



**TURUNNYA TEKANAN BAHAN BAKAR POMPA INJEKSI
MERK BOSCH PUMP PADA SILINDER NO.8 DAN 2
BERPENGARUH TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV.
LAGUN MAS**

SKRIPSI

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

Oleh :

**ADY YUSUF AGIL SAPUTRO
NIT. 531611206104 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**TURUNNYA TEKANAN BAHAN BAKAR POMPA INJEKSI
MERK BOSCH PUMP PADA SILINDER NO.8 DAN 2
BERPENGARUH TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV.
LAGUN MAS**

Disusun oleh:

ADY YUSUF AGIL SAPUTRO
NIT. 531611206104 T

Telah disetujui / diterima dan selanjutnya dapat diajukan
di depan Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, ...3... AGUSTUS... 2020

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing

Materi

Metode Penulisan

H. RAHYONO, S.Pi., M.M., Mar.E.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP.19590401 198211 1 000

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

Mengetahui / Menyetujui
Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Turunnya tekanan bahan bakar pompa injeksi merk bosch pump pada silider no.8 dan 2 berpengaruh terhadap kerja mesin induk di MV.LAGUN MAS" karya,

Nama : Ady Yusuf Agil Saputro

NIT : 531611206104T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Kamis, tanggal 3 SEPTEMBER 2020


Semarang, 3 SEPTEMBER 2020

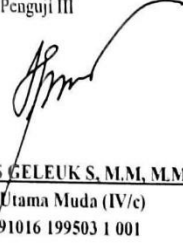
Penguji I

Penguji II

Penguji III


AGUS HENDRO W., MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19551116 198203 1 001


H. RAHYONO, S.Pl., M.M., Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 000


Capt. KAROLUS GELEUK S., M.M., M.Mar
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19591016 199503 1 001

Mengetahui,

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ady Yusuf Agil Saputro

NIT : 531611206104 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul "Turunnya tekanan bahan bakar pompa injeksi merk *bosch pump* pada silider no. 8 dan 2 berpengaruh terhadap kerja mesin induk di MV.LAGUN MAS"

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

Semarang, 3 AGUSTUS 2020

Yang menyatakan pernyataan,



ADY YUSUF AGIL SAPUTRO
NIT. 531611206104 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Keberhasilan dalam pencapaian seseorang tidak akan pernah luput dari do'a dan restu kedua orang tua.

Persembahan:

1. Orang tua wali Bapak MUKADI MUHYONO dan Ibu SRI SUPADMI.
2. Bapak H.RAHYONO,S.P1.,M.M.,Mar.E. selaku dosen pembimbing materi.
3. Bapak DARYANTO S.H.,M.M. Selaku dosen pembimbing metode penulisan.



PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Skripsi ini dengan judul “Turunnya tekanan bahan bakar pompa injeksi merk bosch pump pada silider no.8 dan 2 berpengaruh terhadap kerja mesin induk di MV.LAGUN MAS” dapat diselesaikan dengan baik.

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

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik M.Sc. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H.Rahyono,S.P1.,M.M.,Mar.E selaku Dosen pembimbing materi yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya Skripsi ini.
3. Bapak Daryanto S.H.,M.M selaku Dosen pembimbing metode penulisan yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya Skripsi ini
4. Bapak H. Amad Narto, M.M., M.Mar. selaku ketua prodi teknik PIP Semarang.

5. Ayah dan Ibu tercinta, yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun Skripsi ini.
6. Para Dosen dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Perusahaan pelayaran PT. ASIA MARINE TEMAS yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penulisan.
8. Teman-teman angkatan LIII PIP Semarang yang selalu mendukung dan membantu dalam memberikan saran serta pemikiran sehingga terselesaikan Skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas Skripsi ini yang penulis tidak bisa menyebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran agar disaat mendatang penulis dapat membuat penulisan yang lebih baik. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, 2020

Penulis

ADY YUSUF AGIL SAPUTRO
NIT. 531611206104 T.

