



**IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA FO HIGH
PRESSURE PUMP PADA MAIN ENGINE DI
KM.MULIANIM**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran Pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

MUHAMMAD IOBAL AFANDI
NIT. 561911237360 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA *BOSCH PUMP* PADA *MAIN ENGINE* DI KM.MULIANIM

Disusun Oleh :



MUHAMMAD IQBAL AFANDI

NIT. 561911237360 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang, 15 Februari2023

Dosen Pembimbing I
Materi



Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, MT

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19791212 200012 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



ELY SULISTYOWATI, S.ST., M.M

Penata Tk. I (III/d)

NIP.19780801 200812 2 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E

Penata Tk.I (III/d)

NIP.19730331 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA FO HIGH PRESSURE PUMP PADA MAIN ENGINE DI KM.MULIANIM**" Karya,

Nama : MUHAMMAD IQBAL AFANDI

NIT : 561911237360 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi D-IV Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Jum'at, tanggal 16 Februari 2024

Semarang, 16 Februari 2024

Penguji I : Dr. A AGUS TIAHJONO, M.M., M.Mar.E.
Pembina Utama Muda IV/c
NIP.19710620 199903 1 001

Penguji II : Dr. ANDY WAIYU IHERMANTO, S.T.,M.T.
Penata Tk I (III/d)
NIP. 197912122000121001

Penguji III : IMAM SAFI'I, S.Si.T., M.Si.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19771222 200502 1 001



Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.MTr., M.Mar.
Pembina Tingkat. I (IV/b)
NIP.19671210 199903 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMMAD IQBAL AFANDI

NIT : 561911237360 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul judul **“IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA BOSCH PUMP PADA MAIN ENGINE DI KM.MULIANIM”**

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

Semarang, 15 februari 2024

Yang membuat pernyataan,



MUHAMMAD IQBAL AFANDI
NIT. 591911237360 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- “Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah kecuali kaum yang kafir.” (QS. Yusuf: 87)
- “ Kesuksesan adalah hasil dari persiapan, kerja keras, dan belajar dari kegagalan.”(Colin Powell)
- “Berani mencoba, berani gagal, berani bangkit lagi.” (Thomas Edison)

Persembahan:

1. Kepada yang terhormat Capt. Sukirno .M.MTr.,M.Mar sebagai direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E sebagai kepala prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dr. Andy Wahyu Hermanto, S.T.,M.T.. selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Yth. Ibu Ely Sulistyowati, S.ST., M.M. selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan.
5. Kepada para dosen civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang memberikan ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
6. Kedua orang tua saya, Bapak Bambang sulaksono dan Ibu Suprinaningsih yang senantiasa mendukung dan dapat membanggakan serta mewujudkan impian kedua orangtua saya

PRAKATA

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA FO HIGH PRESSURE PUMP PADA MAIN ENGINE DI KM.MULIANIM”.

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan praktek laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini peneliti banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, saran serta bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Yth. Bapak direktur Capt. Sukirno, M.MTr., M.Mar. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dr. Andy Wahyu Hermanto, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Yth. Ibu Ely Sulistyowati, S.ST., M.M.selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan.

5. Yth. Seluruh Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ayah Bambang Sulaksono dan Ibu Suprinaningsih beserta keluarga penulis yang telah memberikan doa dan dukungan, terimakasih atas kasih sayang, doa, dukungan dan kepercayaan serta ridho yang telah diberikan.
7. Seluruh *crew* KM.Mulianim tahun 2021-2022 yang telah memberikan inspirasi dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Rekan-rekanku angkatan LVI PIP Semarang yang telah membantu menyumbangkan dukungan dan pemikirannya untuk menyelesaikan skripsi ini.

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

Semarang, 16 Februari 2024
penulis



MUHAMMAD IQBAL AFANDI
NIT. 561911237360 T

ABSTRAKSI

Afandi, Muhammad Iqbal 2024 ” Identifikasi Menurunnya Kinerja *Fo High Pressure Pump* Pada *Main Engine* di KM.Mulianim” Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi, Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dr. Andy Wahyu Hermanto, S.T.,M.T Pembimbing II : Ely Sulistyowati, S.ST., M.

Untuk memastikan kelancaran pengangkutan barang, mesin kapal harus beroperasi optimal sesuai target yang ditetapkan. Kerusakan atau kinerja tidak optimal pada mesin dapat mengganggu proses pengangkutan, berdampak pada perkembangan ekonomi daerah atau negara. Perawatan mesin, termasuk *main engine* dan *auxiliary engine*, krusial untuk menjaga kinerja. Kerusakan pada pompa, seperti *delivery valve* dan naiknya suhu gas buang. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif, fokus pada pemahaman fenomena secara mendalam. Pendekatan ini memperhatikan interpretasi subjek, konteks sosial, dan budaya. Teknik pengumpulan data melibatkan wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Analisis menggunakan metode fishbone dengan pendekatan 1P (*Procedure*), 3M (*Machine, Material, Man Power*). Data primer berupa pengamatan tekanan bahan bakar pompa injeksi di KM. Mulianim, sementara data sekunder berasal dari *manual book* pompa *Fo High Pressure Pump* di kapal. Penelitian menegaskan bahwa penurunan kinerja *Fo High Pressure Pump* di KM. Mulianim disebabkan oleh keausan *plunger*, kerusakan *delivery valve*, dan kurangnya perawatan, yang berdampak pada kenaikan suhu gas buang dan kegagalan *start*. Solusi termasuk penggantian *spring delivery valve*, membersihkan filter bahan bakar, *setting control rack*, dan pemeriksaan tekanan *injector* serta suhu gas buang secara berkala. Tindakan ini penting untuk menjaga kinerja mesin dan kelancaran operasional kapal, sesuai dengan hasil penelitian dan kondisi yang terjadi.

Kata kunci : Kinerja, *Fo High Pressure Pump*, Perawatan, Mesin

ABSTRACT

Afandi, Muhammad Iqbal 2024” Identifikasi Menurunnya Kinerja *Fo High Pressure Pump* Pada *Main Engine* di KM.Mulianim” Technika Study Program, Polytechnic of Shipping Science Semarang, Supervisor I: Dr. Andy Wahyu Hermanto, S.T.,M.T Supervisor II: Ely Sulistyowati, S.ST., M.

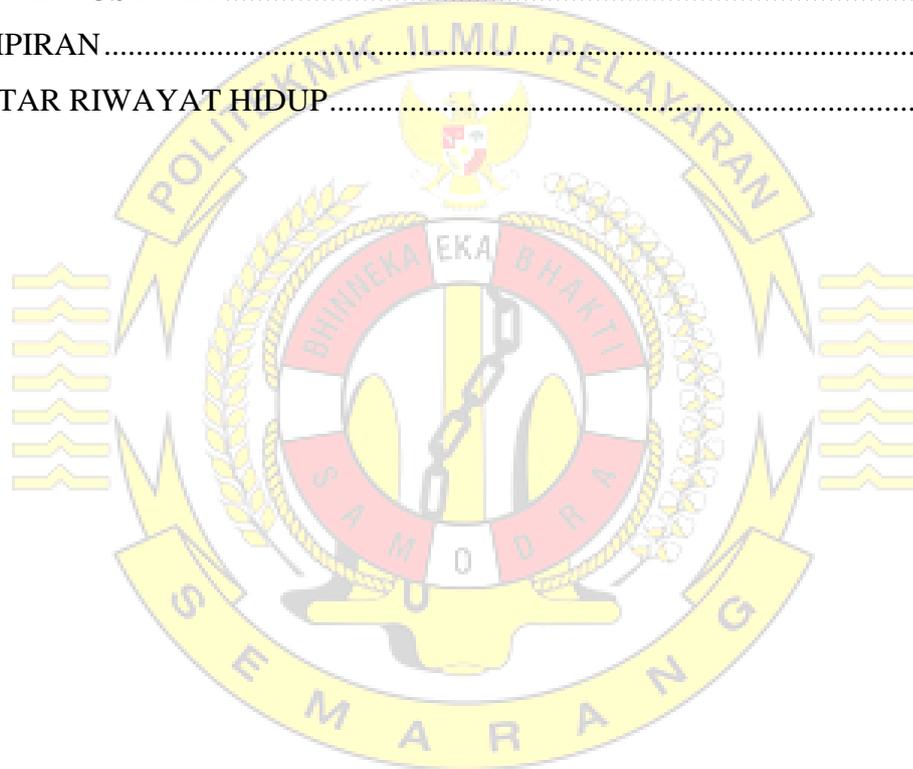
To ensure the smooth transportation of goods, the ship's engine must operate optimally according to the set target. Malfunctions or suboptimal performance of the engine can disrupt the transportation process, impacting the economic development of a region or country. Maintenance of engines, including the main engine and auxiliary engine, is crucial to maintaining performance. Damage to pumps, such as the delivery valve and the rise in exhaust gas temperature. The research method used is qualitative, focusing on a deep understanding of phenomena. This approach considers the interpretation of subjects, social context, and culture. Data collection techniques involve interviews, observations, and document analysis. Fishbone analysis is used with a 1P (Procedure), 3M (Machine, Material, Man Power) approach. Primary data consists of observations of fuel pressure in the injection pump on KM. Mulianim, while secondary data comes from the Fo High Pressure Pump manual book on the ship. The study confirms that the decline in Fo High Pressure Pump performance on KM. Mulianim is caused by plunger wear, delivery valve damage, and inadequate maintenance, resulting in an increase in exhaust gas temperature and engine start failure. Solutions include replacing the spring delivery valve, cleaning the fuel filter, adjusting the control rack, and periodically checking injector pressure and exhaust gas temperature. These actions are essential to maintain engine performance and ensure the smooth operation of the ship, in line with the research findings and the existing conditions.

