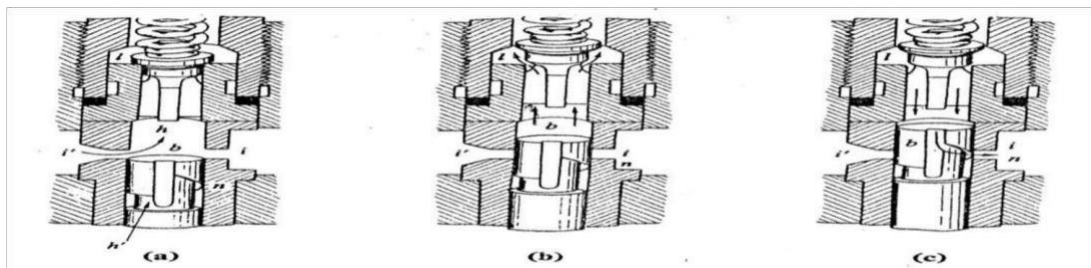
2.2.4 *Governor*

Bekerja mencegah mesin agar tidak *overtimming* dengan mengontrol putaran mesin maksimum. Dan mencegah mesin mati dengan menstabilkan putaran mesin pada putaran rendah.

2.2.5 *Control rack dan control sleeve*

Dua part ini merupakan kesatuan yang tidak bias di pisahkan meskipun dengan bentuk yang berbeda. Tetapi berfungsi sama yaitu menyuplai bahan bakar menuju plunger.

Fuel injection pump yang digunakan pada mesin ini adalah berjenis Bosch dengan karakteristik terdapat plunger, serta silinder dan katup pengeluaran yang merupakan katup searah. Cara kerja pompa jenis ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2 Prinsip kerja *fuel injection pump* jenis Bosch

2.2.1.1 Prinsip Kerja *Fuel Injection Pump* Jenis Bosch

Pada gambar 2.2 (a), plunger berada di TMB-nya. Dalam keadaan tersebut, bahan bakar bertekanan rendah mengalir ke dalam silinder melalui lubang masuk i' , mengisi ruang h dan ruangan alur-alur yang terdapat pada plunger h' . Oleh karena katup pengeluaran berfungsi menutup bagian atas dari ruang h dengan gaya pegas, maka bahan bakar baru mulai ditekan jika lubang i' dan i sudah ditutup oleh plunger itu sendiri. Katup pengeluaran merupakan katup searah. Maka apabila tekanan bahan bakar di dalam silinder sudah mencapai tekanan tertentu, katup pengeluaran akan terbuka. Selanjutnya, bahan bakar di dalam pipa bahan bakar dan penyemprot juga mengalami penekanan, sehingga pada suatu saat dimana tekanan di dalam penyemprotan bahan bakar sudah melampaui suatu tekanan tertentu, penyemprotan bahan bakar ke dalam silinder baru dimulai.

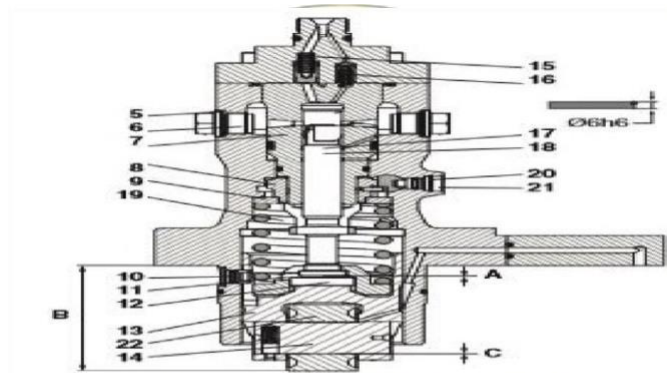
Peristiwa ini ditunjukkan pada gambar 2.2(b). Pada gerakan torak selanjutnya ke TMA, alur-plunger n yang miring akan melalui lubang i , sehingga bahan bakar bertekanan tinggi yang ada di dalam ruangan h dan h' akan keluar melalui lubang i . Hal itu dapat dilihat pada gambar 2.2I. dengan demikian, tekanannya akan turun dengan cepat

dan gelombang penurunan tekanan akan terjadi di dalam pipa bahan bakar. Apabila tekanan bahan bakar di *nozzle* penyemprot bahan bakar turun dibawah suatu harga tertentu, maka katup *nozzle* pun akan menutup sehingga penyemprotan bahan bakar akan berhenti. Katup pengeluaran pada pompa bahan bakar juga akan kembali ke tempat duduknya. Selama gerakan tersebut terakhir volume antara katup pengeluaran dan penyemprot bahan bakar akan bertambah besar, sehingga menarik aliran bahan bakar dari penyemprot ke pipa bahan bakar. Keadaan tersebut membantu menyetop dengan cepat penyemprotan bahan bakar dari *nozzle*.

Pada suatu saat menjelang akhir langkah plunger ke TMA, lubang *i* juga akan terbuka sehingga bahan bakar akan mengalir dari ruang *h* dan *h'* ke ruang pemasukan bahan bakar, di samping silinder. Tetapi, pada gerakan plunger menuju TMB-nya, *i'* akan tertutup terlebih dahulu, dan pada waktu *n* melalui tepi bawah dari *i*, tekanan ruang *h* dan *h'* akan berkurang. Selanjutnya plunger yang juga ditarik ke bawah oleh pegas akan menyebabkan terjadinya vakum di dalam ruang *h* dan *h'*. Pada saat tepi puncak plunger mulai membuka lubang *16d* dan *i'*, maka bahan bakar mulai masuk

ke dalam silinder sesuai keadaan tersebut pada gambar 2.2(a). Dan seterusnya, proses tersebut akan terjadi berulang-ulang sesuai dengan putaran mesin. (Prof. Dr. Wiranto Arismunandar, Motor Diesel Putaran Tinggi, Cetakan 11, Tahun 2008, hal 75-76).

