



OPTIMALISASI KINERJA *BOSCH PUMP* PADA MAIN

***ENGINE* DI MT. KURAU**

SKRIPSI

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

RANDI SALAVICHAY

551811236919 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI KINERJA *BOSCH PUMP* PADA *MAIN ENGINE* DI MT.
KURAU**

**DISUSUN OLEH: RANDI SALAVICHAY
NIT. 551811236919 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 19 DESEMBER 2022

Dosen Pembimbing
Materi



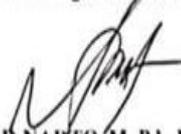
Dr. DARUL PRAYOGO, M. Pd
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan



Ir. FITRI KENSIWI, M. Pd
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19660702 199203 2 009

Mengetahui
Ketua Program Studi Nautika



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

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul "OPTIMALISASI KINERJA *BOSCH PUMP* PADA *MAIN ENGINE* DI MT. KURAU" Karya,

Nama : RANDI SALAVICHAY

NIT : 551811236919 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

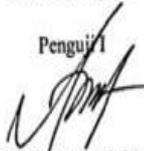
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari...*SELASA*...

tanggal...*24 JANUARI 2023*.....

Semarang...*24 JANUARI 2023*.....

Panitia Ujian

Penguji I



AMAD NARTO, M. Pd, M. Mar. E
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji II



Dr. DARUL PRAYOGO, M. Pd
NIP. 19850617 201012 1 001

Penguji III



ANICITUS ACLNG NUGROHO, S.Si., M.Si.
NIP. 19780417 200912 1 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.

NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

N a m a : **RANDI SALAVICHAY**

NIT : **551811236919 T**

Program Studi : **Teknika**

Skripsi dengan judul "**OPTIMALISASI KINERJA BOSCH PUMP PADA MAIN ENGINE DI MT. KURAU**"

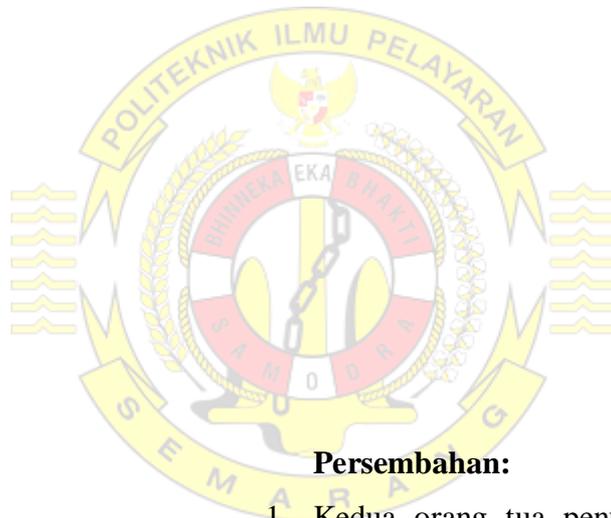
Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan penulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan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

Semarang, 17...**MARET**.....2023

Yang membuat pernyataan,


RANDI SALAVICHAY
NIT. 551811236919 T

1. Bersyukurlah atas semua yang diberikan Allah SWT, karena setiap orang ada kelebihan dan kekurangan masing – masing.
2. Jika orang lain bisa, maka saya juga harus bisa



Persembahan:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Budi Raharjo dan Ibu Ratnawati
2. Almamaterku, PIP Semarang

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “Optimalisasi Kinerja *Bosch Pump* Pada *Main Engine* Di MT. KURAU”. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) dalam bidang Teknik Program Diploma IV (D.IV), di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yth. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dr. Darul Prayogo, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Yth. Ibu Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan.
5. Ayah dan ibu tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual.

6. Pimpinan beserta karyawan PT. Pertamina International Shipping yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk melakukan penelitian dan praktek di atas kapal.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain serta dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang,

2023

Penulis



RANDI SALAVICHAY

NIT. 551811236919 T

ABSTRAKSI

Randi Salavichay, 2023, NIT: 551811236919 T, “*Optimalisasi Kinerja Bosch Pump Pada Main Engine Di MT. Kurau*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Darul Prayogo, M.Pd, Pembimbing II: Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd

Penelitian ini dilatar belakangi oleh terjadinya penurunan tekanan *Bosch Pump* pada motor diesel penggerak *generator*, *Bosch Pump* adalah bagian yang paling penting dari mesin disel yang berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar ke *Nozzle Injector*, menentukan jumlah bahan bakar yang di injeksikan serta menentukan timing injeksi nya, injeksi bahan bakar di lakukan dengan bantuan *cam* dan *camchaft*, untuk alasan ini ada kebutuhan dari sistem pasokan bahan bakar di ukur dan memonitor bahan bakar kedalam rung bakar.

Jenis metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan *SHEL* untuk mempermudah dalam teknik analisis data. Metode pengumpulan data yang penulis lakukan adalah dengan cara observasi, wawancara dan studi dokumentasi untuk memperkuat dalam analisis data. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab tidak optimalnya kerja *bosch pump*, dampak yang ditimbulkan dari tidak optimalnya *bosch pump* motor *diesel generator*, dan upaya cara mengoptimalkan kerja *bosch pump* motor *diesel generator* di MV. Energy Midas.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor- faktor yang menyebabkan tidak optimalnya kerja *bosch pump* motor *diesel generator* adalah disebabkan oleh kurang telitinya saat pengecekan dan perawatan, gangguan yang terjadi meliputi lecetnya plunger *bosch pump* dan bahan bakar kotor. Kedua, dampak yang di timbulkan karena gangguan pada *Bosch pump* mengakibatkan jumlah bahan bakar tidak dapat semuanya di tekan ke injektor karena bahan bakar lolos melewati celah goresan plunger dan akan terjadi kekosongan bahan bakar pada pipa tekan. Ketiga, upaya yang dilakukan untuk menanggulangi tidak optimalnya kerja *bosch pump* motor *diesel generator* adalah perawatan dan perbaikan terhadap *bosch pump* sesuai jadwal, penyediaan suku cadang sesuai kebutuhan dari perawatan dan kerusakan, serta ke mengembalikan pengaturan. Saran dari penelitian ini adalah melakukan perawatan berkala secara rutin, pemahaman terhadap pengoperasian *bosch pump* motor *diesel generator* secara baik.

Kata kunci: Optimalisasi, Motor *diesel generator*, *bosch pump*.

ABSTRACT

Randi Salavichay, 2023, 551811236919 T “Optimization of Bosch Pump Diesel generator on MT. Kurau”, thesis of Technical Department, Diploma IV Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Supervisor I: Dr. Darul Prayogo, M.Pd, Supervisor II: Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd

This research is motivated by the occurrence of Bosch Pump pressure drop on the generator motor diesel engine, Bosch Pump is the most important part of the diesel engine that serves to deliver fuel to the Nozzle Injector, determine the amount of fuel injected and determine the injection timing, injection fuel is done with the help of cam and camshaft, for this reason there is a need for the fuel supply system to be measured and monitored fuel into the fuel chamber.

The type of research method that the author uses in the preparation of this thesis is descriptive quality using the SHEL approach to facilitate data analysis techniques. The method of data collection by the author is by observation, interview and documentation study to strengthen the data analysis. The purpose of this study was to determine the cause of the non-optimal operation of the bosch pump, the impact caused by the non-optimal bosch pump diesel generator motor, and efforts to optimize the work of the diesel generator motor bosch pump in MV.Energy Mida

The conclusion of this research is the factors that cause the optimum work of the diesel generator motor bosch pump is caused by lack of precision when checking and maintenance, disruptions that occur include the blister bosch pump plunger and dirty fuel. Second, the impact caused by disruption in the Bosch pump causes the amount of fuel can not all be pressed into the injector because the fuel passes through the plunger scratches and there will be a void of fuel in the pressure pipe. Third, the efforts made to overcome the work of the bosch pump diesel generator motor are not optimal are the maintenance and repair of the Bosch pump on schedule, the supply of spare parts according to the needs of maintenance and damage, and to restore the settings. Suggestion from this research is to do regular maintenance on a regular basis, an understanding of the operation of the diesel generator motor bosch pump properly.