Keywords: *Performance, Fo High Pressure Pump, Maintenance, Engine*

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Deskripsi Teori	6
B. Kerangka Pikir.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Metode Penelitian	23
B. Tempat Penelitian.....	25
C. Sampel Sumber Data Penelitian atau Informan.....	25
D. Teknik Pengumpulan Data	27
E. Instrumen Penelitian.....	30
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	31
G. Pengujian Keabsahan Data.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN	36

A. Gambaran Konteks Penelitian	36
B. Deskripsi Data	37
C. Temuan	39
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	46
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	23
A. Simpulan.....	23
B. Keterbatasan penelitian	24
C. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	35



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 data kapal KM. Mulianim	25
Tabel 3. 2 Fishbone analysis menggunakan pendekatan 1P (<i>Procedure</i>), 3M (<i>Machine, Material, Man Power</i>)	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Plunger and Barrel</i>	12
Gambar 2. 2 <i>Delivery Valve</i>	16
Gambar 2. 3 <i>Tappet Roller</i>	17
Gambar 2. 4 <i>Rack</i>	17
Gambar 2. 5 Sistem bahan bakar di <i>Main Engine</i>	20
Gambar 2. 6 Kerangka Pikir.....	21
Gambar 3. 1 <i>Fishbone Diagram</i>	34
Gambar 4. 1 <i>Fo High Pressure Pump Main Engine</i> di kapal KM. Mulianim	38
Gambar 4. 2 <i>Fo High Pressure Pump Main Engine</i> di kapal KM. Mulianim	38
Gambar 4. 3 <i>Delivery valve</i>	40
Gambar 4. 4 filter F.O yang kotor.....	41
Gambar 4. 5 Menekan <i>rack</i> yang macet.....	42
Gambar 4. 6 <i>Thermometer Exhaust Gas main engine</i>	42
Gambar 4. 7 Kebocoran pada <i>delivery valve</i>	43
Gambar 4. 8 <i>Barrel Fo High Pressure Pump</i> yang kotor	43
Gambar 4. 9 <i>Spring delivery valve</i>	44
Gambar 4. 10 Pembersihan <i>filter</i>	45
Gambar 4. 11 Melakukan pelumasan secara manual	46
Gambar 4. 12 <i>Planned Maintenance System</i>	47
Gambar 4. 13 <i>Plunger Fo High Pressure Pump</i> pada <i>main engine</i>	48
Gambar 4. 14 <i>Delivery Valve</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara dengan KKM Edi Purnomo	27
Lampiran 2 Wawancara dengan Muhaimin Masinis 1	29
Lampiran 3 <i>Ship Particular</i>	31
Lampiran 4 KM MULIANIM.....	34



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil alamnya. Hasil alam tersebut menjadikan Indonesia sebagai negara yang berperan besar terhadap perkembangan perekonomian dunia. Untuk mendistribusikan hasil alam tersebut ke berbagai pulau bahkan ke berbagai negara, tentu sangat membutuhkan alat transportasi.

Seiring berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan, para ilmuwan menemukan berbagai macam hal, baik itu di jalur darat, laut maupun di udara. Sesuai dengan letak geografisnya Indonesia merupakan negara yang sebagian besarnya didominasi oleh laut. Sehingga untuk memudahkan proses memindahkan atau mengangkut suatu hasil alam atau hasil produksi manusia ke berbagai pulau dan ke negara-negara lainnya. Dengan demikian laut menjadi jalur yang cocok dengan biaya relatif ekonomis. Alat transportasi tersebut adalah kapal.

Demi kelancaran proses pengangkutan barang, maka mesin kapal harus bekerja secara optimal agar sesuai dengan target yang ditentukan. Apabila mesin tersebut mengalami kerusakan atau tidak bekerja secara optimal maka proses pengangkutan tidak dapat berjalan sesuai target yang diinginkan, dan kerusakan tersebut dapat mempengaruhi perkembangan perekonomian suatu daerah atau negara. Oleh karena itu maka perlu dilakukan. Perawatan perbaikan terhadap mesin sesuai dengan jam kerja suatu mesin. Mesin di

kapal terbagi atas mesin penggerak utama, dan permesinan bantu. Untuk menunjang jalannya mesin penggerak utama (*main engine*) maka permesinan bantu (*auxiliary engine*) sangat berperan penting, seperti halnya mesin pembangkit listrik, pompa, *compressore*, *boiler*, dan lain lain sebagainya. Kerusakan pada pompa pompa menyebabkan semua permesinan di kapal tidak dapat bekerja, seperti halnya kerusakan pada pompa bahan bakar, baik itu pada mesin penggerak utama (*main engine*). Pompa bahan bakar tersebut terdiri atas *transfer pump*, *supply pump*, *boster pump*, *circulating pump*, *feed F.O pump*, dan *Fo High Pressure Pump*. Dan pompa pompa tersebut sering terjadi kerusakan atau tidak bekerja secara optimal dan banyaknya pekerjaan yang dilakukan membuat perawatan pada pompa pompa tersebut menjadi kurang optimal, serta perawatan yang tidak sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan pada manual *Intruccion manual book*.

Pada saat peneliti melaksanakan praktek laut, terjadi kebocoran *delivery valve*, Serta naiknya suhu gas buang, *Main Engine* tidak dapat beroperasi *single run*, serta terjadinya kegagalan *start* di kapal KM. Mulianim pada tanggal 15 Desember 2021 pada saat kapal berlabuh di perairan Selat Sunda. Berdasarkan kejadian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul yaitu: “Identifikasi Menurunnya Kinerja *Fo High Pressure Pump* Pada *Main Engine* di KM.Mulianim”.

B. Fokus Penelitian

Peneliti melaksanakan penelitian di kapal KM. Mulianim yang merupakan kapal jenis *container*, kapal ini adalah salah satu kapal yang

dimiliki perusahaan PT. SPIL. Mempertimbangkan akan banyaknya cakupan masalah yang akan dibahas oleh peneliti, supaya pembahasan lebih fokus dan mendalam peneliti memerlukan batasan masalah untuk mengidentifikasi masalah yang akan dibahas. Dengan ini peneliti membatasi penelitian dan fokus terhadap Identifikasi Menurunnya Kinerja *Fo High Pressure pump Main Engine* di KM. Mulianim.

C. Rumusan Masalah

Perawatan yang kurang terencana serta *flushing* yang tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku menyebabkan *Fo High Pressure Pump* mengalami *trouble* atau tidak bekerja secara maksimal mengakibatkan mesin *Main Engine* tidak dapat bekerja secara optimal. Oleh karena itu penulis dalam perumusan masalah ini akan membahas masalah meliputi sebagai berikut:

1. Apakah Faktor - faktor penyebab turunnya kinerja *Fo High pressure Pump* pada *Main Engine* di KM. Mulianim?
2. Apakah dampak yang terjadi akibat dari turunnya kinerja *Fo High Pressure pump* pada *Main Engine* di KM.Mulianim?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi turunnya kinerja *Fo High Pressure pump* pada *Main Engine* di KM.Mulianim?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan judul penelitian ini, maka penulis mempunyai tujuan yaitu:

1. Untuk mengetahui faktor – faktor penyebab menurunnya kinerja *Fo High Pressure Pump Main Engine* di KM. Mulianim.
2. Untuk mengetahui dampak akibat turunnya kinerja *Fo High Pressure*

pump Main Engine pada *Main Engine* di KM. Mulianim.