Berikut ini adalah gambar penampang fuel injection pump beserta keterangan gambarnya



Gambar 2.3 gambar fuel injection pump (dari depan)

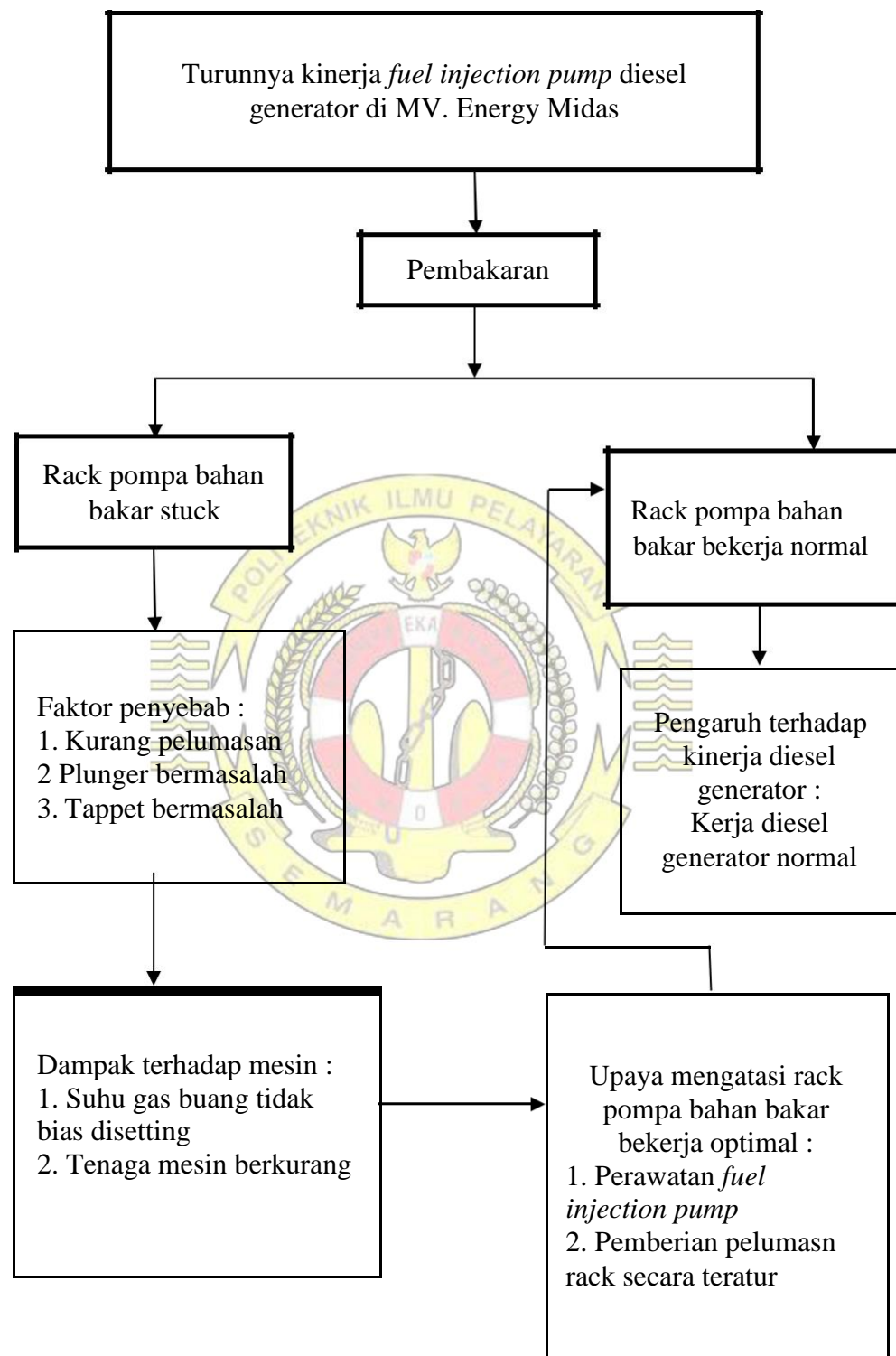
Keterangan gambar 2.3

1	<i>Connection socket</i>	14	<i>Roller tappet</i>
2	<i>Cylindrical screw</i>	15	<i>Pressure valve spring</i>
3	<i>Regulating rod</i>	16	<i>Valve spring</i>
4	<i>Pump casing</i>	17	<i>Plunger (1.5.20 cSt)</i>
5	<i>Sealing ring</i>	18	<i>Plunger (<1.5cSt)</i>
6	<i>Cavitation screw</i>	19	<i>Regulating sleeve</i>

7	<i>Barrel</i>	20	<i>Lockring</i>
8	<i>Spring plate</i>	21	<i>Guide ring</i>
9	<i>Pump spring</i>	22	<i>roller</i>
10	<i>Guiding screw</i>		
11	<i>Thrust piece</i>		
12	<i>Shim</i>		
13	<i>Tappet insert</i>		