DAFTAR ISI

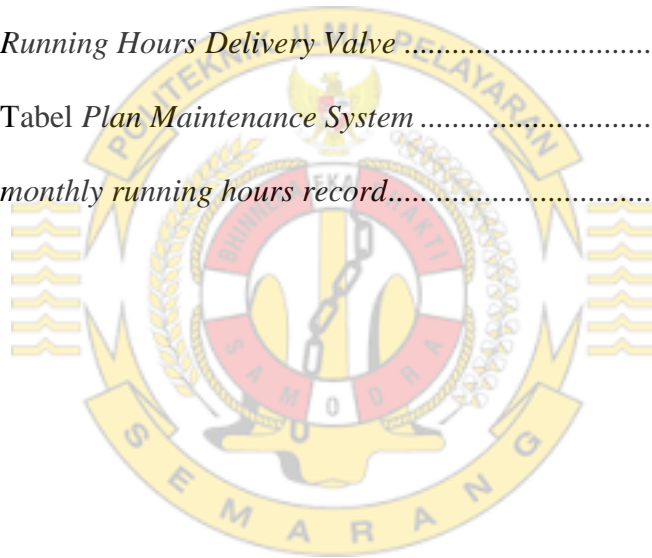
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Definisi Operasional.....	26
2.3 Kerangka Pikir Penelitian	26

BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Metodologi Penelitian	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.3 Jenis Data	30
3.4 Metode Pengumpulan Data	31
3.5 Teknik Analisis Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	41
4.2 Analisis Hasil Penelitian	46
4.3 Pembahasan Masalah	55
BAB V PENUTUPAN	89
5.1 Simpulan	89
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	93
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Plunger dan Barrel</i>	9
Gambar 2.2 <i>Rack Pengatur Posisi</i>	10
Gambar 2.3 <i>Fuel Injection Pump</i>	11
Gambar 2.4 Prinsip kerja elemen pompa injeksi tipe sebaris	13
Gambar 2.5 Pengontrolan jumlah bahan bakar	14
Gambar 2.6 Katup penyalur	15
Gambar 2.7 Struktur pompa injeksi	17
Gambar 2.8 Struktur pompa injeksi	17
Gambar 2.9 <i>Fuel ports of plunger barrel</i>	18
Gambar 2.10 <i>Typical plunger leads</i>	19
Gambar 2.11 Model <i>plunger</i>	20
Gambar 2.12 <i>Delivery valve</i>	23
Gambar 2.13 <i>Dumping valve</i>	24
Gambar 2.14 <i>Types of cams</i>	25
Gambar 2.15 Kerangka berpikir.....	27
Gambar 4.1 <i>Engine accessories diesel engine</i>	44
Gambar 4.2 Potongan pompa tipe <i>Bosch</i>	45
Gambar 4.3 Diagram Tulang Ikan	48
Gambar 4.4 Tabel <i>Spare Part Order</i>	56

Gambar 4.5 Tabel <i>Plan Maintenance System</i>	57
Gambar 4.6 <i>Plunger dan barrel</i>	60
Gambar 4.7 <i>Plunger dan Barrel</i>	61
Gambar 4.8 <i>Maintenance tasks plunger bosch pump</i>	62
Gambar 4.9 Tabel <i>Spare Part Order</i>	64
Gambar 4.10 Tabel <i>Plan Maintenance System</i>	65
Gambar 4.11 Tabel <i>Maintenance tasks dari tanki bahan bakar</i>	67
Gambar 4.12 <i>Delivery Valve</i>	68
Gambar 4.13 <i>Running Hours Delivery Valve</i>	69
Gambar 4.14 Tabel <i>Plan Maintenance System</i>	75
Gambar 4.15 <i>monthly running hours record</i>	78



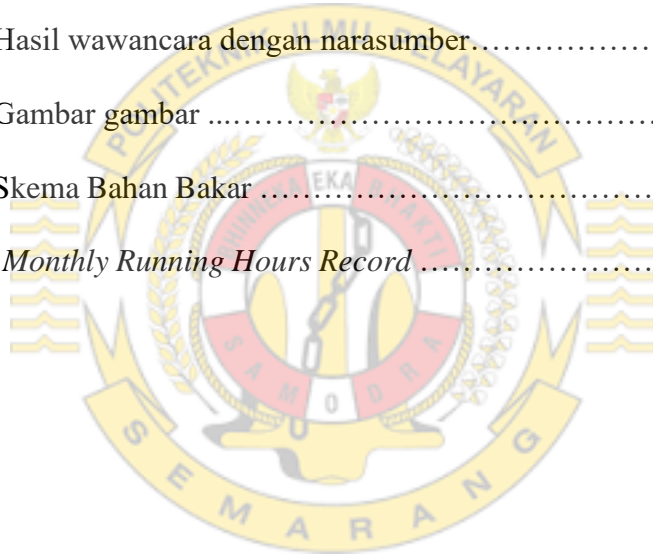
DAFTAR TABEL

Gambar 3.1 Skala Interval Likert.....	39
Gambar 3.2 Penilaian dan Ranking USG.....	40
Gambar 4.1 <i>Ship Particular</i> MV. Lagun Mas	42
Gambar 4.2 Penilaian Masalah Pokok dari Faktor <i>Procedure</i>	80
Gambar 4.3 Penilaian Masalah Pokok dari Faktor <i>Material</i>	80
Gambar 4.3 Penilaian Masalah Pokok dari Faktor <i>Machine</i>	81
Gambar 4.3 Penilaian Masalah Pokok dari Faktor <i>Man</i>	81