Keywords: Optimization, *diesel generator motor, bosch pump.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	6
BAB II. KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori	7
B. Kerangka Penelitian	23
BAB III. METODE PENELITIAN	25

A. Metode Penelitian	25
B. Tempat Penelitian	28
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	28
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV. HASIL PENELITIAN	38
A. Gambaran Konteks Penelitian	38
B. Deskripsi Data.....	41
C. Temuan.....	43
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	67
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	85
A. Simpulan.....	85
B. Keterbatasan Penelitian	86
C. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Spesifikasi <i>Main Engine</i>	41
Tabel 4.2 Tabel Program Pengecekan dan Perawatan	44
Tabel 4.3 Tabel Pengamatan Suhu <i>Exhaust Gas</i> pada tiap unit silinder.....	46
Tabel 4.4 Tabel <i>Fuel System Inspection</i> MT. Kurau.....	49
Tabel 4.5 Tabel <i>Maintennance Log Book Main engine</i>	51
Tabel 4.6 Tabel Jadwal Perawatan Filter Bahan Bakar <i>Main Engine</i>	54
Tabel 4.7 Tabel Garis Besar Permasalahan Dalam Diagram <i>Fishbone</i>	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Main Engine Mitsui MAN B & W type 8 S26 MC</i>	9
Gambar 2.2. <i>Bosch Pump Main Engine MAN B&W</i>	10
Gambar 2.3. Struktur Komponen bagian <i>Bosch Pump</i>	12
Gambar 2.4. <i>Spring</i> atau Katup Tekan.....	12
Gambar 2.5. <i>Plunger</i>	13
Gambar 2.6. <i>Delivery Valve</i>	13
Gambar 2.7. <i>Barel</i> atau <i>Silinder</i>	14
Gambar 2.8. <i>Control Sleeve</i>	14
Gambar 2.9. <i>Tapet</i>	15
Gambar 2.10. <i>Helical Groove</i>	16
Gambar 2.11. <i>Control Rack</i>	16
Gambar 2.12. Kerangka Penelitian.....	23
Gambar 4.1. <i>Interval Overhaul Bosch Pump</i>	49
Gambar 4.2. <i>Plunger Bosch Pump</i> yang Aus.....	50
Gambar 4.3. <i>Cylinder Barel</i>	52
Gambar 4.4. Filter Bahan Bakar yang kotor	53
Gambar 4.5. <i>Fuel Oil Anylisis</i>	56
Gambar 4.6. <i>Maximum Requirment</i> kandungan dalam bahan bakar.....	57
Gambar 4.7. <i>Maintennance Schedule</i> Diesel Generator.....	59
Gambar 4.8. <i>Spare Filter</i> yang siap dipakai.....	66
Gambar 4.9. Jadwal Perawatan <i>Bosch Pump</i>	73
Gambar 4.10. Gambar Diagram <i>Fishbone</i>	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Crew List</i> MT. Kurau	89
Lampiran 2	<i>Ship Particular</i>	90
Lampiran 3	<i>Test Report Oil</i>	91
Lampiran 4	Transkrip Wawancara.....	92
Lampiran 5	Foto <i>Bosch Pump Main Engine</i>	96
Lampiran 6	Piping Diagram <i>Fuel Oil</i>	97



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Main Engine sangatlah penting untuk sebuah kapal, sebab upaya dalam pengoperasionalan *Main engine* sendiri sangat penting untuk kelancaran operasi kapal. Karenanya perlu pemeliharaan yang teratur dan terencana untuk tetap lancar operasional kapal tersebut. Pengoperasian dari *Main engine* bisa dikatakan stabil apabila daya yang dihasilkan pada setiap langkahnya dapat mencapai rata-rata dari nilai yang sudah ditetapkan. Sistem pembakaran pada *Main Engine* akan berpengaruh dalam pemberian daya. Saat dilakukan pembakaran yang dikatakan optimal maka hal tersebut akan menghasilkan daya yang cukup besar dan juga sebaliknya.

Hal yang sangat penting dilakukan yakni pembakaran yang dilakukan pada *Main Engine*. Pembakaran adalah titik pusat atau titik kritis dalam pengoperasian *main engine*, yang mana hasil pembakaran akan dikonversikan menjadi daya pada mesin yang bertujuan guna melancarkan operasional kapal.

Bagian yang termasuk dalam mesin *main engine* yang berpengaruh terhadap sistem operasi *main engine* adalah *Bosch Pump* (Pompa Tekanan Tinggi) dan injektor. *Bosch Pump* sendiri berfungsi guna memberikan bahan bakar masuk ke injektor yang berguna untuk menyemprotkan serta mengabutkan bahan bakar yang masuk ke silinder maupun ruang pembakaran. Sehingga, bahan bakar tersebut yang masuk ke dalam silinder sangatlah penting untuk pembakaran pada *main engine*. Bahan bakar yang berada dalam sisi yang

ada di segi tiga api dalam proses yang berlangsung tersebut terjadi pada ruang bakar pada *main engine*. Masuk atau tidaknya bahan bakar ke dalam silinder tersebut ditentukan pada faktor kinerja Bosch pump serta injektor. Karenanya, Bosch pump berguna untuk memompa bahan bakar ke injektor dan bekerja untuk menyemprotkan cairan bahan bakar dalam bentuk kabut yang bisa lebih memudahkan saat terjadinya proses pembakaran dalam ruang bakar. Sehingga, Bosch pump dan injektor sendiri memiliki peran penting dari sistem pembakaran. Untuk itu fungsinya agar tetap normal dan memperlancar operasional kapal harus tetap dirawat. Untuk perawatan yang dapat dilakukan pada Bosch pump dan juga injektor yakni dengan menjaga komponennya terjaga dan memiliki fungsi prima guna pengoptimalan dari adanya proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar *main engine*. Hal inilah yang dapat menunjukkan adanya pemberian daya yang cukup optimal pada kinerja dari *main engine* yang diikuti oleh peran Bosch pump dan juga injektor pada sistem pembakaran yang begitu penting. Untuk itu setiap komponennya wajib dilakukan perawatan rutin dan berkala.

Kenyataannya, pada tanggal 25 Agustus 2021 ketika peneliti melaksanakan praktik laut, dan pada saat itu kapal berlayar dari Camplong menuju Semampir. Ketika semua sedang melakukan dinas seluruh penjaga sudah *standby* pada *engine control room*, kemudian terdapat suara yang tidak biasanya terdengar bunyi yang tidak biasanya dari *main engine*. Dan RPM *main engine* mengalami penurunan. Ketika itu peneliti dan masinis jaga langsung menuju bagian motor diesel generator guna memeriksa keadaan disana. Dan

benar hal yang terjadi disana yaitu terjadi penurunan suhu pada exhaust gas yang ada di silinder nomor empat di *main engine* tersebut membuat kinerja *main engine* tidak bekerja dengan normal sesuai fungsinya. temperatur *exhaust gas* normal di kapal *MT. Kurau* semula 300°C menjadi 250°C dan akan terus menurun seiring getaran dan suara mesin yang tidak normal, dan peneliti pun memanggil masinis yang bertanggung jawab pada *main engine* dan masinis yang bertanggung jawab pun curiga terkait kerusakan pada *Bosch Pump* dan injektor pada silinder nomor empat.

Apabila *Main engine* terus-menerus dibiarkan, akan mempengaruhi terhadap kerja *Main engine* tersebut, untuk silinder nomor tiga dan lima beban yang masuk akan lebih berat dibandingkan biasanya, sebab berguna untuk menahan beban dari silinder nomor empat dan ini sangat berpengaruh pada daya yang di hasilkan pada *Main Engine* tersebut dan mengurangi kinerja *Main engine* itu sendiri, karenanya bahan bakar yang masuk ke ruang silinder tidak maksimal, dan akan menyebabkan masalah pada proses pengoperasian *Main engine* tersebut. Akibatnya dari kejadian tersebut Masinis bertanggung jawab menghentikan kerja yang terjadi pada *Main engine* tersebut dan dilaksanakan perawatan dan perbaikan pada *Main engine*.

Dengan demikian judul yang diangkat pada penelitian ini adalah ***Optimalisasi Kinerja Bosch Pump pada Main Engine di MT. Kurau***

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian yaitu suatu kegiatan untuk memfokuskan terhadap sebuah penelitian dan juga permasalahan yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana penelitian itu secara terperinci dan juga jelas akan mengkaji apa permasalahan

di dalam sebuah penelitian tersebut serta untuk mengetahui hal-hal yang meliputi pengoptimalan terhadap kinerja Bosch Pump pada *Main engine* yang akan diteliti supaya dapat tepat dan penelitian bisa diambil kesimpulan.

Penelitian diatas adalah untuk memfokuskan tentang analisis di bidang perawatan pada Bosch Pump Main engine di MT. Kurau agar bisa memudahkan dan memperlancar jalannya kegiatan analisa dengan memfokuskan pada pengoptimalisasi pada bosch pump tersebut.

C. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diuraikan yaitu:

1. Apa faktor yang mempengaruhi kurang optimal nya kinerja *Bosch Pump* pada *Main Engine*?
2. Dampak apa yang timbul akibat kurangnya pengoptimalan pada kinerja *Bosch Pump* pada *Main Engine*?
3. Upaya apa dapat dilakukan agar *Bosch Pump Main Engine* dapat bekerja optimal?

D. Tujuan Penelitian

Dari rumusan tersebut, memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh tidak optimalnya kinerja *Bosch Pump* pada *Main Engine*.
2. Untu mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat kurang optimalnya kinerja *Bosch Pump* pada *Main Engine*.
3. Untuk mengetahui Upaya apa yang di lakukan untuk meningkatkan kinerja *Bosch Pump* pada *Main Engine*.