3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunnya kinerja *FO High Pressure Pump* pada *Main Engine* di KM. Mulianim.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Berdasarkan judul penelitian ini. maka penulis mempunyai manfaat yaitu:

1. Manfaat Secara Teoretis

- a. Sebagai pengetahuan pembaca dalam meningkatkan perbendaharaan ilmu serta sebagai acuan untuk melakukan tindakan yang berhubungan dengan masalah tersebut di atas.
- b. Menambah wawasan untuk dapat memahami permasalahan yang diuraikan mengenai pengaruh menurunnya *kinerja Fo high pressure pump main engine*.
- c. Memberikan pengetahuan mengenai perawatan maupun pemeliharaan dan pengoperasian *Main Engine* agar berjalan lancar.

2. Manfaat Secara Praktis

- a. Untuk dapat memberikan saran dan masukan ke perusahaan pelayaran PT.Salam Pasific Indonesia Line. khususnya bagi kapal KM.Mulianim. tentang penyebab terjadinya turunnya kinerja *fo High Pressure pump*, dan dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump main engine*.
- b. Untuk dapat menambah wawasan tentang penyebab turunnya kinerja *fo high pressure pump*, serta memahami penyebab naik turunnya gas

buang *Main Engine* dan bagaimana cara mengatasi naik turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump Main Engine* di KM. Mualimin.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Peneliti Terdahulu

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar penelitian. Sumber teori tersebut memberikan kerangka pikir atau dasar untuk memahami latar belakang timbulnya permasalahan secara sistematis. Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul “ Identifikasi Turunnya Kinerja *Fo High Pressure Pump Pump* Pada *Main Engine* di KM. Mulianim “. Landasan teori merupakan bagian yang sangat penting untuk mengkaji dari penelitian yang sudah ada mengenai masalah menurunnya kinerja pada *fuel injection pump* atau *fo high pressure pump*, oleh karena itu peneliti akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar ada korelasi pemahaman yang lebih jelas. Dengan mengajukan judul ini saya membaca artikel terdahulu:

- a. Gofara (2020), dengan judul Analisis Menurunnya Kinerja *Fuel Injection Pump* Diesel Generator di MV. Energy Midas. Dari hasil penelitian peneliti terdahulu melakukan perawatan dengan cara *overhaul fuel injection pump* untuk membersihkan kotoran yang menempel pada bagian-bagian *fuel injection pump* dan memberikan pelumasan pada *rack* bahan bakar.
- b. Firdaus (2022), dengan judul Analisa Kerusakan *Fo High Pressure Pump* Guna Menunjang Kinerja Mesin Utama di MV. Kelimutu. Dari

hasil penelitian peneliti melakukan perawatan dengan rutin dan terencana sesuai dengan *plan maintenance system* dan sesuai dengan *instruction manual book*, membersihkan rack bahan bakar dari kotoran yang menempel, membersihkan *feed hole* yang tersumbat, dan mengajukan permintaan darurat untuk *spare part* yang dibutuhkan.

- c. Saputra (2020), turunnya tekanan bahan bakar pompa injeksi merk *fo High pressure Pump* Pada Silinder No. 8 dan 2 Berpengaruh Terhadap Kerja Mesin Induk di MV. Lagun Mas dari hasil penelitian melakukan perawatan pada komponen-komponen *Fo High pressure Pump* sesuai dengan *running hours* dan *PMS (Plan Maintenance System)* yang sudah ada di dalam *manual book instruction*. Wajib melaporkan jika terjadi masalah yang terjadi dan pengecekan secara rutin yang berkala pada *delivery valve* dan komponen pendukungnya dengan selalu memperhatikan jam kerjanya dan ketersediaan *spare part*.

Dari sumber artikel di atas dapat disimpulkan peneliti harus melakukan perawatan dan penggantian pada *plunger* dan *barrel*, *delivery valve* serta selalu selalu memperhatikan jam kerja *Fo High Pressure Pump* atau *fuel injeksi pump* sesuai dengan anjuran PMS sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan oleh *manual book* yang ada di atas kapal dan memberikan *spare part* yang telah dicantumkan pada *manual book* dengan memberikan surat permintaan pengadaan *spare part original* atau asli

sesuai dengan *part number* kepada pihak kantor atau perusahaan dan dilakukannya pengecekan yang dilakukan pihak kapal.

2. Identifikasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Identifikasi adalah proses penentuan atau penetapan identitas seseorang, benda, atau hal lainnya. Menurut Sugiyono (2018: 55), variabel penelitian pada dasarnya adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut kemudian ditarik kesimpulannya. Identifikasi berasal dari bahasa asing, yaitu bahasa Inggris asal kata *identify* sebagai kata kerja, dan *identification* sebagai benda. *To identify* artinya adalah mengenali. Bahwa identifikasi penempatan atau penentu identitas seseorang atau benda pada suatu saat tertentu, atau sebuah kegiatan yang bertujuan untuk memeriksa dan menganalisa secara lebih mendalam akan sebuah hal, suatu proses atau benda. Pengertian identifikasi secara umum adalah pemberian tanda-tanda pada golongan barang atau sesuatu, dengan tujuan membedakan komponen yang satu dengan yang lainnya, sehingga suatu komponen itu dikenal dan diketahui masuk dalam golongan mana dalam suatu penelitian.

3. Pompa

a. Pengertian

Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran cairan. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan

untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. (Mustain, 2020). Pemindahan zat cair itu dapat terjadi menurut arah mendatar, arah tegak atau menurut arah dengan komponen- komponen yang mendatar dan tegak.

Pompa merupakan alat yang digunakan untuk mentransfer suatu fluida dengan cara menaikkan tekanan. Tugasnya pompa adalah suatu alat yang berfungsi untuk mentransfer atau memindahkan suatu fluida dari tempat satu tempat ke tempat lain secara teratur, hal ini tergantung fungsinya yang menghasilkan perbedaan tekanan. Di atas kapal pompa ini khususnya dipergunakan untuk memindahkan air dan minyak. Meskipun bentuk dan jenisnya bermacam-macam akan tetapi pada dasarnya cara kerjanya adalah bahwa tekanan di dalamnya permulaannya dibuat lebih kecil daripada tekanan di luarnya, dan selanjutnya diperbesar.

Fo High Pressure Pump merupakan suatu pesawat bantu yang berada pada sistem bahan bakar mesin diesel. *Fo High Pressure Pump* tersebut tergolong jenis pompa *displacement reciprocating*, yang mana pompa tersebut merupakan piston yang bergerak maju mundur sebagai proses kerjanya, serta mengarahkan fluidanya ke satu arah.

Menurut Duncan (2024) pompa *injeksi* secara umum bisa diartikan sebagai alat khusus pada mesin diesel yang digunakan untuk menciptakan tekanan tinggi pada bahan bakar dan sebagai pemasok

bahan bakar masuk ke dalam *injector* untuk terjadinya pengabutan dalam *main engine*.

Fo High Pressure Pump adalah suatu pompa bahan bakar dengan jenis *displacement reciprocating* yang menekan bahan bakar dengan tekanan tinggi ke *injector* untuk di kabutkan ke ruang pembakaran.

b. Sistem bahan bakar

Sistem bahan bakar merupakan suatu kesatuan dari beberapa komponen untuk mengalirkan bahan bakar ke ruang pembakaran yang di sirkulasikan. System bahan tersebut berawal dari tanki pengendapan, kemudian di transfer oleh transfer pump ke tanki penampungan kemudian disalurkan ke *purifier* dengan prinsip kerja *graffity* (memanfaatkan kecepatan putaran) dengan memanfaatkan berat jenis pada bahan bakar, setelah itu disalurkan ke tanki harian, kemudian bahan bakar tersebut melewati *supply pump*, kemudian melewati filter diteruskan *circulating pump* melewati *flow meter*, setelah itu diteruskan ke *feed FO pump*, kemudian di isap oleh *Fo High Pressure Pump* dan di *transfer* ke *injector* dengan tekanan tinggi. Kemudian sisa dari bahan bakar tersebut disalurkan ke *buffer chamber* melewati *return valve*, dan bahan bakar yang berada pada *buffer chamber* di isap oleh *circulating pump* untuk disirkulasikan.