2.3 Kerangka Pemikiran

Masalah yang timbul yaitu mengenai kinerja *fuel injection pump* yang mempengaruhi tenaga kerja diesel generator. Sistem perawatan mesin di kapal telah diatur sebelumnya dalam PMS. *Fuel injection pump* sudah dirawat secara berkala. Bahkan jangka waktu perawatan lebih pendek daripada yang telah ditetapkan PMS. Hal ini dikaenakan kondisi *diesel generator* yang memerlukan perawatan lebih awal akibat kinerja mesin berkurang. Penyebab inilah yang menjadi pertanyaan yang harus dijawab. Penulis berharap jawaban dari pertanyaan tersebut dapat meningkatkan kualitas perawatan *diesel generator*. Dari uraian di atas dapat disusun kerangka pemikiran sebagai berikut :



Gambar 2.4 Diagram Kerangka Pikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian di lapangan dan dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya mengenai menurunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator MV.Energy Midas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

5.1.1 Turunnya kinerja *fuel injection pump* diesel generator

MV.Energy Midas terjadi karena kurangnya perawatan secara berkala pada bagian- bagian *fuel injection pump*. Sehingga *rack* bahan bakar mengalami *stuck* yang diakibatkan oleh kotoran yang menempel pada bagian-bagian *fuel injection pump*.

5.1.2 Dampak yang terjadi apabila kinerja *fuel injection pump* MV.Energy Midas dibiarkan terus menerus mengalami penurunan yaitu dapat menyebabkan *stuck rack* pada *fuel injection pump* yang mengakibatkan tidak terjadinya *supply* bahan bakar.

5.1.3 Upaya-upaya yang dilakukan agar kinerja *fuel injection pump* diesel generator MV.Energy Midas dapat kembali optimal adalah dengan memberikan pelumasan pada *rack* bahan bakar. Lalu langkah selanjutnya. melakukan perawatan dengan cara *overhaul fuel injection pump* untuk membersihkan kotoran yang menempel pada bagian- bagian *fuel injection pump*.

5.2 Saran

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, agar pengoperasian kapal khususnya pada *fuel injection pump* diesel generator dapat beroperasi normal. Saran sebagai berikut, yaitu:

- 5.2.1 Sebaiknya sering melakukan perawatan secara berkala terhadap bagian-bagian dari *fuel injection pump* dengan memberikan pelumasan terhadap *rack* bahan bakar dan membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada bagian-bagian dari *fuel injection pump*. Agar kinerja *fuel injection pump* diesel generator bekerja optimal.
- 5.2.2 Sebaiknya seluruh *crew* memperhatikan *Planned Maintenance System* (PMS) pada *fuel injection pump* sesuai dengan *instruction manual book* agar mesin tidak mengalami penurunan kinerja, dengan cara memberikan pelumasan pada *rack* bahan bakar agar tidak terjadinya *stuck*.
- 5.2.3 Sebaiknya seluruh *crew* kapal agar dapat meningkatkan tindakan perbaikan dan melakukan perawatan secara berkala terhadap bagian- bagian *fuel injection pump* sesuai. dengan *instruction manual book* agar tidak terjadi penyumbatan dalam *supply* bahan bakar untuk mencegah agar kejadian ini tidak terulang kembali di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 2008. *Motor Diesel Putaran Tinggi*. Jakarta: Pradnya
- Bosch, Robert. 1972. *Distributor Type Diesel Fuel Injection Pumps*. Bentley Pub.
- E, Karyanto. 1986. *Motor Diesel*. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya. Komaruddin.
1994. *Ensiklopedia Manajemen*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Soerjono, Soekanto. 2002. *Mengenal 7 Tokoh Sosiologi*. Jakarta: Rajagrafindo.
- Sujarweni, V, Wiratna. 2014. *Metode Penelitian: Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Tim Penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 2020. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*. Semarang: PIP Semarang.



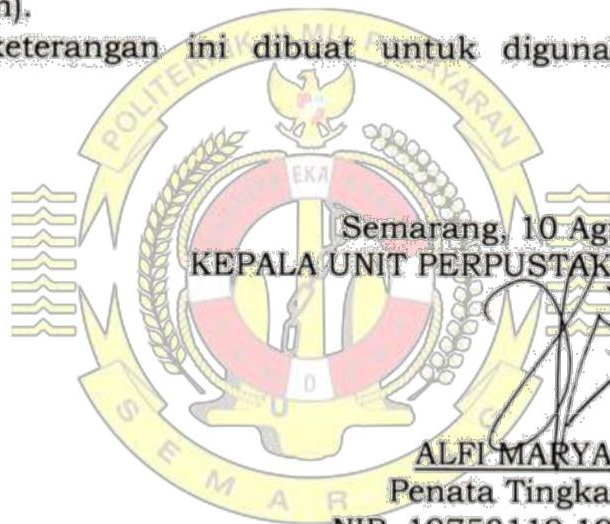
**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 155/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/08/2020**

Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : GANIS YUDHA GOFARA
NIT : 531611206054 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : Analisis Menurunnya Kinerja Fuel Injection Pump Diesel Generator di MV. ENERGY MIDAS

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (index similarity) dengan skor/hasil sebesar 17 %* (Tujuh Belas Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 10 Agustus 2020

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN

ALFI MARYATI, SH

Penata Tingkat I, III/d

NIP. 19750119 199803 2 001

***Catatan:**

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

UNITOR Chemical Treatment Catalogue

7.4 Fuel Treatment Additives - Product Applications Guide

7.4.1 PRE - Engine

PROBLEM	PRODUCT	DOSE RATE
WATER IN FUEL	UNITOR GAMABREAK Acts to demulsify water from the oils phase and facilitates water removal.	100 – 400 ml/ton fuel Applied during heating and circulation of fuel. Water is drained off as it splits from the fuel.
INCOMPATIBLE FUELS 1. Bunker Fuel incompatibility due to differing S.G., solvent, water and/or solids contents. 2. To minimise build up of sludge on tank bottom.	UNITOR FUEL CARE Acts to dispense solids between bunkers and homogenise the fuel storage quality. This action also improves fuel atomisation/combustion at the injectors.	125 – 250 ml/ton fuel Add to filling line during bunkering using a chemical dosing pump or slug dose to empty tank to allow mixing with ships movement.
DIRTY CENTRIFUGE PLATES Fouling and deposits on Fuel filters/purifiers.	Disc Filter Cleaner 79107 Formulated to effectively remove oil and hard lacquer deposits from fuel oil filters without the need for mechanical cleaning	50% solution in water Immerse the filter disk pack in a 50% solution of 79107 and leave to soak overnight. After soaking rinse clean with fresh water.