E. Manfaat Penelitian

Harapan dari penelitian yang dilakukan adalah bisa memberikan hal yang penuh manfaat bukan untuk penulis saja. Melainkan juga untuk para pembaca. Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Secara Teoritis

- a. Guna menambah pengetahuan, referensi khususnya pengoptimalan kinerja Bosch Pump Main Engine untuk kampus Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang.
- b. Guna mengakses segala pengetahuan dan informasi untuk bahan rujukan dan acuan peneliti berikutnya, dengan harapan kedepannya dapat menghasilkan hal yang lebih baru, akurat, dan lebih baik lagi.
- c. Dapat dijadikan referensi dan sumber rujukan bagi pembaca
- d. Bagi taruna serta taruni Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang dapat menambah wawasan untuk memperdalam materi tentang perbaikan dan perawatan mesin kapal.

2. Secara Praktis:

- a. Memberi gambaran yang berguna dalam bidang perbaikan dan perawatan tentang pengoptimalisasian *Bosch Pump* Main Engine.
- b. Sebagai Referensi untuk melaksanakan perawatan dan perbaikan bagi seluruh pembaca.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori

dalam bab ini terkait landasan teori yang mengacu pada judul skripsi Optimalisasi Kinerja *Bosch Pump* pada *Main Engine* di MT Kurau yang diajukan penulis. Adapun hal yang mendasari dari adanya teori tersebut yakni terkait teori dasar *Main Engine*, mekanisme kinerja yang dijalani oleh *Bosch Pump*, komponen bagian yang ada pada *Bosch Pump*, serta fungsi dari *Bosch Pump* itu sendiri.

1. Mesin Diesel

Mesin diesel menurut Armstrong dan Proctol (2013: 56) ialah mesin pembakaran internal yang mana udara yang dilakukan kompresi ke dalam temperatur yang lebih tinggi guna mengoperasikan bahan bakar yang ada pada diesel dimana hal itu akan injeksikan ke dalam silinder. Dimana pemancaran dan pembakaran akan menyebabkan piston bergerak, hal inilah yang akan mengubah energi kimia menjadi energi mekanik seperti yang dipergunakan pada mesin lokomotif, kapal laut, serta mesin truk.

Kemudian diperjelas dalam pendapat Sitindahon (2016: 70) bahwasanya mesin diesel yakni terdiri dari komponen yang mana atas sebuah pemahaman dari operasional maupun fungsi kegunaan dari bermacam bagian untuk pemahaman seluruhnya dari semua mesin diesel. Masing-masing bagian memiliki fungsi khusus yang mana dalam

pelaksanaan kerja sama memiliki keterkaitan atau kesinambungan dengan bagian lainnya yang membentuk mesin diesel.

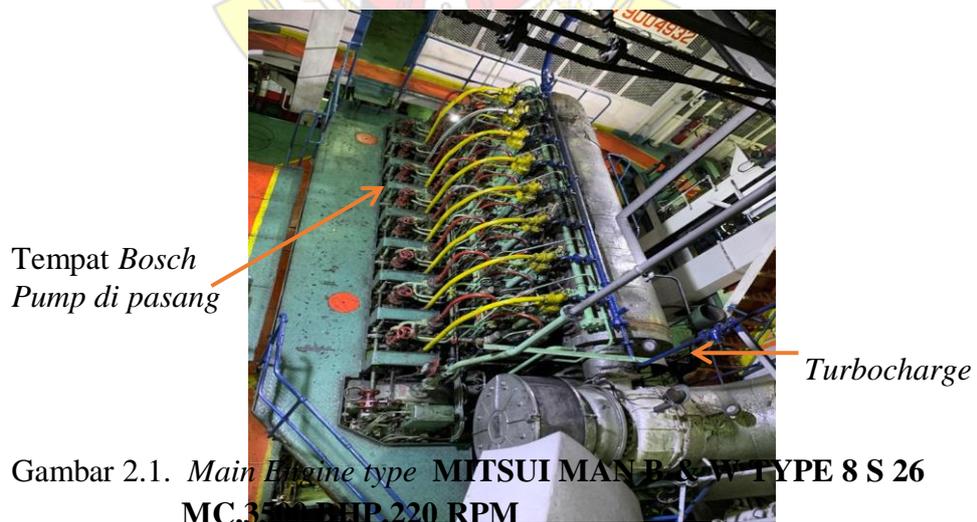
Seseorang yang berkeinginan untuk merawat, memperbaiki, maupun mengoperasikan mesin diesel, diharuskan untuk memahami terkait komponen yang terletak pada bagian yang memiliki perbedaan dengan pandangan serta di masing-masing komponen juga harus diketahui apa saja fungsi khususnya. Dengan membaca secara keseluruhan, akan bertambah pengetahuan seseorang terkait dengan bagian-bagian yang ada pada mesin diesel. Selanjutnya yaitu dilakukan dengan cara melihat daftar istilah penting yang terletak di akhir buku tersebut, tujuannya yakni untuk mengetahui dan mengerti komponen yang dimaksud. Dalam sistem kerjanya mesin diesel dibedakan menjadi dua jenis, yaitu yang pertama adalah mesin diesel empat tak atau dikenal dengan empat langkah yang diartikan mesin yang memiliki dua putaran poros engkol yang terdapat 4 kali langkah torak serta hasil yang didapat ialah 1 kali tenaga. Kemudian jenis yang kedua yakni mesin 2 tak atau dua langkah yang memiliki arti mesin dengan 1 putaran poros engkol atau yang memiliki dua kali langkah taurat yang nantinya akan menghasilkan 1 kali usaha ataupun tenaga.

Tidak sedikit dari sistem yang bekerjasama secara teratur dan terkontrol yang terjadi pada mesin diesel yang bermanfaat untuk memastikan apakah mesin diesel dapat beroperasi secara efektif dan

optimal. Termasuk salah satunya yakni terkait sistem bahan bakar yang dimiliki.

Pengertian dari sistem bahan bakar sendiri yakni adalah bagian yang begitu penting yang ada pada mesin diesel. Tujuan dari sistem ini ialah untuk memastikan bahan bakar apakah dalam kondisi yang terawat dan bersih dari kotoran yang ada dibagian *filter duplex*. Serta bertujuan untuk mensirkulasi atau memastikan pasokan bahan bakar ke dalam ruang bakar apakah sudah sesuai dengan ketentuan yang dimaksud.

Bosch Pump merupakan satu dari banyaknya komponen yang memiliki peran serta pada sistem tersebut dan inilah yang menjadi bahasan pada skripsi yang ditulis oleh penulis guna mempermudah penulis dalam proses penyelesaian tersebut. Pada penulisan ini disertakan sebuah gambar *Main Engine* yang ada pada kapal *MT. Kurau*.

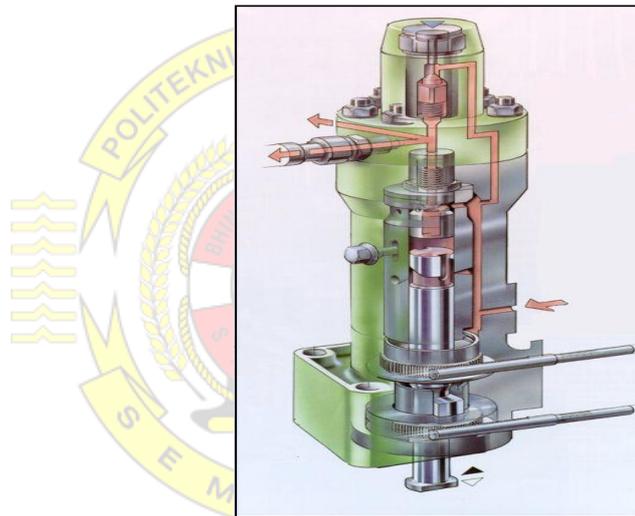


Gambar 2.1. *Main Engine* type MITSUI MAN B & W TYPE 8 S 26 MC, 3500 DHP, 220 RPM

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2021)

2. *Bosch Pump*

Bosch Pump diartikan sebagai bagian bagian terpenting dari mesin diesel yang ada di kapal yang mana memiliki fungsi guna mengalirkan bahan bakar ke *nozzle injektor*. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Zainal Arifin dan Rabiman (2011:93) disertakan juga alasan bahwasanya terkait kebutuhan dari sistem pemasok bahan bakar yang mana diukur dari monitor pengiriman bahan bakar maupun minyak ke dalam ruang pembakaran. Hal inilah yang nantinya akan membantu dalam mengatomisasi bahan bakar yang dibutuhkan.