4. *Fo High Pressure Pump*

Fo High Pressure Pump adalah suatu pompa bahan bakar dengan jenis *displacement reciprocating* yang menekan bahan bakar dengan tekanan

tinggi ke *injector* untuk di kabutkan ke ruang pembakaran agar terjadi pembakaran yang dapat menggerakkan naik turunnya *piston* pada *cylinder liner*.

Injection pump (pompa injeksi) akan mengelola waktu kapan *nozzle injektor* harus menyemprot bahan bakar bertekanan tinggi di dalam silinder mesin. Penyemprotan yang sudah dilakukan oleh *nozzle injektor* ini terjadi berdasar penekanan yang dibuat oleh *injection pump* (pompa injeksi) *injeksi pump* memiliki sebuah komponen utama yaitu *plunger*, *rack* dan sebuah *delivery valve* pada tiap-tiap silinder.

Plunger didorong ke atas oleh *camshaft* dan dikembalikan oleh *plunger spring*, *plunger* bergerak ke atas dan ke bawah di dalam *plunger barrel* dan pada jarak yang telah ditetapkan untuk memasok bahan bakar dengan tekanan. Dengan naik dan turunnya *plunger*, berarti akan membuka dan menutup *suction* dan *discharge* sehingga mengatur banyaknya *injection* bahan bakar. *Plunger* di digerakkan oleh *rack*, *rack* tersebut dikontrol oleh *governor* untuk menakar jumlah bahan bakar yang akan di *supply* oleh *Main Engine* sesuai dengan beban yang diterima oleh *main engine*.

Camshaft ditahan dengan *tappet roller bearing* pada kedua ujungnya dan dilengkapi dengan beberapa *cam* untuk menggerakkan *plunger* dan sebuah *exsentrik* sebagai penggerak *feed pump*. *Camshaft* digerakkan oleh *injection pump gear* pada setengah putaran mesin. Pergerakan *camshaft* mendorong *tappet roller* untuk memberikan dorongan terhadap *plunger* berdasarkan urutan pembakaran atau *firing*

order, agar tidak terjadinya penyemprotan bahan bakar lebih awal atau sebaliknya, yang akan berdampak terhadap tenaga yang dihasilkan oleh mesin. *Fo High Pressure Pump* dalam kondisi normal suhu *Main Engine* ketika beroperasi tanpa beban suhu *exhaust gas Main Engine* hanya berkisar antara 300-350°C.

Komponen utama dari *injection pump/ fo High pressure Pump* adalah sebagai berikut:

a. *Plunger and barrel*



Gambar 2. 1 *Plunger and Barrel*

Plunger memiliki sebuah *groove* (dorongan bahan bakar) berbentuk potongan miring pada sisinya seperti pada gambar 2.1 diatas. Pada bagian atas *plunger* terdapat lubang yang berhubungan dengan *groove* tersebut. *Plunger barrel* mempunyai sebuah *suction* dan *discharge*. Bahan bakar disalurkan ke *Injection Pump* dengan tekanan seperti yang diterangkan, bahwa dengan gerak berputar dari *camshaft* atau turun naik dari *plunger*. Saat *camshaft* berputar *plunger* bergerak keatas dan ketika kepala *plunger* berada pada posisi segaris dengan *suction/discharge* maka bahan bakar mulai di kompresikan.

Ketika *plunger* bergerak ke atas lebih jauh, tekanan bahan bakar naik sampai *delivery valve* terdorong ke atas melawan dan mengalahkan *delivery valve spring*. Saat *delivery valve* terdorong ke atas bahan bakar mengalir masuk ke *injection pipe* untuk dikompresikan pada *nozzle*. Ketika *plunger* bergerak lebih jauh ke atas dan potongan *groove* (dorongan bahan bakar) pada *plunger* bertemu dengan *suction/discharge*, tekanan bahan bakar yang tinggi mengalir melalui lubang pada *plunger* dan bergerak melalui *groove* kembali ke *suction/discharge*. *Plunger stroke* selama bahan bakar dialirkan dengan tekanan yang disebut dengan *efektif stroke*. *Fuel injection rate* akan meningkat atau menurun tergantung beban *engine* dengan memutar *plunger* pada sudut yang pasti untuk merubah posisi dimana *groove* bertemu dengan lubang (*port*) selama gerakan ke atas demikian akan menambah atau mengurangi *efektif stroke*. Gambar 2.2 diatas menggambarkan suatu sistem yang merubah *plunger efektif stroke*.

Kontrol rack adalah terpasangan dengan *floating lever* pada *governor*, saat *kontrol rack* bergerak ke kanan atau ke kiri dengan kerja dari *kontrol pedal* atau *governor*. *Kontrol sleeve* berhubungan dengan gerakan *rack* selama bagian bawah *kontrol sleeve* berhubungan dengan kuku dari *plunger*, *plunger* bergerak dengan *kontrol sleeve* dengan demikian *efektif stroke* dapat bervariasi baik penambahan ataupun pengurangan *fuel injection rate*. Bila lebih jauh *kontrol rack* ditarik ke arah *governor*, maka *efektif stroke* dan *fuel injection rate* berkurang. Semua *plunger* di hubungkan dengan

sebuah kontrol *rack* maka masing-masing *plunger* akan berputar dengan jumlah putaran yang sama.

b. *Delivery valve*.

Bahan bakar terkompresikan dengan tekanan tinggi oleh *plunger* mendorong *delivery valve* ke atas dan bahan bakar menyembur keluar. Setelah *fuel* terkompresikan dengan sempurna, *delivery valve* akan kembali pada posisi semula karena dorongan dari *valve spring* untuk menutup lubang bahan bakar (*fuel passage*). Dengan demikian dapat mencegah kembalinya *fuel*. *Delivery valve* bergerak turun sampai permukaan *valve* saat ditahan dengan kuat.

Fungsi utama dari *delivery valve* adalah untuk mencegah aliran balik. Dan mengembalikan bahan bakar tersebut melewati *overflow pipe*. Ketika *plunger* pada pompa *injeksi* telah mencapai posisi titik mati atas, maka proses penginjeksian bahan bakar telah berakhir. Jika *plunger* dan pipa *nozzle* (pipa dengan tekanan tinggi) dihubungkan secara langsung, maka bahan bakar yang terdapat di dalam pipa *nozzle* akan terhisap ke arah pompa *injeksi* pada saat *plunger* bergerak turun. Jika hal ini terjadi maka akan berakibat terjadinya keterlambatan penginjeksian bahan bakar (akan terdapat jeda waktu yang cukup lama antara saat dimulainya pengiriman bahan bakar oleh *plunger* dengan saat dimulainya penginjeksian bahan bakar oleh *nozzle*) pada saat siklus berikutnya. Untuk mencegah hal ini, maka dipasanglah *delivery valve* diantara *plunger* dengan pipa *nozzle*. *Delivery valve* akan

memutuskan hubungan antara *plunger* dengan pipa *nozzle* pada saat proses penginjeksian bahan bakar berakhir, untuk menghentikan seluruhnya aliran balik dari pipa.

Kejadian ini akan menimbulkan tetesan (*dribbling*) bahan bakar dan terjadinya penginjeksian kedua (*secodary injection*). Untuk mencegah hal ini, *delivery valve* akan mengatur tekanan sisa pada pipa *nozzle* pada level yang tepat dengan cara menarik/menghisap bahan bakar tersebut. Proses penginjeksian bahan bakar akan berakhir pada saat *retraction piston* menutup lubang pada *valve seat*. Berakhirnya penginjeksian bahan bakar merupakan awal dari proses penarikan bahan bakar (*retraction*). Pada proses *retraction* inilah terjadinya penurunan tekanan pada pipa *nozzle*, sehingga proses penetesan bahan bakar (*dribling*) dan penginjeksian kedua (*secondary injection*) dapat dicegah.

Selama langkah ini bahan bakar ditarik kembali dari *injection pipe* seketika itu menurunkan *residual pressure* antara *delivery valve nozzle*. Penarikan tersebut memperbaiki penginjeksian sekaligus mencegah menetesnya bahan bakar selama penginjeksian. Pada bagian *delivery valve spring* dipasangkan *delivery valve stop/stopper* membatasi terangkatnya *delivery valve* dan mencegah terjadinya *valve surging*.



Sumber. Dokumentasi pribadi

Gambar 2. 2 *Delivery Valve*

Putaran tinggi juga menurunkan *dead valve* antar *delivery valve* dan *nozzle* dengan demikian akan didapat *fuel injection* yang stabil.