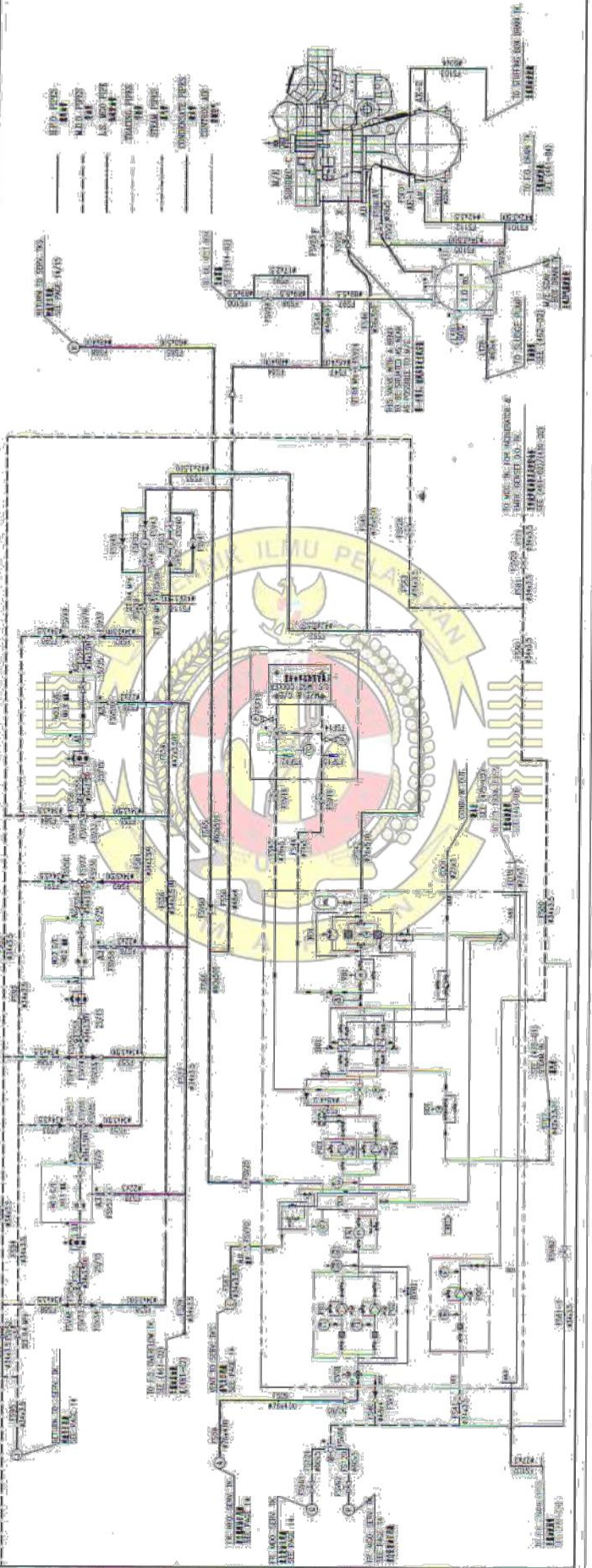
7.4.3 Post Engine

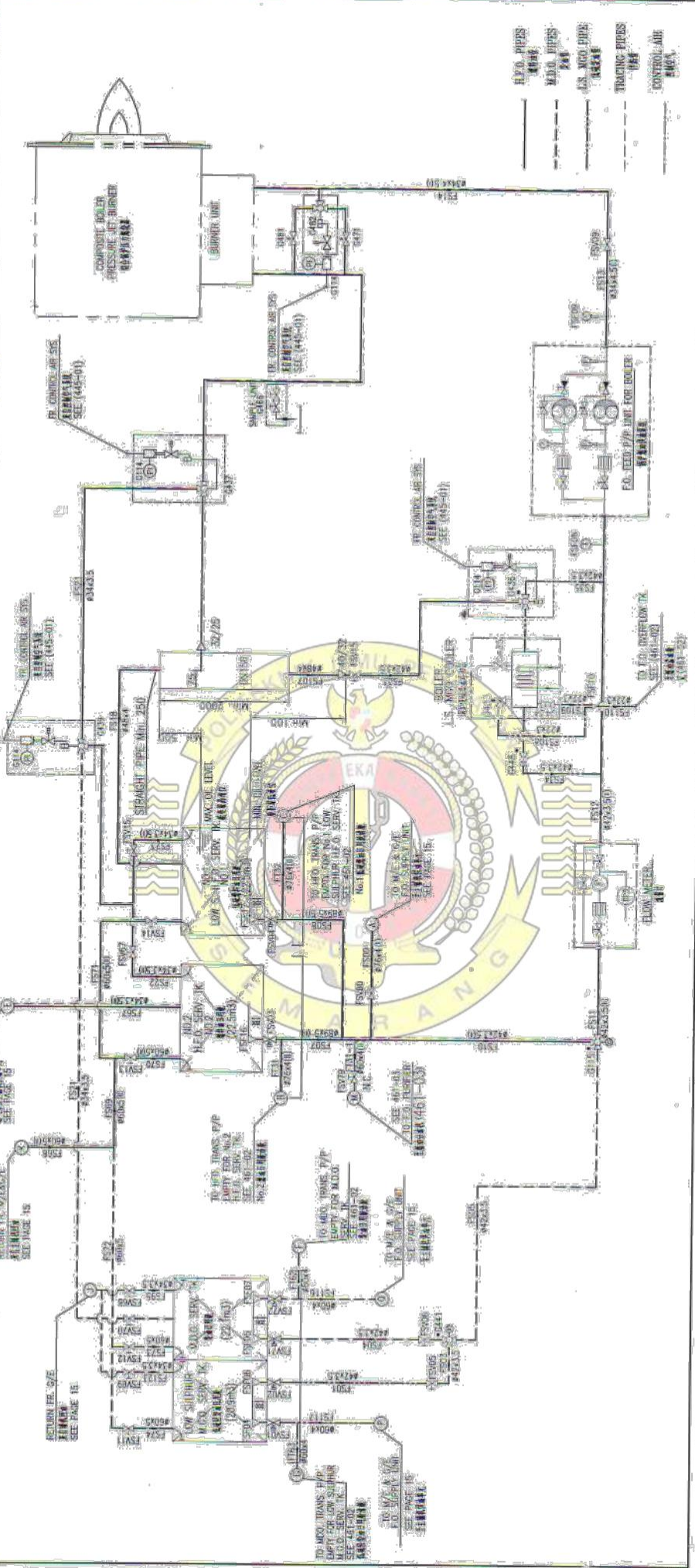
PROBLEM	PRODUCT	DOSE RATE
CARBON DEPOSITS IN EGB Soot deposits in exhaust system, economiser or Exhaust Gas Boiler. Soot, smutting, spark emissions.	UNITOR SOOT REMOVER UNITOR SOOT REMOVER LIQUID Apply to hottest part of the Exhaust Gas System using a pressure pot and injection lance. Rinse with 5 litres of water after injection.	7 – 25 Kg per week 5 – 20 Litres per week All depend on the size and surface area of the system.