Gambar 2.2. *Bosch Pump Main Engine Mitsui MAN B&W*

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2021)

Campshaft serta *cam* ialah alat bantu yang digunakan untuk menginjeksi bahan bakar. Disertakan terkait definisi kecepatan poros merupakan hal yang sama dengan kecepatan poros *cam* yang diartikan sebagai kecepatan mesin yang ada pada mesin 2 tak dan berada pada setengah kecepatan dari mesin yang ada pada mesin 4 tak. Dengan terselesainya penulisan skripsi ini nantinya dapat memberikan bantuan

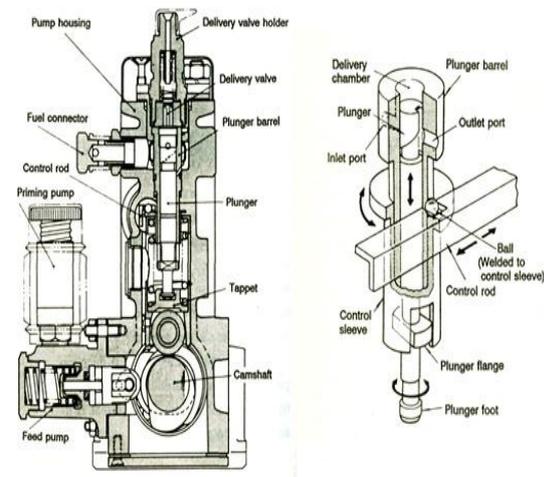
kepada pembaca guna memahami konsep dalam korelasinya dengan teori yang sudah diterapkan dan diberikan.

Sistem pompa bahan bakar sendiri yakni sistem yang mencakup injeksi atas bahan bakar secara individu pada setiap silinder. Pengoperasian pompa injektor dilakukan satu kali pada masing-masing siklus yang menggunakan *camshaft* dan *cam*, padahal tersebut bertujuan untuk memastikan bahwasanya *camshaft* serta injektor mampu berjalan secara bersamaan guna memberikan takaran waktu yang sempurna dari injeksi bahan bakar. Penyesuaian poros *plunger Bosch Pump* dilakukan agar kebutuhan bahan bakar mesin terpenuhi. Pengiriman bahan bakar yang mana didukung dengan bantuan pada salah satu bagian yang terletak pada slot dan Laras di *plunger* atau katup lepas yang akan disesuaikan oleh semua katup injektor dan diatur pada tekanan kisaran 350 hingga 425 bar.

a. Fungsi *Bosch Pump*

- 1) Fungsi yang pertama yakni berguna dalam menekan jumlah bahan bakar yang akan disesuaikan dengan pengabut bahan bakar, padahal tersebut harus disesuaikan jumlah yang bisa diatur secara terus-menerus.
- 2) Fungsi yang kedua yakni berguna dalam penekanan bahan bakar yang mana harus bisa dilaksanakan sesuai dengan batas waktu dari kebutuhan mesin induk itu sendiri.

b. Struktur komponen bagian *Bosch Pump*



Gambar 2.3. Struktur komponen bagian *Bosch Pump*

Sumber : *Manual book*

c. *Spring*



Gambar 2.4. Spring atau Katup Tekan

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2021)

Bagian tersebut merupakan bagian yang berfungsi dalam menekan kembali katup secara rapat maupun secara baik pada kondisi awal setelah katup membuka karena adanya tekanan yang biasa disebut dengan *spring*.

d. *Plunger*



Gambar 2.5. *Plunger*

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2021)

Plunger ialah komponen utama yang merupakan salah satu bagian *Bosch Pump* yang dibuat sangat presisi pada celah antara *Barrel* dengan *Plunger* sehingga hasil pompa bahan bakar agar padat.

e. *Delivery Valve*



Gambar 2.6. *Delivery Valve*

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2022)

Pada pipa *nozzle* yang didalamnya terdapat bahan bakar, akan terserap ke arah pompa injeksi bahan bakar yang nantinya terjadi jeda waktu yang cukup lama diantara mulainya pengiriman bahan bakar oleh plunger dengan mulainya penginjeksian bahan bakar oleh *nozzle*

disiklus selanjutnya. Oleh karena itu, ada pencegahan dengan dipasangnya *Delivery Valve* dan pemasangannya pun diletakkan antara plunger dengan pipa *nozzle* ketika berakhirnya proses penginjeksian bahan bakar. Selain itu juga, fungsi dari *Delivery Valve* ialah untuk menahan adanya tekanan sisa pada pipa ketika proses injeksi.

f. *Barel atau silinder*



Gambar 2.7. Barel atau Silinder
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2022)

Pada gambar di atas disebut barel atau silinder. Terdapat satu lubang atau lebih dibagian dalam barel yang fungsinya menjadi jalur masuknya bahan bakar ke dalam barel atau silinder. Lubang inilah yang dinamakan *feed hole* yang akan terhubung langsung pada ruang hisap yang terjadi di pompa injeksi..

g. *Control Sleeve*



Gambar 2.8. *Control Sleeve*

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2021)

Bagian yang menyertai pembukaan saluran minyak yang terjadi pada blogger disebabkan satu gigi yang menunjukkan terbukanya saluran yang lebih besar maupun yang lebih kecil guna mengendalikan banyaknya bahan bakar akibat penekanakan oleh plunger yang disebut dengan *control sleeve*, sehingga Hal inilah yang menjadi penentu hasil pembakaran yang terjadi di dalam silinder pada setiap pompa bahan bakar dengan menggunakan *control sleeve*.

h. *Tapet*



Gambar 2.9 *Tapet*

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2021)

Pada gambar tersebut yaitu merupakan sebuah alat yang disebut dengan tapet yang berfungsi untuk penerus gaya dari poros nok dengan gerak naik yang terjadi pada gerakan tapet tersebut yang akan diteruskan pada batang pendorong atau push rod ketua penekan katup atau disebut dengan *rocker arm* sehingga hal yang terjadi

apabila menekan pada katup yang terbuka, membebaskan katup yang tertutup secara silih berganti mengikuti putaran poros nok yang lonjong.

i. *Helical Groove*



Gambar 2.10. *Helical Groove*

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2021)

Pada gambar di atas disebut dengan *helical groove* atau dikenal juga dengan sebutan *control groove* yang memiliki fungsi sebagai pengatur jumlah terkait banyaknya bahan bakar yang dibutuhkan atau yang masuk ke dalam ruang bakar adapun pada kepala plunger terdapat berbagai macam bentuk alurnya.

j. *Control Rack*



Gambar 2.11. *Control Rack*

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2021)

Gambar di atas disebut juga dengan *control rock* yang merupakan bagian dari benda yang gerakannya maju mundur dengan memiliki fungsi untuk melakukan pergeseran pinion pengontrol yang ada pada Bosch Pump.

3. Sistem Kerja dari Bosch Pump

Bosch Pump yaitu memiliki fungsi untuk memberi penekanan bahan bakar yang mengalir ke injektor dengan dilengkapi adanya mekanisme guna memperbesar atau memperkecil total bahan bakar yang nantinya akan mengalir ke *nozzle*. Pergerakan yang terjadi pada *plunger* disebabkan oleh *chamshaft*, yang kemudian *plunger spring* akan membalikinya. Selanjutnya pergerakan *plunger* sendiri akan naik turun pada *barel* serta pada jarak stroke yang sudah ditentukan untuk penyuplaian bahan bakar dalam melalui adanya tekanan yang mana Bergeraknya nanti akan ke atas maupun ke bawah sebagai *plunger* yang bergerak membuka maupun menutup *discharge port* dan *section*, dengan demikian bisa mengatur seberapa banyak injeksi yang bahan bakar butuhkan dalam mengatur gerakan ke atas maupun ke bawah *plunger* yang diatur oleh *governor*.

Fungsi dari *governor* sendiri yaitu guna mengatur kecepatan yang ada pada mesin yang nantinya akan sebanding dengan aliran bahan bakar yang masuk dan terjadi pada ruang pembakaran. Kemudian pada *governor* mekanik yaitu terjadi pengatur injeksi dari

bahan bakar yang mana disesuaikan dengan adanya kerja *governer* yang berdasar pada gaya sentrifugal. Dalam mengatur bahan bakar, plunger pada *Bosch Pump* akan memutar dengan gerakan batang gerigi (*Control Rack*), yang fungsi komponennya ialah untuk mengatur banyaknya bahan bakar yang dibutuhkan pada proses injeksi ke dalam silinder maupun dalam ruang pembakaran.

Dalam menghubungkan *control rod* ke *governor*, harus terlebih dahulu melewati *floating lever*. Hal yang terjadi apabila mesin putar naik maka batang gerigi nantinya yang memiliki fungsi untuk mengatur bahan bakar (*control rod*) melakukan gerakan dalam penambahan bahan bakar. Sehingga bisa disimpulkan bahwasanya *governor* merupakan mekanisme yang berguna dalam rasio lever dari *floating lever* apabila mesin dalam keadaan bergerak.

Apabila mesin berputar maka sentrifugal pada gaya yang terjadi pada *fly weight* yakni dibidang kecil. Namun apabila dikatakan tidak terlalu berat gaya sentrifugalnya, yang difungsikan untuk mengendalikan terjadinya tahanan dari batang gerigi yang mana hal itu digunakan untuk mengatur bahan bakar mesin.