Over flow dipasang pada bagian atas pompa menstabilkan *temperature* serta *volume* yang berlebih pada *injection pump tipe* temperatur distribusi, untuk memastikan bahwa jumlah bahan bakar yang diinjeksikan pada tiap-tiap silinder selalu konstan. *Valve* bertipe *seal ball*, saat tekanan bahan bakar pada posisi melebihi nilai yang telah ditetapkan, maka *valve* tertutup sehingga bahan bakar akan kembali ke *fuel*.

c. *Tappet roller*

Merupakan bagian dari *fuel injection pump* atau *Fo High Pressure Pump* yang mana komponen ini berhubungan langsung dengan *camshaft*. Komponen ini merupakan alat penekan atau penggerak dari *plunger* setelah *camshaft* berputar.



Gambar 2. 3 Tappet Roller

d. *Rack*

Rack pada *fuel injection pump* atau *Fo High Pressure Pump* berfungsi sebagai pengatur daripada *plunger* untuk membatasi jumlah atau volume bahan bakar yang masuk ke dalam *fo High pressure pump*. Rack tersebut di kendalikan oleh *governor* untuk mengimbangi beban yang diterima oleh *main engine*.



Gambar 2. 4 Rack

Sumber. Dokumentasi pribadi

e. Cara kerja *Fo High Pressure Pump*

Pompa injeksi sebaris banyak digunakan untuk mesin *Main Engine* yang bertenaga besar, karena pompa injeksi ini mempunyai kelebihan bahwa tiap elemen pompa melayani satu silinder mesin. Elemen pompa *injeksi in-line* yang terdiri dari *plunger* dan *barrel* serta silinder, yang keduanya sangat presisi. Sebuah alur diagonal yang disebut alur pengontrol (*control groove*) adalah bagian dari *plunger* yang dipotong pada bagian atas. Alur ini berhubungan dengan bagian atas *plunger* oleh sebuah lubang. Bahan bakar yang dikirimkan oleh pompa pemindah masuk ke pompa injeksi dengan tekanan rendah.

Pada saat *plunger* berada pada titik terbawah, bahan bakar mengalir melalui lubang masuk (*feed hole*) pada silinder ke ruang silinder kemudian ke ruang penyalur di atas *plunger*. Pada saat poros nok pada pompa injeksi berputar dan menyentuh *tappet roller* maka *plunger* bergerak ke atas. Apabila permukaan atas *plunger* bertemu dengan bibir atas lubang masuk maka bahan bakar mulai tertekan dan mengalir keluar pompa melalui pipa tekanan tinggi ke *injector*.

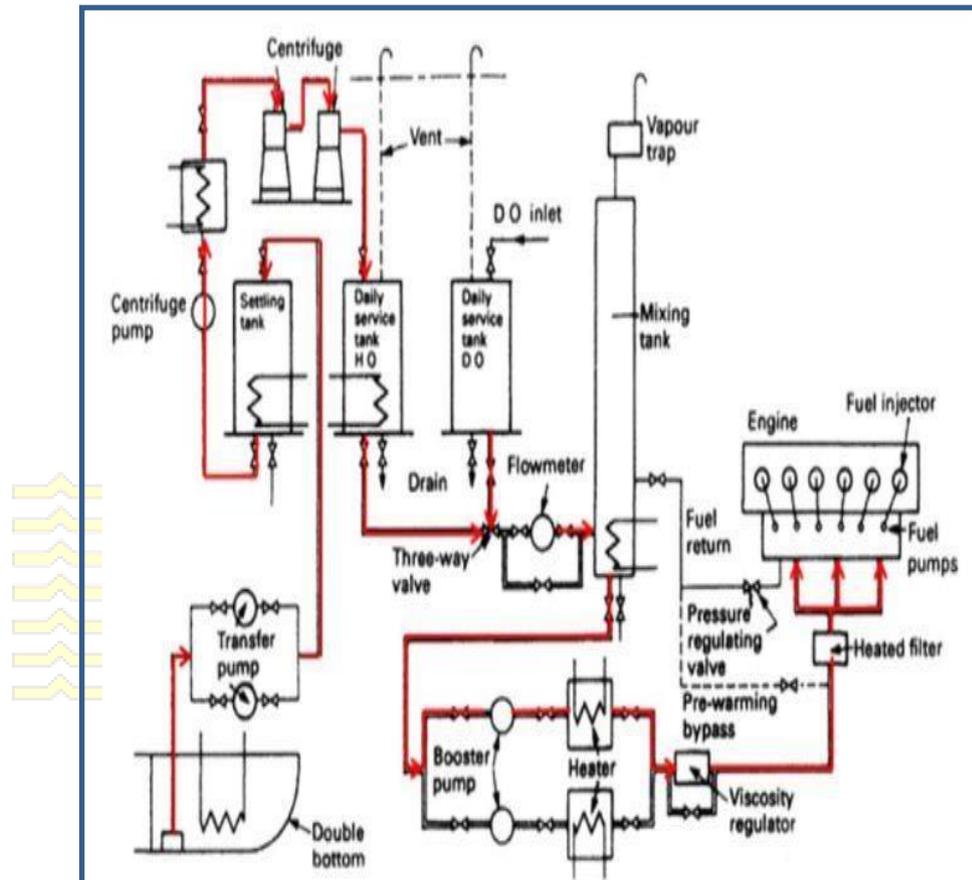
Plunger tetap bergerak ke atas, tetapi pada saat bibir atas *control groove* bertemu dengan bibir bawah lubang masuk, maka penyaluran bahan bakar berhenti. Gerakan *plunger* ke atas selanjutnya menyebabkan bahan bakar yang tertinggal dalam ruang penyaluran masuk melalui lubang pada permukaan atas *plunger* dan mengalir ke lubang masuk menuju ruang isap, sehingga tidak ada lagi bahan bakar yang disalurkan.

Jumlah pengiriman bahan bakar dari pompa di atur oleh *governor* sesuai dengan kebutuhan mesin. *Governor* mengatur gerakan *control rack* yang berkaitan dengan *control pinion* yang diikatkan pada *control sleeve*. *control sleeve* ini berputar bebas terhadap silinder. Bagian bawah *plunger* berkaitan dengan bagian bawah *control sleeve*. Jumlah bahan bakar yang dikirim tergantung pada posisi *plunger* dan perubahan besarnya langkah efektif. Bahan bakar dikirim oleh *plunger* melewati *outlet port* dan diterima oleh *delivery valve* kemudian disalurkan melewati pipa bahan bakar bertekanan tinggi untuk di kabutkan oleh *injector*. Langkah *efektif* adalah langkah *plunger* dimulai dari tertutupnya lubang masuk oleh *plunger* sampai *control groove* bertemu dengan lubang masuk. Langkah efektif akan berubah sesuai dengan posisi *plunger* dan jumlah bahan bakar yang diinjeksikan sesuai dengan besarnya langkah *efektif*.