BACTERIA AND GUMS IN DIESEL FUELS Bacteria problems in diesel fuel cause filter blockage and loss of power. Sludge build up.	Diesel Fuel Stabiliser 9-303 Acts to kill bacteria and fungi and remove associated biofilms in fuel system. Will also disperse sludge and maintain clean fuel injectors.	40 – 80 ml/ton fuel Slug dose into fuel storage tank

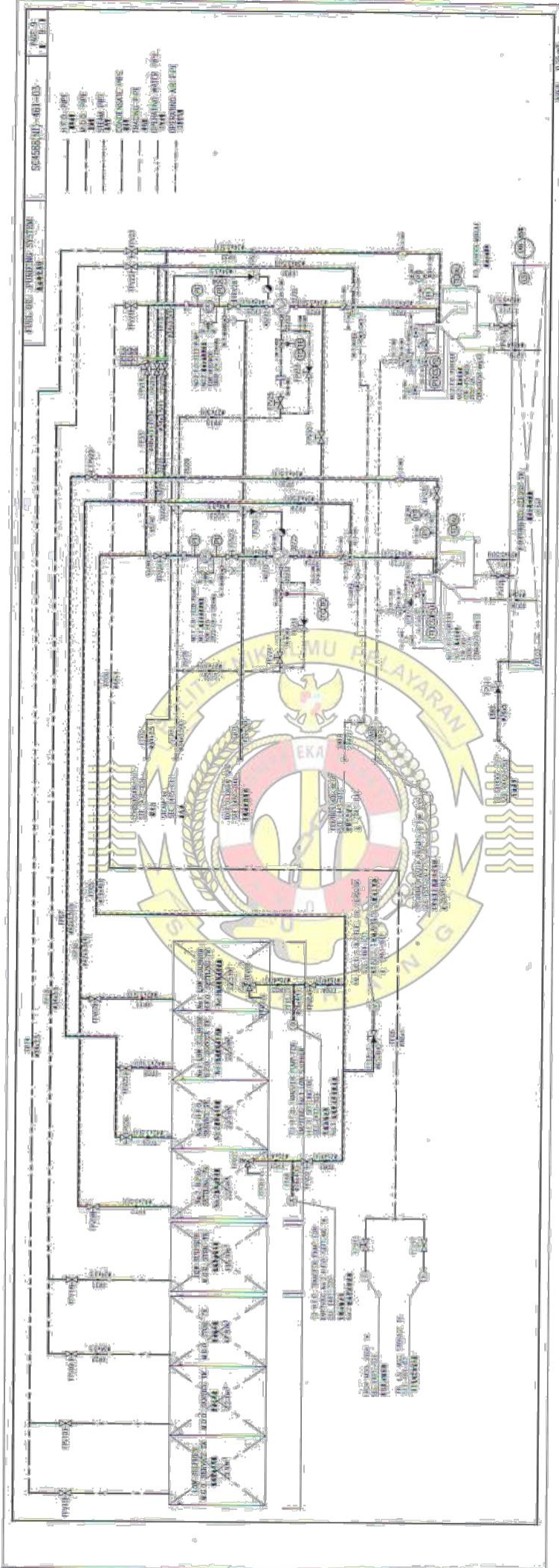
Notes:

Review product CPP if more detailed advice is required
Utilise programming spreadsheet to help calculate dose rates

NO.	SYMBOL	DESCRIPTION
1	○	FUEL OIL INLET
2	○	FUEL OIL INLET
3	○	FUEL OIL INLET
4	○	FUEL OIL INLET
5	○	FUEL OIL INLET
6	○	FUEL OIL INLET
7	○	FUEL OIL INLET
8	○	FUEL OIL INLET
9	○	FUEL OIL INLET
10	○	FUEL OIL INLET
11	○	FUEL OIL INLET
12	○	FUEL OIL INLET
13	○	FUEL OIL INLET
14	○	FUEL OIL INLET
15	○	FUEL OIL INLET
16	○	FUEL OIL INLET
17	○	FUEL OIL INLET
18	○	FUEL OIL INLET
19	○	FUEL OIL INLET
20	○	FUEL OIL INLET
21	○	FUEL OIL INLET
22	○	FUEL OIL INLET
23	○	FUEL OIL INLET
24	○	FUEL OIL INLET
25	○	FUEL OIL INLET
26	○	FUEL OIL INLET
27	○	FUEL OIL INLET
28	○	FUEL OIL INLET
29	○	FUEL OIL INLET
30	○	FUEL OIL INLET
31	○	FUEL OIL INLET
32	○	FUEL OIL INLET
33	○	FUEL OIL INLET
34	○	FUEL OIL INLET
35	○	FUEL OIL INLET
36	○	FUEL OIL INLET
37	○	FUEL OIL INLET
38	○	FUEL OIL INLET
39	○	FUEL OIL INLET
40	○	FUEL OIL INLET
41	○	FUEL OIL INLET
42	○	FUEL OIL INLET
43	○	FUEL OIL INLET
44	○	FUEL OIL INLET
45	○	FUEL OIL INLET
46	○	FUEL OIL INLET
47	○	FUEL OIL INLET
48	○	FUEL OIL INLET
49	○	FUEL OIL INLET
50	○	FUEL OIL INLET
51	○	FUEL OIL INLET
52	○	FUEL OIL INLET
53	○	FUEL OIL INLET
54	○	FUEL OIL INLET
55	○	FUEL OIL INLET
56	○	FUEL OIL INLET
57	○	FUEL OIL INLET
58	○	FUEL OIL INLET
59	○	FUEL OIL INLET
60	○	FUEL OIL INLET
61	○	FUEL OIL INLET
62	○	FUEL OIL INLET
63	○	FUEL OIL INLET
64	○	FUEL OIL INLET
65	○	FUEL OIL INLET
66	○	FUEL OIL INLET
67	○	FUEL OIL INLET
68	○	FUEL OIL INLET
69	○	FUEL OIL INLET
70	○	FUEL OIL INLET
71	○	FUEL OIL INLET
72	○	FUEL OIL INLET
73	○	FUEL OIL INLET
74	○	FUEL OIL INLET
75	○	FUEL OIL INLET
76	○	FUEL OIL INLET
77	○	FUEL OIL INLET
78	○	FUEL OIL INLET
79	○	FUEL OIL INLET
80	○	FUEL OIL INLET
81	○	FUEL OIL INLET
82	○	FUEL OIL INLET
83	○	FUEL OIL INLET
84	○	FUEL OIL INLET
85	○	FUEL OIL INLET
86	○	FUEL OIL INLET
87	○	FUEL OIL INLET
88	○	FUEL OIL INLET
89	○	FUEL OIL INLET
90	○	FUEL OIL INLET
91	○	FUEL OIL INLET
92	○	FUEL OIL INLET
93	○	FUEL OIL INLET
94	○	FUEL OIL INLET
95	○	FUEL OIL INLET
96	○	FUEL OIL INLET
97	○	FUEL OIL INLET
98	○	FUEL OIL INLET
99	○	FUEL OIL INLET
100	○	FUEL OIL INLET