4. Bahan Bakar

Bahan bakar merupakan zat yang bisa dibakar dengan cepat bersama udara yang mana nantinya akan menghasilkan sebuah daya dorong yang bisa menggerakkan kapal. Lebih lanjut dijelaskan dalam Naif Fuhaid

(2011) bahwasannya bahan bakar juga bisa diartikan sebagai sebuah materi apapun yang nantinya bisa diubah menjadi sebuah energi.

Bahan bakar biasanya mengandung energi panas yang bisa dilepaskan serta bisa dimanipulasikan. Bahan bakar kebanyakan yakni digunakan dalam proses pembakaran atau dikenal dengan reaksi *redoks* yang mana bahan bakar itulah yang akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen. Sementara proses lain yang melepaskan energi bahan bakar merupakan sebuah reaksi kimia yang disebut dengan eksotermik. Untuk hidrokarbon sendiri yakni termasuk solar dan juga bensin yang sejauh ini adalah jenis bahan bakar yang biasanya digunakan. Logam radioaktif juga merupakan salah satu bahan bakar lainnya yang biasa digunakan. Terkadang penggunaan materi dalam melakukan produksi energi yang dilalui dengan proses peluruhan radioaktif atau nuklir atau disebut dengan fusi dan fusi nuklir juga termasuk.

5. Jenis – Jenis Bahan Bakar

Apabila mengacu pada keputusan 14496 K114/JM/2008 Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi hal yang mengatur tentang standar serta mutu yang spesifikasi dalam Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral RI, bahan bakar yang beredar dipasaran dalam negeri dibedakan menjadi dua yaitu :

a) MDO

MDO merupakan salah satu jenis bahan bakar yang berasal pada penyulingan minyak mentah dengan memiliki viskositas dan warna yang hitam, bahan tersebut mengandung sulfur dan residu yang rendah yang dinamakan dengan *Marine Diesel Oil*. Mdo biasanya digunakan dalam mesin dengan putaran menengah RPM lebih dari 1000, fungsi dari MDO sendiri yakni terdapat flash point menengah yang disarankan dalam penggunaan pelumas dengan kadar TBN

b) HFO

Sementara HFO merupakan salah satu jenis bahan bakar juga yang asalnya dari residu ketika pengoperasian penyulingan minyak mentah dengan memiliki tingginya *viskositas* dan warna yang gelap juga, bahan tersebut mengandung sulfur, residu, dan *flash point* yang tinggi yang disebut dengan *Heavy Oil*. Hfo biasanya digunakan dalam mesin dengan putaran rendah atau RPM kurang dari 1000.

6. Istilah – istilah dalam bahan bakar sendiri yang diringkas oleh penulis dari data BSMMTC pada tahun 2009, yakni meliputi:

1) Titik Nyala

Dalam menentukam titik nyala perlu digunakan sebuah pesawat sederhana yang dinamakan Pensky Martens (PM) dengan mangkok yang tertutup. Titik nyala sendiri ialah suhu paling rendah yang terjadi pada karbon yang menimbulkan adanya percampuran udara maupun bahan bakar pada sebuah wadah (bejana) yang posisinya

tertutup menyala oleh sebuah nyala api, hal ini penting dilakukan ketika proses perawatan bahan bakar.

2) Kepekatan

Kepekatan ialah angka tak berdimensi yang menyatakan pada temperature 15° , yang mana kepekatan berbanding diantara massa volume pada bahan bakar terhadap massa air dengan kadar volume yang setara.

3) Kadar Abu

Pada umumnya, kadar abu memiliki bentuk oksida metal seperti vanadium, nikel, besi, dan natrium, yang nantinya zat tersebut menyebabkan korosi dan aus. Materi tersebut memang sudah ada dibumi tetapi terkadang ketika terjadinya rafinasi dan transportasi juga ikut terbawa.

4) *Viscositas Dinematis*

Ukuran untuk kekentalan bahan bakar, disebut juga *Viscositas Dinematis*. Dalam menentukannya dilakukan dengan mengalirkan sejumlah bahan bakar tertentu yang dilalui dengan lubang yang terkalibrasi dan dilakukan perhitungan waktu ketika pengaliran bahan bakar tersebut. Hal yang berpengaruh dalam *Viscositas Dinematis* ialah suhu

5) Residu Zat Arang

Pengukuran untuk pembentukan endapan zat arang pada pembakaran suatu bahan bakar dan sangat penting diperhatikan dalam rangka pengotoran pada pengabut disebut juga Residu Zat Arang.

6) Kadar Belerang

Dengan adanya korosi yang disebabkan oleh suhu renadah dan bagian motor karena pendinginan dan gas pembakaran maka Kadar Belerang sangatlah penting. Salah satu fungsi molekul yang terikat pada zat C-H sehingga tidak dapat dipisahkan.

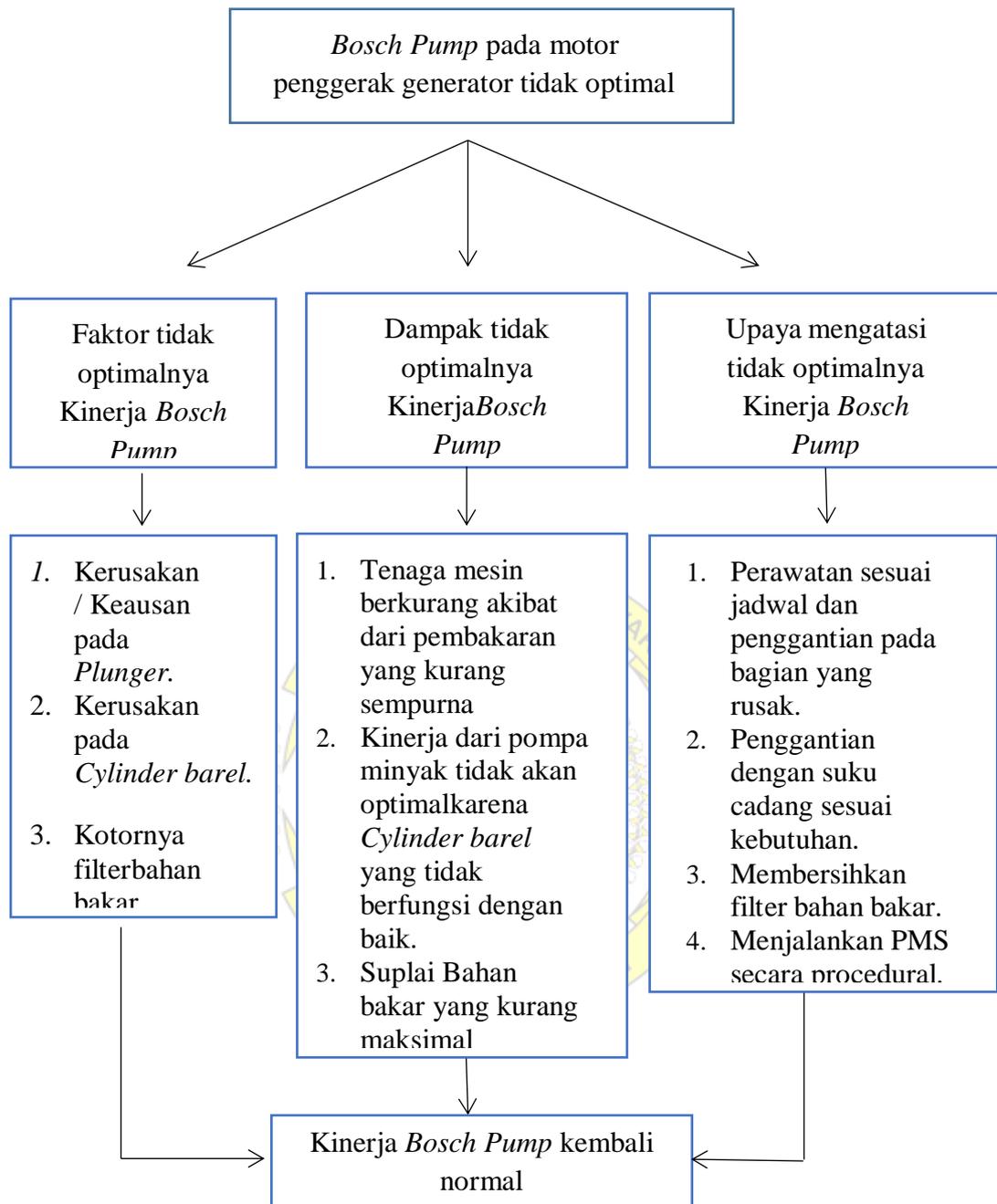
7) Kadar Air

Kadar air disebut sebagai salah satu istilah penting yang erat kaitannya dengan nilai opak atau energi spesifik dalam bahan bakar. Pembersihan juga bisa bermasalah karena disebabkan oleh Kadar Air. Salah satu solusinya ialah dengan melakukan pengendapan ditangki harian dan tangki endap.