5. Sistem bahan bakar di *Main Engine*

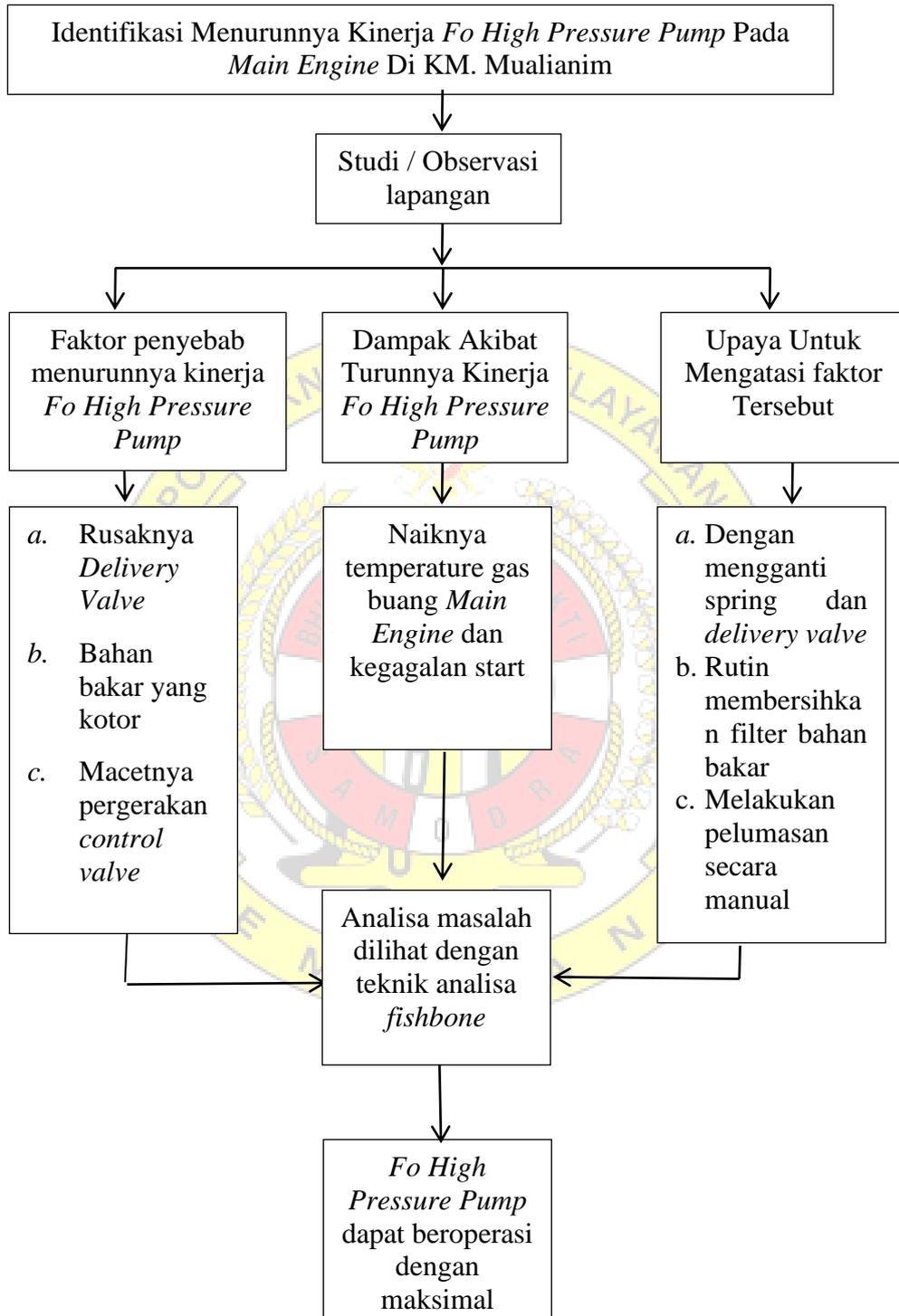
Sistem bahan bakar terdiri dari tanki pengendapan, kemudian di transfer oleh transfer pump ke tanki penampungan kemudian disalurkan ke *purifier* dengan prinsip kerja *graffity*, setelah itu disalurkan ke tanki harian, kemudian bahan bakar tersebut melewati *supply pump*, kemudian melewati filter diteruskan *circulating pump* melewati *flow meter*, setelah itu diteruskan ke *feed FO pump*, kemudian di hisap oleh *Fo High Pressure Pump* dan di transfer ke *injector* dengan tekanan tinggi. Kemudian sisa dari bahan bakar

tersebut disalurkan ke *buffer chamber* melewati *return valve*, dan bahan bakar yang berada pada *buffer chamber* di isap oleh *circulating pump* untuk disirkulasikan.



Gambar 2. 5 Sistem bahan bakar di *Main Engine*

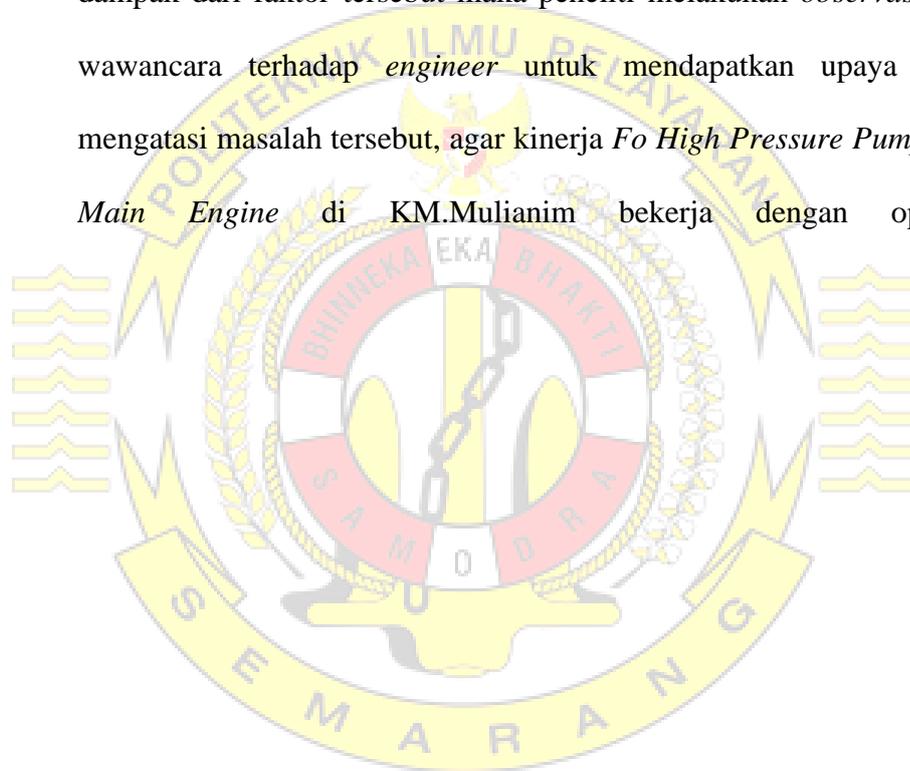
B. Kerangka Pikir



Gambar 2. 6 Kerangka Pikir

Menurunnya kinerja *Fo High pressure Pump* pada *Main Engine* di KM. Mulianim disebabkan oleh beberapa faktor dan menimbulkan dampak terhadap naiknya suhu gas buang serta terjadinya kegagalan *start*. Faktor tersebut peneliti amati secara bersamaan dengan dampak yang ditimbulkan dari faktor tersebut.

Dari faktor menurunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* serta dampak dari faktor tersebut maka peneliti melakukan *observasi* serta wawancara terhadap *engineer* untuk mendapatkan upaya untuk mengatasi masalah tersebut, agar kinerja *Fo High Pressure Pump* pada *Main Engine* di KM.Mulianim bekerja dengan optimal.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan masalah dalam penelitian ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan yang sesuai dengan kondisi dan kenyataan yang terjadi diatas KM. Mulianim Dalam hal ini adalah kondisi dimana terjadi turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump (fuel injection pump) Main Engine* penulis memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan hal tersebut dalam skripsi ini yaitu:

1. Faktor penyebab turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* adalah disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu keausan pada *plunger Fo High Pressure pump*, kerusakan *delivery valve Fo High Pressure pump*, dan kurangnya perawatan *Fo High pressure Pump*.
2. Dampak yang terjadi akibat turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* pada *Main Engine* adalah naiknya suhu gas buang pada *main engine*, dan terjadinya kegagalan start pada *main engine*.
3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump Main Engine* tersebut adalah yang harus dilakukan pertama kali yaitu mengganti *spring delivery valve*, membersihkan filter bahan bakar, setting *control rack*, dan pengecekan terhadap tekanan *injector* dan *temperature gas buang*

B. Keterbatasan penelitian

Mengingat luasnya pembahasan masalah ini, maka di dalam pembahasan penelitian ini tidak membahas secara keseluruhan akan tetapi hanya membahas tentang faktor yang mempengaruhi turunnya kinerja *Fo High Pressure pump*, sebagaimana penelitian ini dilaksanakan selama peneliti melaksanakan praktek di kapal KM. Mulianim dengan melakukan observasi mengenai penyebab terjadinya masalah yang diteliti dengan jangka waktu kurang dari satu tahun.

C. Saran

Dari hasil penelitian yang telah didapat, penulis akan menyampaikan saran-saran yang mungkin dapat berguna dalam upaya peningkatan kerja dari *Fo High Pressure Pump Main Engine* dapat berjalan dengan lancar. Adapun saran-saran yang disampaikan penulis sebagai berikut :

1. Melaksanakan perencanaan kerja atau yang dikenal dengan PMS, suatu perencanaan terhadap suatu sistem permesinan diatas kapal, khususnya pada *Fo High Pressure Pump Main Engine* pada KM. Mulianim agar proses permesinan berjalan lancar dan tidak mengalami kendala.
2. Meningkatkan kemampuan organisasi terhadap *engine crew* terhadap pemahaman pengoperasian baik itu pengoperasian saat *start* maupun saat mematikan *main engine*.
3. Melakukan permintaan suku cadang setiap 3 bulan sekali agar cadangan *spare parts* selalu sedia ketika dalam keadaan *emergency*.