NO.2 D/G MAINTENANCE PLAN

Date: 9/8/2018
D/G Total Working Hr.: 9,343

CODE	Generator Engine	P.I.C.	Interval (hrs)	Last Overhaul Date (YY-MM-DD)	Total Working Hours at Overhaul time (hrs)	Work hrs (Since last overhaul)	Work hours to go overhaul due	Remark
702-3	No.2 D/G No.1 Piston - OVHL	2/E	7,000	6/18/2017	6,300	3,043	3,957	
702-3	No.2 D/G No.2 Piston - OVHL	2/E	7,000	6/18/2017	6,300	3,043	3,957	
702-3	No.2 D/G No.3 Piston - OVHL	2/E	7,000	6/18/2017	6,300	3,043	3,957	
702-3	No.2 D/G No.4 Piston - OVHL	2/E	7,000	6/18/2017	6,300	3,043	3,957	
702-3	No.2 D/G No.5 Piston - OVHL	2/E	7,000	6/18/2017	6,300	3,043	3,957	
702-3	No.2 D/G No.6 Piston - OVHL	2/E	7,000	6/18/2017	6,300	3,043	3,957	
704-1	No.2 D/G No.1 Main Bearing - OVHL	2/E	7,000	18-06-17	6,300	3,043	3,957	
704-2	No.2 D/G No.2 Main Bearing - OVHL	2/E	7,000	18-06-17	6,300	3,043	3,957	
704-3	No.2 D/G No.3 Main Bearing - OVHL	2/E	7,000	18-06-17	6,300	3,043	3,957	
704-4	No.2 D/G No.4 Main Bearing - OVHL	2/E	7,000	18-06-17	6,300	3,043	3,957	
704-5	No.2 D/G No.5 Main Bearing - OVHL	2/E	7,000	18-06-17	6,300	3,043	3,957	
704-6	No.2 D/G No.6 Main Bearing - OVHL	2/E	7,000	18-06-17	6,300	3,043	3,957	
704-7	No.2 D/G No.7 Main Bearing - OVHL	2/E	7,000	18-06-17	6,300	3,043	3,957	
706-2	No.2 D/G No.1 Cyl. FO Injection Pump	2/E	5,000	7/7/2018	7,800	1,543	3,457	
706-2	No.2 D/G No.2 Cyl. FO Injection Pump	2/E	5,000	7/7/2018	7,800	1,543	3,457	
706-2	No.2 D/G No.3 Cyl. FO Injection Pump	2/E	5,000	7/7/2018	7,800	1,543	3,457	
706-2	No.2 D/G No.4 Cyl. FO Injection Pump	2/E	5,000	7/7/2018	7,800	1,543	3,457	
706-2	No.2 D/G No.5 Cyl. FO Injection Pump	2/E	5,000	7/7/2018	7,800	1,543	3,457	
706-2	No.2 D/G No.6 Cyl. FO Injection Pump	2/E	5,000	7/7/2018	7,800	1,543	3,457	
707-2	No.2 D/G F.O. Injection Valve -OVHL	2/E	2,000	18-06-17	8,450	893	1,107	FREQUENCY OF OVERHAUL IS 1500-2000 HRS
708-2	No.2 D/G Turbocharger -OVHL	2/E	10,000	18-06-12	6,300	3,043	6,957	
709-2	No.2 D/G Internal Check for Crank Case	2/E	4,500	18-06-17	6,300	3,043	1,457	

KUISIONER FAKTOR MESIN

Nama responden : MISBAKHUL KHABIB

Kelas/ NIT : 52155173 / TBC

Dimohon untuk mengisi prioritas pembanding dan nilai USG pada tabel di bawah ini:

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah ?	1:2	1	✓		
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) penggunaan <i>spare part</i> yang tidak sesuai	1:3	1	✓		
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) plunyer bermasalah	1:4	1	✓		
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) penggunaan spare part yang tidak sesuai dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah	3:2	2			✓
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) plunyer bermasalah dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah	4:2	4	✓		
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) plunyer bermasalah dibandingkan dengan (2.) penggunaan spare part yang tidak sesuai	4:3	3		✓	

KUISIONER FAKTOR MANUSIA

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya komunikasi antar crew kapal dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor temperature gas buang	1:2	1	✓		
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya komunikasi antar crew kapal dibandingkan dengan (2.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal	1:3	1	✓		
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rak bahan bakar bermasalah dibandingkan dengan (2.) kesalahan dalam koordinasi	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor temperature gas buang	3:2	3			✓
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam koordinasi dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor gas buang	4:2	2			✓
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam koordinasi dibandingkan dengan (2.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal	4:3	4			✓

KUISIONER FAKTOR METHODS

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	1:2	1	✓		
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) tidak memperhatikan prosedur kerja	1:3	1	✓		
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) kesalahan dalam perawatan	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak memperhatikan prosedur kerja dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	3:2	3		✓	
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam perawatan dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	4:2	2	✓		
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam perawatan dibandingkan dengan (2.) tidak memperhatikan prosedur kerja	4:3	4	✓		

KUISIONER FAKTOR MATERIAL

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	1:2	1	✓		
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump	1:3	1	✓		
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump dibandingkan dengan: (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	2:3	2			✓
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump dibandingkan dengan: (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	4:2	4		✓	
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump dibandingkan dengan: (2.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump	4:3	3		✓	

KUISIONER FAKTOR MESIN

Nama responden: *Yegar Sahaduta*

Kelas/ NIT : *52114525*

Dimohon untuk mengisi prioritas pembandingan dan nilai USG pada tabel di bawah ini:

No.	Permasalahan	Pembandingan	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah?	1:2	1	✓		
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) penggunaan spare part yang tidak sesuai	1:3	1		✓	
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) plunyer bermasalah	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) penggunaan spare part yang tidak sesuai dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah	3:2	2			✓
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) plunyer bermasalah dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah	4:2	4		✓	
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) plunyer bermasalah dibandingkan dengan (2.) penggunaan spare part yang tidak sesuai	4:3	3		✓	

KUISIONER FAKTOR MANUSIA

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya komunikasi antar crew kapal dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor temperature gas buang	1:2	1	✓		
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya komunikasi antar crew kapal dibandingkan dengan (2.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal	1:3	1	✓		
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar bermasalah dibandingkan dengan (2.) kesalahan dalam koordinasi	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor temperature gas buang	3:2	2			✓
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam koordinasi dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor gas buang	4:2	2			✓
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam koordinasi dibandingkan dengan (2.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal	4:3	4			✓

KUISIONER FAKTOR METHODS

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				C	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat.	1:2	1	✓		
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) tidak memperhatikan prosedur kerja	1:3	1	✓		
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) kesalahan dalam perawatan	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak memperhatikan prosedur kerja dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	3:2	3		✓	
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam perawatan dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	4:2	2	✓		
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam perawatan dibandingkan dengan (2.) tidak memperhatikan prosedur kerja	4:3	4		✓	

KUISIONER FAKTOR MATERIAL

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	1:2	1	✓		
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump	1:3	1	✓		
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	2:3	2			✓
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	4:2	4			✓
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump	4:3	3		✓	