8) *Vanadium / Aluminium*

Pada mesin bertemperatur tinggi terjadinya korosi panas yang diakibatkan oleh zat yang dinamakan *vanadium* dan *sodium*. Aluminium Silicate sendiri terbentuk karena persenyawaan Vanadium dan Sodium. Metal ini memang sudah ada pada setiap minyak bumi tetapi tidak pernah diharapkan ada dalam kandungan bahan bakar. Dan dapat juga menyebabkan keausan pada Silinder.

B. Kerangka Penelitian



Gambar 2.12. Kerangka Penelitian

Dari apa yang telah disampaikan, salah satu bagian yang penting dalam kesempurnaan dari proses pembakaran didalam diesel adalah *Bosch Pump*. Akibat dari ketidaksempurnaan proses pembakaran juga bisa mempengaruhi kelancaran pengoperasian kapal karena

berkurangnya tenaga yang dihasilkan dari motor diesel. Maka dari itu *Bosch Pump* harus terawat agar tidak terjadi gangguan-gangguan yang tidak diinginkan.

Bosch Pump sendiri begitu dipengaruhi pada kinerja injektor sebab kita sendiri bisa mengetahui bahwasanya prinsip dari pengabutan yakni berupa melakukan penekanan bahan bakar zat cair yang memiliki tekanan tinggi dengan melewati lubang sangar kecil pada *nozzle*.

Berdasarkan wacana diatas, dapat dicari suatu pemecahan masalah dan seharusnya dapat dikurangi bahkan dicegah dengan diterapkannya beberapa strategi perawatan yang tepat sehingga pengoperasian kapal tidak terganggu.

Adapun beberapa strategi diharapkan dalam penunjang operasional pelayaran yang sudah direncanakan oleh sebuah perusahaan pelayaran yakni dengan cara memberikan pemeliharaan, pengawasan, perhatian, maupun perbaikan serta faktor sumber daya manusia yang terbilang tidak kalah penting pada proses penciptaan kondisi siap operasi dari adanya mesin induk kapal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan masalah yang dibahas serta hasil dari penelitian dengan judul Analisis Gangguan Pada *Bosch Pump* Terhadap Kinerja Injektor Pada *Main Engine* di MT. Kurau, juga berdasarkan pada kondisi dan fakta tersebut maka dapat diambil kesimpulan seperti yang tertera dibawah ini.

1. Faktor penyebab *Bosch pump* dapat mengalami beberapa gangguan, antara lain sebagai berikut:
 - a. *Plunger bosch pump* yang lecet dan kotornya bahan bakar.
 - b. Menumpuknya kotoran pada *Cylinder Barel*, yang mengakibatkan proses penekanan bahan bakar menjadi terganggu.
 - c. Gangguan yang terjadi pada *bosch pump* disebabkan oleh pemeriksaan dan perawatan yang kurang teliti.
2. *Bosch pump* yang terganggu memiliki dampak yang berakibat pada jumlah bahan bakar tidak seluruhnya ditekan ke injektor, sehingga kekosongan bahan bakar akan terjadi pada pipa tekan. Hal ini dikarenakan bahan bakar lolos melalui celah goresan *plunger*.
3. Supaya *Bosch Pump* dapat berfungsi secara maksimal, maka dibutuhkan solusi maupun strategi antara lain dengan dilakukan pengoptimalan pada bahan bakar sehingga kebersihannya terjaga, pada *bosch pump* juga dilakukan perawatan dan perbaikan secara berkala.

B. Keterbatasan Penelitian

Pada bab sebelumnya penulis telah menjelaskan mengenai hasil penelitian dan pembahasan. Hasil penelitian dan pembahasan yang ditulis masih terbatas dan belum lengkap, sehingga penelitian yang dihasilkan juga belum sempurna. Ada beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Penulis melakukan penelitian yang terfokus pada faktor penyebab tidak optimalnya kinerja *bosch pump*, dampak yang ditimbulkan, dan usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi dan mencegah kerja *bosch pump* di MT. Kurau.
2. Penulis melakukan penelitian tentang penyebab kerja *bosch pump* yang tidak optimal di MT. Kurau berdasarkan sumber dari wawancara, *Instruction Manual Book*, dan terbatasnya referensi serta pengumpulan data secara observasi.
3. Penelitian yang dilakukan oleh penulis terbatas karena sarana dan prasarana yang kurang memadai.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah disusun oleh penulis, maka dapat diberikan saran terkait dengan permasalahan yang dibahas pada bab sebelumnya. Penulis berharap dengan adanya saran tersebut, ketika terjadi permasalahan yang serupa di atas kapal dapat segera diselesaikan, serta dapat menggunakan saran tersebut sebagai pedoman atau petunjuk untuk mencegah terjadinya masalah.

1. Disarankan agar melakukan penanganan perawatan dan perbaikan secara berkala pada *bosch pump* sebelum gangguan terjadi. Perawatan dan perbaikan pada *bosch pump* dilakukan sesuai dengan jam kerjanya yaitu 2000 jam kerja, sesuai dengan prosedur serta tidak lebih dari jam kerja tersebut. Hal ini dilakukan supaya *bosch pump* dapat bekerja optimal.
2. Disarankan untuk selalu membersihkan *filter* bahan bakar secara berkala, memilih kapal dengan *bunker* berdasarkan jaminan kebersihan dari bahan bakar, dan melakukan drain tangki atau mencerat pada tangki *Setling* dan *Service* agar kotoran yang mengendap dapat keluar. Hal tersebut dilakukan untuk mengoptimalkan bahan bakar agar bersih.
3. Untuk mencegah dan meminimalkan kerusakan yang terjadi, disarankan agar dilakukan perawatan pada *bosch pump* dan juga permesinan lainnya secara berkala. Hal tersebut dilakukan untuk memperpanjang usia minimal pada *bosch pump* agar tidak rusak sebelum jam kerja habis, sehingga pengeluaran untuk biaya perbaikan dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiwoga. 2016. *Pompa Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection Pump)*,
<https://adywiwoga.wordpress.com/2016/02/03/pompa-injeksi-bahan-bakar-fuel-injection-pump/>, diakses pada 20 Januari 2020
- Chamberlain, J Trethewey. 2017. *Korosi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Engine & Machinery Division. 1999. *Intruccion Manual Book Disel Generator YANMARM200*. Osaka, Japan : Engine Customer Service Dept
- Fathoni, Abdurrahmat. 2015. *Metode Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*. Jakarta :Rineka Ipta.
- Kurnia, Bahari. 2016. *Pesawat Bantu Di Kapal*. Jakarta : STIP Jakarta.
- Munandar, Tofik. 2017. *Bab IV Pengoperasian Dan Perawatan Mesin Diesel*,
<http://tofikmunandar.blogspot.com/2011/08/bab-iv-pengoperasian-danperawatan.html>, diakses pada 12 Desember 2019
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : CV Alfabeta.
- Tim Penyusun. 2019. *Pedoman Penyusunan Skripsi Diploma IV*. Semarang : Politeknik IlmuPelayaran Semarang.