DAFTAR PUSTAKA

- Holloway, C., D., I. 2008. *Metode-metode riset kualitatif dalam public relations & marketing communications*. Yogyakarta: Bentang.
- Duncan, K. E., Dominici, L. E., Nanny, M. A., Davidova, I. A., Harriman, B. H., & Suflita, J. M. 2024. *Microbial Communities in Model Seawater-Compensated Fuel Ballast Tanks: Biodegradation and Biocorrosion Stimulated by Marine Sediments. Corrosion and Materials Degradation*, 5(1), 1-26.
- Firdaus, M. W. 2022. *Analisa Kerusakan Fo high Pressure Pump Guna Menunjang Kinerja Mesin Utama Di Kapal Mv. Kelimutu* (Disertasi Doktor, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Gofara, G. Y. 2020. *Analisis Menurunnya Kinerja Fuel Injection Pump Diesel Generator Di Mv. Energy Midas* (D, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Mustain, I. A. U. 2020 *Penurunan tekanan pada pompa air laut pada mesin induk kapal*. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, vol. 22, no. 1, 31 Mar, pp. 27-33, doi:10.37612/gema-maritim.v22i1.48
- Nawawi, H. Hadari, & Mimi Martini. 1994 *Penelitian Terapan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Riyanto, Y. 2010 *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif*. Surabaya: Unesa University Press.
- Saputra, A. Y. A. 2020 *Turunnya Tekanan Bahan Bakar Pompa Injeksi atau fo High Pressure Pump Pada Silinder No. 8 Dan 2 Berpengaruh Terhadap*

Kerja Mesin Induk Di My. Lagun Mas (Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).

Setiaji, A. B. 2002. *Solusi Praktis Bagi Manajer*. Yogyakarta: Kanisius.

Sugiono. 2009 *Metode penelitian pengumpulan dan pengamatan*, Bandung; Alfabeta. Buku (1) 27-28

Sugiyono. 2018 *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: CV Alfabeta.

Sugiyono. 2018 *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.

Umar, H. 2013 *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis*. Jakarta: Rajawali.

Widoyoko, E. P. 2014 *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustakapela



LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara dengan KKM Edi Purnomo

Wawancara dengan KKM Edi Purnomo

Tempat : Kapal KM. Mulianim

Peneliti : Muhammad Iqbal Afandi (Cadet)

Peneliti : Selamat siang, Pak Edi. Terima kasih telah bersedia untuk diwawancarai.

KKM Edi Purnomo: Selamat siang juga, Muhammad Iqbal Afandi. Tidak masalah, saya senang bisa membantu.

Peneliti : Baik, Pak. Kami ingin mendiskusikan tentang turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* pada *Main Engine* di KM. Mulianim. Apakah Anda bisa memberikan wawasan tentang faktor-faktor penyebab dan dampak akibatnya?

KKM Edi Purnomo: Tentu, saya akan berusaha memberikan informasi sebanyak mungkin.

Peneliti : Pertama-tama, apakah Anda bisa menyebutkan faktor-faktor penyebab turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump*?

KKM Edi Purnomo: Ya, ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan turunnya kinerja *fo High Pressure Pump*. Pertama, keausan pada plunger *fo High Pressure Pump Main Engine* sering terjadi. Keausan ini disebabkan oleh gesekan antara plunger dan barrel, yang dapat mengakibatkan penurunan tekanan bahan bakar yang dipompa ke silinder *Main Engine*. Selain itu, kurangnya perawatan secara teratur juga menjadi faktor penyebabnya. Inspeksi dan perawatan harus dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Peneliti : Apakah ada faktor lain yang mempengaruhi keausan pada plunger?

KKM Edi Purnomo: Ya, kurangnya komunikasi antar *crew engine* juga dapat menjadi faktor penyebab keausan pada plunger. Komunikasi yang baik antar *crew engine* sangat penting untuk memastikan perawatan dan operasi mesin berjalan dengan baik.

Peneliti : Bagaimana dengan kerusakan *delivery valve* pada *Fo High Pressure Pump Main Engine*?

KKM Edi Purnomo: Kerusakan *delivery valve* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti terkontaminasinya bahan bakar dengan kotoran atau zat lainnya. Selain itu, keausan pada dudukan katup juga dapat menyebabkan kerusakan *delivery valve*. Penting untuk memperhatikan kualitas bahan bakar dan melakukan perawatan pada tangki bahan bakar secara teratur untuk mencegah kerusakan pada *delivery valve*.

Peneliti : Terima kasih atas penjelasannya, Pak Edi. Bagaimana dengan perawatan *Fo High Pressure Pump* secara keseluruhan?

KKM Edi Purnomo: Perawatan *fo High Pressure Pump* harus dilakukan secara berkala sesuai dengan *manual book* dan *Planned Maintenance System (PMS)* yang telah ditetapkan. Hal ini termasuk penggantian komponen yang telah mencapai batas jam kerja dan perawatan secara rutin untuk menjaga kinerja *Fo High Pressure Pump*

Peneliti : Saya mengerti. Bagaimana dampak akibat turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* pada *Main Engine* di KM. Mulianim?

KKM Edi Purnomo: Dampaknya bisa beragam, mulai dari naiknya suhu gas buang *Main Engine* hingga terjadinya kegagalan start pada main engine. Hal ini tentu dapat mengganggu operasional kapal dan mengakibatkan kerusakan pada komponen-komponen mesin.

Peneliti : Terakhir, apa upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunnya kinerja *Fo High pressure pump*?

KKM Edi Purnomo: Beberapa upaya yang dapat dilakukan antara lain mengganti spring *delivery valve*, mengoptimalkan *purifier FO*, membersihkan filter bahan bakar secara teratur, melakukan *setting control rack*, dan melakukan pengecekan tekanan injector dan temperature gas buang secara berkala.

Peneliti : Terima kasih banyak, Pak Edi, atas wawasannya yang berharga.

KKM Edi Purnomo: Tidak masalah, Muhammad Iqbal Afandi. Semoga informasi ini bermanfaat untuk penelitian Anda.

Lampiran 2 Wawancara dengan Muhaimin Masinis 1

Wawancara dengan Muhaimin Masinis 1

Tempat : Kapal KM. Mulianim

Peneliti : Muhammad Iqbal Afandi (Cadet)

Peneliti :Selamat siang, Pak Muhaimin. Terima kasih sudah bersedia untuk diwawancarai terkait identifikasi menurunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* pada *Main Engine* di KM. Mulianim.

Masinis 1 (Muhaimin): Selamat siang juga. Tidak masalah, saya siap membantu.

Peneliti : Baik, Pak Muhaimin. Pertama-tama, apakah Anda bisa menjelaskan faktor-faktor penyebab turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* pada *Main Engine*?

Masinis 1 (Muhaimin):Tentu, faktor penyebab turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* dapat disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, keausan pada plunger *Fo high Pressure Pump* sering terjadi karena gesekan antara *plunger* dan *barrel*. Selain itu, kerusakan pada *delivery valve* juga bisa mempengaruhi kinerja *Fo Hgh Pressure Pump*. Terakhir, kurangnya perawatan secara berkala juga menjadi faktor penyebab turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump*.

Peneliti :Terima kasih atas penjelasannya, Pak Muhaimin. Bagaimana dengan dampak yang terjadi akibat turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* pada *Main Engine*?

Masinis 1 (Muhaimin): Dampak yang dapat terjadi antara lain adalah naiknya suhu gas buang pada *Main Engine* dan terjadinya kegagalan start pada *Main Engine*. Hal ini tentu dapat mengganggu operasional kapal.

Peneliti :Selanjutnya, apa upaya yang biasa dilakukan untuk mengatasi turunnya kinerja *Fo High Pressure Pump* pada *Main Engine*?

Masinis 1 (Muhaimin): paya yang biasa dilakukan meliputi mengganti *spring delivery valve*, membersihkan filter bahan bakar secara teratur, melakukan *setting control rack*, dan melakukan pengecekan terhadap tekanan injector dan temperature gas buang. Ini merupakan langkah-langkah yang harus diambil untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Peneliti :Terima kasih banyak, Pak Muhaimin, atas informasi yang sangat berharga ini.