KUISIONER FAKTOR MESIN

Nama responden : Agus Puguh Irawan

Kelas/ NIT : 52155761 JT

Dimohon untuk mengisi prioritas pembandingan dan nilai USG pada tabel di bawah ini:

No	Permasalahan	Pembandingan	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah?	1:2	1		✓	
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) penggunaan spare part yang tidak sesuai	1:3	1			✓
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) plunyer bermasalah	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) penggunaan spare part yang tidak sesuai dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah	3:2	2	✓		
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) plunyer bermasalah dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah	4:2	4			✓
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) plunyer bermasalah dibandingkan dengan (2.) penggunaan spare part yang tidak sesuai	4:3	3	✓		

KUISIONER FAKTOR MANUSIA

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya komunikasi antar crew kapal dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor temperature gas buang	1:2	1		✓	
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya komunikasi antar crew kapal dibandingkan dengan (2.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal	1:3	1			✓
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar bermasalah dibandingkan dengan (2.) kesalahan dalam koordinasi	1:4	1	✓		
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor temperature gas buang	3:2	3		✓	
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam koordinasi dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor gas buang	4:2	2		✓	
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam koordinasi dibandingkan dengan (2.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal	4:3	4		✓	

KUISIONER FAKTOR METHODS

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	1:2	1		✓	
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) tidak memperhatikan prosedur kerja	1:3	1			✓
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) kesalahan dalam perawatan	1:4	1			✓
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak memperhatikan prosedur kerja dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	3:2	3	✓		
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam perawatan dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	4:2	2		✓	
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam perawatan dibandingkan dengan (2.) tidak memperhatikan prosedur kerja	4:3	4		✓	

KUISIONER FAKTOR MATERIAL

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	1:2	1		✓	
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump	1:3	1			✓
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump	1:4	1			✓
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	2:3	2		✓	
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	4:2	4			✓
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump	4:3	3			✓

KUISIONER FAKTOR MESIN

Nama responden : **RAY SEBASTIAN AL-BUKHORI**

Kelas/ NIT : **531611206063 IF**

Dimohon untuk mengisi prioritas pembanding dan nilai USG pada tabel di bawah ini:

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah ?	1:2	1		✓	
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) penggunaan spare part yang tidak sesuai	1:3	1	✓		
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar tidak optimal dibandingkan dengan (2.) plunyer bermasalah	1:4	1		✓	
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) penggunaan spare part yang tidak sesuai dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah	3:2	2	✓		
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) plunyer bermasalah dibandingkan dengan (2.) tappet bermasalah	4:2	4			✓
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) plunyer bermasalah dibandingkan dengan (2.) penggunaan spare part yang tidak sesuai	4:3	3	✓		

KUISIONER FAKTOR MANUSIA

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya komunikasi antar crew kapal dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor temperature gas buang	1:2	1		✓	
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya komunikasi antar crew kapal dibandingkan dengan (2.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal	1:3	1			✓
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) rack bahan bakar bermasalah dibandingkan dengan (2.) kesalahan dalam koordinasi	1:4	1	✓		
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor temperature gas buang	3:2	3			✓
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam koordinasi dibandingkan dengan (2.) tidak memonitor gas buang	4:2	2		✓	
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam koordinasi dibandingkan dengan (2.) kurangnya kerja sama antar anak buah kapal	4:3	4	✓		

KUISIONER FAKTOR METHODS

No.	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	1:2	1		✓	
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) tidak memperhatikan prosedur kerja	1:3	1			✓
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak terlaksananya Planned Maintenance System dibandingkan dengan (2.) kesalahan dalam perawatan	1:4	1			✓
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) tidak memperhatikan prosedur kerja dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	3:2	3	✓		
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam perawatan dibandingkan dengan (2.) prosedur dalam pengoperasian yang tidak tepat	4:2	2		✓	
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kesalahan dalam perawatan dibandingkan dengan (2.) tidak memperhatikan prosedur kerja	4:3	4		✓	

KUISIONER FAKTOR MATERIAL

No	Permasalahan	Pembanding	Prioritas	Penilaian		
				U	S	G
1.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	1:2	1		✓	
2.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump	1:3	1			✓
3.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) adanya kotoran yang menyumbat dibandingkan dengan (2.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump	1:4	1			✓
4.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	2:3	2		✓	
5.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) mengabaikan pemeriksaan rutin terhadap fuel injection pump	4:2	4			✓
6.	Dari turunnya kinerja fuel injection pump yang disebabkan oleh: (1.) kurangnya perawatan pada fuel injection pump dibandingkan dengan (2.) kurangnya alat kerja dalam perawatan fuel injection pump	4:3	3		✓	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Ganis Yudha Gofara
NIT : 531611206054 T
Tempat, Tanggal Lahir : Semarang, 30 September 1998
Alamat : Wonodri Krajan II RT 04 RW 01
Semarang
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam



Data Orang Tua

Nama Ayah : Ahkmad Yunus
Pekerjaan : Swasta
Nama Ibu : Suharti
Pekerjaan : -
Alamat : Wonodri Krajan II RT/RW : 004/001 Semarang

Riwayat Pendidikan

SD Negeri 04-05
Semarang : Tahun 2004 - 2010
SMP Islam Sultan
Agung 1 Semarang : Tahun 2010 - 2013
SMA Islam Sultan
Agung 1 Semarang : Tahun 2013 - 2016
PIP Semarang : Tahun 2016 - 2020

Pengalaman Praktek Laut

Nama Kapal : 1. MV. Energy Midas
Nama Perusahaan : PT. Karya Sumber Energy