LAMPIRAN

Lampiran 1

CREW LIST

PT. PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING
FLEET MANAGEMENT DIRECTORATE - FLEET V
MT. KURAU / P. 59



CREW LIST

VESSEL NAME : MT. KURAU / P. 59 MASTER : Wisnu Adriadi
GRT : 4731 T DATE : 19/09/2021
FLAG : INDONESIA

NO	NAME	ID NO.	RANK	CERT. CLASS	SEAMAN BOOK		SIGN ON	NATIONALITY
					NO.	EXP.		
1	Wisnu Adriadi	748812	Master	A N T - I	F 155444	11/7/2023	4/24/2021	Indonesian
2	Redith Setiawan	10029089	Ch. Officer	A N T - I	G 042312	1/27/2024	2/25/2021	Indonesian
3	La Ode Rizky Nuralamsyah	10030402	2nd Officer	A N T - II	F 276072	9/5/2022	4/24/2021	Indonesian
4	Farhan Putra Iranda	12390386	3rd Officer	A N T - III	F 031002	6/13/2022	6/30/2021	Indonesian
5	Yunan Sayid Ubaidillah	747953	Ch. Engineer	A T T - II	F 322016	2/28/2023	1/30/2021	Indonesian
6	Jemmy Binalay	12390820	2nd Engineer	A T T - I	F 109826	3/16/2023	9/5/2021	Indonesian
7	Trivo Hans Meijaya	10020683	3rd Engineer	A T T - II	D 088599	7/5/2022	1/10/2021	Indonesian
8	Achmad Soehendar	12390924	4th Engineer	A T T - III	F 233346	3/12/2023	9/5/2021	Indonesian
9	Wahyu Saifudin	12390248	Electrician	E T O	E 070420	3/23/2023	6/19/2021	Indonesian
10	Sugianto	10020429	Boatswain	R A S D	D 008914	9/30/2021	11/21/2020	Indonesian
11	Abdul Azis	10020677	Pump Man	R A S D	F 284722	12/5/2022	1/11/2021	Indonesian
12	Herman Bin Sonda	12390956	A/B 1	R A S D	G 000865	7/9/2023	9/5/2021	Indonesian
13	Clief Yosua Alberto Tupenalay	10020346	A/B 2	R A S D	F 012413	4/10/2022	11/21/2020	Indonesian
14	Supriadi Taki	12390920	A/B 3	R A S D	E 108630	8/18/2023	9/5/2021	Indonesian
15	Ireng Pasopati	12390922	O/S 1	B S T	E 033685	11/15/2022	9/5/2021	Indonesian
16	Muhammad Anwar Hassan	12390196	O/S 2	R A S D	F 047056	3/23/2023	6/19/2021	Indonesian
17	Abdul Muiz Karim	12390197	O/S 3	R F N W	F 161307	8/2/2021	6/19/2021	Indonesian
18	Arip Rachman	12390285	Foreman	R A S E	G 077244	6/8/2024	7/17/2021	Indonesian
19	Edy Work	12390952	Oiler 1	R A S E	F 129838	4/6/2023	9/5/2021	Indonesian
20	Oni Suryanto	12390350	Oiler 2	A T T - V	G 026673	9/22/2023	6/19/2021	Indonesian
21	Boy Rabiul Aldy	10020678	Oiler 3	R A S E	D 064065	4/1/2022	1/8/2021	Indonesian
22	Cecep Kartiwa	10030574	Cook	R F N W	G 016543	9/10/2023	4/24/2021	Indonesian
23	Elvan Ramadhan	12390923	Messboy	B S T	G 078046	6/25/2024	9/5/2021	Indonesian
24	Pandu Priawan	20210022	Deck Cadet 1	B S T	F 160858	7/23/2023	2/25/2021	Indonesian
25	Boy Pratama Siang	20200051	Deck Cadet 2	B S T	F 191899	11/5/2022	11/21/2020	Indonesian
26	Randi Salavichay	20200143	Engine Cadet 1	B S T	G 012315	7/7/2023	11/21/2020	Indonesian
27	Muhammad Ofianda Rizaldi	20200152	Engine Cadet 2	B S T	F 154675	5/7/2022	12/19/2020	Indonesian

Master

Note:
Total Crew Including Master 27 Persons

Wisnu Adriadi
NP. 748812

Lampiran 2

PT. PERTAMINA (PERSERO)
 DIR.LOGISTIC SUPPLY CHAIN AND INFRASTRUKTUR
 MT. KURAU / P. 59



SHIP PARTICULAR

1. SHIP NAME	: MT.KURAU/ P. 59
2. OWNER	: PERTAMINA
3. BUILDER	: PT. PABRIK KAPAL INDONESIA-SURABAYA
4. KEEL LAYING	: 16 DESEMBER 1990
5. LAUNCHING	: 07 DESEMBER 1991
6. DELIVERY	: 09 OKTOBER 1992
7. CLASSIFICATION	: LR +100A1 OIL TANKER & +LMC BKI+ A100 & SM
8. TYPE OF SHIP	: TANKER OIL CARRIER
9. NATIONALITY	: INDONESIA
10. PORT OF REGISTRY	: JAKARTA
11. CALL SIGN	: YDXO
12. L.O.A	: 105.00 M
13. L.B.P	: 99.17 M
14. BREADTH MOULDED	: 18.80 M
15. DEPTH MOULDED	: 8.50 M
16. DRAUGHT SUMMER	: 6.51 M
17. DRAUGHT TROPICAL	: 6.65 M
18. DRAUGHT WINTER	: 6.38 M
19. GROSS TONNAGE	: 4.731
20. NETT TONNAGE	: 2.268
21. D.W.T	: 6.500 TON
22. LIGHT DRAUGHT	: 1.82 M
23. LIGHT WEIGHT	: 2.450 ton
24. COT CAPACITY	: 8.270 M ³
25. MAIN ENGINE	: MITSUI MAN B& W TYPE 8 S 26 MC,3500 BHP,220 RPM
26. SPEED TRIAL	: 12.50 KNOTS
27. COMPLEMENTS	: 37 PERSONS
28. CARGO OIL PUMP CAPACITY	: 3 X 300 M ³ /HOUR
29. STRIPPING PUMP CAPACITY	: 2 X 70 M ³ /HOUR
30. MAIN BALLAST PUMP	: 1 X 300 M ³ /HOUR
31. TANK CLEANING PUMP	: 1 X 40 M ³ / HOUR

LAMPIRAN 3

REPORT OIL TEST



OIL CLINIC
Providing Excellence Lubricant and Fuel Analysis



Test Report

<p>Customer : PT PERTAMINA SHIPPING Area Name : MT. Karna Area Address : Equipment Number : Manufacture : Mitsui MAN B&W Component : ENGINE Application : System Oil - 2 Stroke - Low Speed Model : 8526MC</p>	<p>Equipment Description : Main Engine (LS) Lubr : Medipal 307 1st Sample : 10 July 2012 Prev Sample : 28 March 2020 Date Sampled : 10 July 2020 Date Received : 10 August 2020 Test Report Number : 11189/PL1610/TR/2020-52 Date Reported : 12 August 2020 Lab Number : 280307664005</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

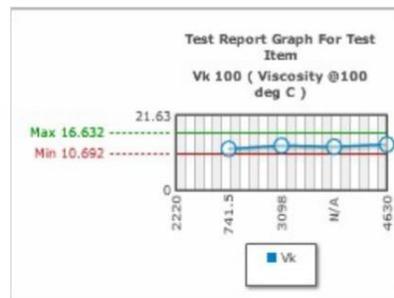
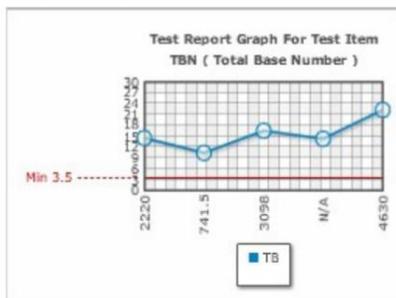


Attention

Date Sampled	A	Recommendation						Limit	
		Oil need urgent attention due to wear condition. Symptom: Fe wear increase above limit, probably due to wear accumulation. Please check equipment parts condition, ensure oil filtration system run effectively.						Min	Max
Analysis		Unit	Date Sampled						
			10/07/20	28/03/20	23/12/19	03/05/19	07/01/19		
Running Hours Oil		Km or Hours	4630		3098	741.5	2220	-	-
Running Hours Engine		Hours							
Toppling-Uplifters		Liters					At Filter	-	-
Base - ASTM D 2896-15									
TBN (Total Base Number)		mg KOH/g	22.25	14.33	16.46	10.40	14.46	3.5	-
FTIR - ASTM E 2412									
Fu (Fuel)		% vol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	5.00
Oxi (Oxidant)		A.O.lmm	0.00	0.00	0.00	0.06	0.97	R	R
Soot (Soot)		A.O.lmm	0.87	0.20	0.56	0.30	2.92	R	R
Wt (Water)		% vol	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	-	0.50
Contaminant Element - ASTM D 5185-13									
Na (Sodium)		ppm	4	24	12	0	132	R	R
Si (Silika)		ppm	11	9	12	9	47	-	20
V (Vanadium)		ppm	0	0	0	0	2	-	-
Kinematic Viscosity - ASTM D 7279-16									
Vk 100 (Viscosity @100 deg C)		cSt	13.24	12.53	12.89	11.99	-	10.692	16.632
Vk 40 (Viscosity @40 deg C)		cSt	108.9	108.9	110.6	109.1	989.7	R	R
Wear Element - ASTM D 5185-13									
Al (Aluminium)		ppm	2	3	1	1	20	-	40
Cu (Cuprum)		ppm	27	13	17	30	22	-	40
Fe (Ferrum)		ppm	110	47	57	21	425	-	100
Ni (Nichel)		ppm	0	0	0	1	3	-	-
Pb (Plumbum)		ppm	0	2	3	6	5	-	40
Sn (Stannum)		ppm	0	2	2	1	0	R	R

Note: 'N/A': Sample is not analyzed. '-': Sample can not be analyzed. '-': Below detection limit. 'R': Reported.

Graphic Report



Authorized Signatory
 Officer OEM Technical
 & Relation

 Gunawan Ari Wibowo

Lampiran 4

TRANSKIP WAWANCARA

A. DAFTAR RESPONDEN

1. Responden 1: *Chief Engineer*
2. Responden 2: *Second Engineer*

B. DAFTAR PERTANYAAN

1. Daftar pertanyaan untuk *Chief Engineer*

- a. Bagaimana menurut *Chief Engineer* mengenai tentang hal kesalahan prosedur perawatan?
- b. Apakah ada kaitannya kerusakan kerusakan *Cylinder barel* dengan *plunger* sementara tugas masing-masing berbeda, serta apa akibat dari kerusakan kedua komponen tersebut?
- c. Apakah kejadian kemarin benar adanya karna kotornya filter bahan bakar, yang mampu menghambat proses penekanan bahan bakar hingga proses pengoperasian motor diesel terganggu?
- d. Apakah prosedur perawatan berdampak besar bagi kerusakan mesin chief?