Masinis 1 (Muhaimin):Tidak masalah, semoga informasi ini bermanfaat untuk penelitian Anda.



Lampiran 3 Ship Particular

PARTICULARS OF MV. CARAKA JAYA III MULIANIM (MAN)

CALL SIGN	YHRQ			SATELLITE COMMUNICATIONS		
FLAG	INDONESIA				Inmarsat - FBB	Inmarsat - C
PORT OF REGISTRY	MERAUKE	KEEL LAID	14-Apr-2003	TELEX	N/A	N/A
OFFICIAL NUMBER	M00191	LAUNCHED	27-Aug-2003	PHONE FBB	870773246481	
IMO NUMBER	9310501	DELIVERED	12-Dec-2003	FAX FBB	N/A	
CLASS. SOCIETY	BKI	SHIPYARD	PT PAL	EMAIL	muli.anim@spil.co.id	
CLASSIFICATION NO.	A 100 1" P" & SM	YARD HULL NO.	SS188	OTHER MODES - VHF / MF / HF		
CLASSIFICATION	BKI			MMSI DSC	525015026	
TYPE OF SHIP	CONTAINER SHIP			NBDP ID	Pending Info	
	DECK/HATCH	IN HOLDS	TOTAL			
CONTAINER CAPACITY	100 Teu's	108 Teu's	208 Teu's			
REEFER CAPACITY	12 Teu's	NA	12 Teu's			

P AND I CLUB	SHIPOWNERS INSURANCE
OWNERS	PEMKAB MERAUKE
MANAGERS	PT SALAM PASIFIC INDONESIA LINE

BOW THRUSTER IMMERSION	BOW THRUSTER (KW)	PROPPELLER IMMERSION DRAUGHT
N/A	N/A	3,90

	METERS	FEET
LOA	98	321.44
LENGTH (LBP)	92.00	301.76
BREADTH (MOULDED)	16.50	54.12
DEPTH (MOULDED)	7.80	25.58
HEIGHT (MAXIMUM) (KEEL TO INMARSAT AT TOP)	46.08	151.14
BRIDGE FRONT BOW	78	255.84
BRIDGE FRONT STERN	20	65.60

CAPACITY OF CARGO HOLDS INCL. HATCH			
NO.	HATCH COVER	GRAIN M3	BALE M3 10%
1	CARGO HOLD NO.1	1440 Cubm	1296 Cubm
2	CARGO HOLD NO.2	2787.2 Cubm	2508.4 Cubm
3	CARGO HOLD NO.3	1632 Cubm	1464.8 Cubm
	TOTAL	5859.2 Cubm	5273.2 Cubm

	REGISTERED	TPC
GROSS TONNAGE	3.258	19.00
NET TONNAGE	1.604	
SUMMER DEADWEIGHT	4.180,00	
LIGHTSHIP		

	FREEBOARD MTR	DRAFT MTR	DISPLACEMENT	DEADWEIGHT
TROPICAL FRESH	2,066	5,734	6,448,0	4,675,8
FRESH	2,183	5,617	6,293,0	4,520,8
TROPICAL	2,185	5,615	6,291,0	4,518,8
SUMMER	2,3	5,500	6,139,0	4,366,8
WINTER	2,415	5,385	5,989,0	4,216,8

		TANK CAPACITY IN CUBIC METERS						
MACHINERY / SPEED / PROPELLER / RUDDER		TANK	100%	TANK	100%	8 5 %		
MAIN ENGINE	NIGATA 8 PA 5 L – 3059	BALLAST WATER TANKS (M3)			BUNKER TANKS (M3)			
MCR	2037 PS (1.498 KW) 900/166 RPM	FPT	C	98,80	P	NO. 3 FOT	62,20	5 2 . 8 7
NCR (CSR)	1823 PS (1.348 KW) 869/160.3 RPM (N.S.R = 90% MCR)	NO.1 WBT	P	149,80	S	NO. 3 FOT	62,20	5 2 . 8 7
F.O RATE	149 gr/ps h at N.S.R + 3% Tolerance based on L.C.V 10,200 Kcal/kg		S	149,80				
PROPELLER	Four (4) Blades , Right Hand Solid, 3450 mm diameter	NO.2 WBT	C	148,50	TOTAL		124,40	1 0 . 5 . 7 4
RUDDER	Semi Balanced Rudder 2 X 35 DEG		P	185,90				2 . 5 0
GENERATOR	3 SETS x YANMAR 6 HAL-DNT (250 PS X 1500 RPM)		S	185,90	C	LUB OIL	3,42	
CYLINDER M/E	8 CYLINDER	NO.3 WBT	C	90,20				
CYLINDER A/E	6 CYLINDER							
CONSUMPSION HSD	Abt 7,45 tons/day	TOTAL		1008,90	OTHER BUNKER TANKS			
	(Incl M/E & Gen. Eng 1 Set)	FRESH WATER TANKS (M3)				F.O.OVER FLOW. T.	0,00	0 . 0 0
	(10,200 Kcal/kf a N.S.R)	A.P.T	C	62,07		F.O. DRAIN TK	0,00	0 . 0 0
		FPT	C	98,80		F.O. SLUDGE TK	0,00	0 . 0 0
		TOTAL		1169,77	TOTAL		0,00	0 . 0 0

CARGO LOADING/UNLOADING SYSTEM		L.O. TANKS				
HATCH COVERS	HUA HAI Steel Double Skin Folding Type (f/a)			L.O. STOR. TK	4,80	4 . 0 8
GRABS	N/A			L.O. SETT. TK	4,80	4 . 0 8
HOPPERS	N/A			CYL.O.STOR.TK (A)	5,40	4 . 5 9
CONVEYOR UNLOADING SYSTEM	N/A			CYL.O.STOR.TK (F)	2,50	2 . 1 3
				G/E L.O.STOR.TK	1,25	1 . 0 6
				G/E L.O.SETT.TK	1,15	0 . 9 8
DECK CRANES	2 Unit x Macgregor 22.5 MT – 3.3/16 MR			M/E L.O.SUMP TK	3,09	2 . 6

--	--

TOTAL	22.99	19.54
--------------	--------------	--------------

ANCHORS		
	PORT	STBD
NUMBER	1	1
SHACKLES (1 SH = 27.5 M)	10	9
ANCHOR WEIGHT	3055 Kgs	3085 Kgs

	LIFEBOAT	LIFERAFT
NUMBER	1	2
CAPACITY	23 Persons	22 Persons

FIXED FIRE EXTINGUISHING SYSTEM	FUEL OIL (MFO) CONSUMPTION AT SEA
UNITOR PRODUCTION - CO2 SYSTEM	800RPM/10.0knots=7.45MT/D incl. 1 A/E **)

WINDLASS / MOORING WINCHES	**) without guaranty	
----------------------------	----------------------	--

	AFT	FORECASTLE	PUMPS		ROPE	NO.	TYPE	BS	SIZE
MOORING WINCHES	1xHyd mtr/2drum	1xHyd motor/2drum	2 x BW PUMP	40 CBM/HR					
WINDLASS / MOORING WINCHES	n/a	2 x Chain drums							
W1 & W2	Port 9.0 m/min & Stbd 9.0 m/min, load 216kN		1 x BW STRIP PING EDUCTOR	40 CBM/HR	FORWARD	6	Mixed 25 - 75 Polyester / Polypropylene	616	Length
M1, M2, M3, M4	Winding speed 18m/min, load 129.6kN		1 x BILGE & GS PUMP	35 CBM/HR	AFT	6	Mixed 25 - 75 Polyester / Polypropylene	616	220
MOORING WINCH SLACK SPD	28m/min		1 x FIRE & GS PUMP	100 CBM/HR			NO SPARE		64mm - Eatch

Lampiran 4 KM MULIANIM



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Muhammad Iqbal Afandi
2. Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 03 November 2000
3. NIT : 561911237360 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Pesagen Rt 02 Rw 01 Kec Gunuwungkal Kab Pati
8. Nama Orang tua
Ayah : Bambang Sulaksono
Ibu : Suprinaningsih
9. Riwayat Pendidikan
SD : MI THOWALIB
SMP : MTS RAUDLATUL ULUM
SMA : SMA N 3 PATI
Perguruan Tinggi : PIP Semarang,
10. Praktek Laut
Perusahaan Pelayaran : SPIL
Nama Kapal : CARAKA JAYA III MULIANIM
Masa Layar : 12 Bulan