2. Daftar pertanyaan untuk *Second Engineer*

- a. Apa Faktor penyebab tidak optimalnya kerja *Bosch Pump* serta apa penyebab dari *plunger* kerusakan dari pada *plunger* setelah di ketahui kerusakan yang terjadi?

- b. Apakah kualitas bahan bakar dapat mempengaruhi komponen serta kerja dari motor diesel tersebut?

C. HASIL WAWANCARA

1. Wawancara dengan *Chief Engineer* MT. Kurau

Peneliti : Bagaimana menurut Chief Engineer mengenai tentang hal kesalahan prosedur perawatan?

Chief Engineer : Sebagai seorang masinis harus berpedoman pada manual

book, karna walaupun pengalaman mu sudah banyak yang namanya manusia kadang lalai atau lupa dalam melaksanakan tugas, karna itulah *Maker* membuat *Manual Book*

Peneliti : Apakah ada kaitannya kerusakan kerusakan Cylinder barel dengan plunger sementara tugas masing-masing berbeda, serta apa akibat dari kerusakan kedua komponen tersebut?

Chief Engineer : Ada kaitannya antara kerusakan *Plunger* dengan *Cylinder barel*. Faktor ini yang menyebabkan kerja *Bosch Pump* tidak maksimal contohnya *plunger* dan *cylinder barel* yang saling bergesekan akibat tumpukan kotoran di dinding *cyilinder barel*, penumpukan kotoran ini membuat proses penekanan bahan bakar terganggu, dan

faktor tersebut juga sangat mempengaruhi kinerja *Bosch Pump*.

Peneliti : Apakah kejadian kemarin benar adanya karna kotornya filter bahan bakar, yang mampu menghambat proses penekanan bahan bakar hingga proses pengoperasian motor diesel terganggu?

Chief Engineer : Benar, *Filter* bahan bakar merupakan komponen utama pada mesin diesel yang berfungsi menyaring kotoran, residu, dan benda asing lainnya yang terkandung dalam bahan bakar. Kerusakan pada filter dapat menyebabkan proses filtrasi berjalan tidak sempurna sehingga ada sebagian residu dan benda asing yang ikut terbawa ke dalam sistem bahan bakar. Residu dan benda asing tadi lama kelamaan dapat terendap di dalam bagian yang berhubungan dengan bahan bakar contohnya *plunger* dan *cylinder barel*.

Peneliti : Apakah prosedur perawatan berdampak besar bagi kerusakan mesin chief?

Chief Engineer : Perawatan merupakan hal kecil namun berdampak besar bagi seorang masinis, jika perawatan tidak dilakukan maka *Trouble* akan datang seperti halnya kejadian *Bosch*

Pump yang membutuhkan waktu yang lama, hal ini terjadi karena kurangnya perawatan seperti pengecekan pada *Plunger* dan *Cylinder barel* yang sudah diatur pada *manual book*.

2.Wawancara dengan *Second Engineer*

Peneliti : Apa Faktor penyebab tidak optimalnya kerja Bosch Pump serta apa penyebab dari plunger kerusakan dari pada plunger setelah di ketahui kerusakan yang terjadi?

Second engineer : Penyebab salah satunya adalah *Plunger* yang mengalami keausan, kerusakan cylinder barel, dan juga filter bahan bakar yang kotor mengakibatkan penumpukan kotoran dan membuat proses penekanan bahan bakar terganggu, faktor tersebut sangat mempengaruhi kinerja *Bosch Pump*

Peneliti : Apakah kualitas bahan bakar dapat mempengaruhi komponen serta kerja dari motor diesel tersebut?

Second Engineer : Kualitas bahan bakar juga mempengaruhi penyebab kerusakan *Bosch Pump* seperti kerusakan *Plunger Barel* yang mengalami keausan akibat dari gesekan yang telah

bercampur dengan tumpukan kotoran dari bahan bakar atau kandungan dari bahan bakar itu sendiri yang kelamaan *plunger barel* menjadi aus dan mengakibatkan kerja dari *bosch pump* berkurang tekanannya, dan ini akan mempengaruhi kerja motor diesel karena pembakaran tidak sempurna.

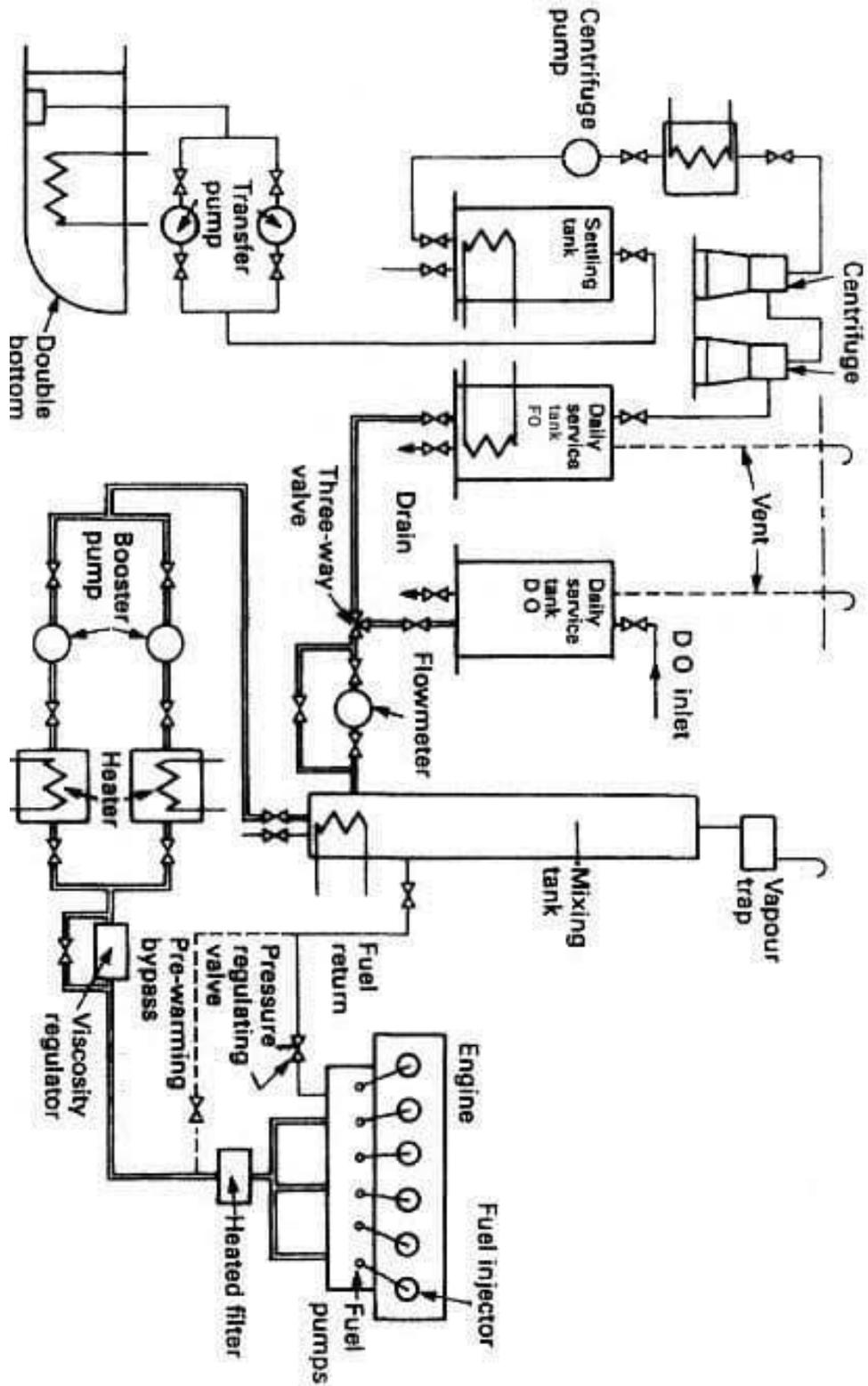


LAMPIRAN 5

FOTO BOSCH PUMP MAIN ENGINE



LAMPIRAN 6**PIPING DIAGRAM FUEL OIL**



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Randi Salavichay
2. Tempat, Tanggal lahir : Bandar Agung, 5 September 2000
3. Alamat : Desa Lempuyang bandar, Kec.
Way Pengubuan, Lampung Tengah, Lampung
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Budi Raharjo
 - b. Ibu : Ratnawati
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SDN 2 Terusan Nunyai (2006 – 2012)
 - b. SMPN 3 Terusan Nunyai (2012 – 2015)
 - c. SMKN 2 Terbanggi Besa (2015 – 2018)
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2018 – 2023)
7. **Pengalaman Praktek Laut**
 - a. Nama Kapal : MT. Kurau
 - b. Jenis Kapal : Tanker
 - c. Perusahaan : PT. Pertamina International Shipping
 - d. Alamat : No. Kav 32-34, Jl. Gatot Subroto No. 3,
Kuningan, Jakarta Selatan, DKI Jakarta