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Crew List</i>	93
Lampiran 2 <i>Ship Particulars</i>	94
Lampiran 3 <i>Spare Part Order</i>	95
Lampiran 4 <i>Spare Part Inventory List</i>	96
Lampiran 5 <i>Plan Maintenance System</i>	97
Lampiran 6 <i>Maintenance Task</i>	98
Lampiran 7 Hasil wawancara dengan narasumber.....	99
Lampiran 8 Gambar gambar	101
Lampiran 9 Skema Bahan Bakar	103
Lampiran 10 <i>Monthly Running Hours Record</i>	104



ABSTRAKSI

Ady Yusuf Agil Saputro, 2020, NIT : 531611206104 T : ” Turunnya tekanan bahan bakar pompa injeksi merk *bosch pump* pada silinder no.8 dan 2 berpengaruh terhadap kerja mesin induk di mv.lagun mas”, Skripsi Progam teknika, Progam Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing : (I) H.Rahyono,S.P1.,M.M.,Mar.E (II) Daryanto S.H.,M.M.

Mesin induk memiliki peranan sangat penting guna menunjang kelancaran pada pelayaran kapal, salah satu penunjang utama pada mesin induk adalah *bosch pump*, yang berfungsi untuk menekan bahan bakar menuju ke injektor untuk selanjutnya injektor menginjeksikan bahan bakar menuju ke dalam ruang bakar. Tujuan penelitian ini adalah Untuk memberikan gambaran terkait penyebab penurunan tekanan yang ada pada *bosch pump* yang di akibatkan oleh *plunger* yang aus, memberikan gambaran terkait dampak penurunan tekanan *bosch pump* disebabkan oleh *delivery valve* yang rusak dan memberikan gambaran dampak yang diakibatkan dari gangguan *bosch pump*.

Metode penelitian yang digunakan pada skripsi ini adalah analisis yang berbasis analisis metode fishbone dan analisis metode Urgency, Seriousness, Growth (USG). Teknik pengumpulan data skripsi ini meliputi observasi, wawancara, dokumentasi dan studi pustaka. Sehingga dari teknik pengumpulan data yang digunakan akan didapatkan teknik keabsahan data.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah keausan pada *plunger bosch pump* terjadi karena perilaku panas (*Thermal Wear*). Panas yang dihasilkan dari gesekan itu dapat membuat *plunger* mengalami keausan, kerusakan *delivery valve* ini disebabkan oleh pemakaian bahan bakar yang terkontaminasi dengan zat lain atau kotoran, kurangnya perawatan pada *bosch pump* terjadi karena perawatan yang dilakukan pada *bosch pump* tidak sesuai dengan manual book dan PMS.

Kata Kunci : *plunger, delivery valve, bosch pump.*

ABSTRACT

Ady Yusuf Agil Saputro, 2020 , 531611206104 T: *"Drop in pressure a bosch fuel injection pump cylinder no.8 pumps on 2 and influence the main engine work carrier in MV.LAGUN MAS"*, the teknika thesis , the diploma IV, Merchant Marine Polytechnic Semarang, Advisor : (I) H.Rahyono,S.P1.,M.M.,Mar.E (II) Daryanto S.H.,M.M.

The main engine has a very important role in order to support the smooth on cruise ship, one such parent is on a bosch pump, which serves to reduce fuel injector toward next to injection fuel to into the combustion chamber.The purpose of this research is to give a cause to decrease the pressure of the bosch pump in reaction worn by plunger, to describe of the impact of decrease the pressure caused by delivery bosch pump valve damage and provide an illustration of the impact caused by a bosch pump.

The methodology used in this thesis analytics analysis method based fishbone and analysis method of urgency , seriousness , growth.These involve data collection techniques thesis observation , interview , documentation and the literature study .That of engineering data collection techniques used will be the validity of the data obtained .

The results of this research is wear on plunger bosch pumps occurred because behavior heat (thermal wear). The heat produced from friction it could bring plunger to wear , delivery valve damage is caused by the use of fuel that is contaminated with another substance or dirt , lack of maintenance at bosch pumps occurred because the care provided by on bosch pumps are not in accordance with the manual book and PMS.

Keywords: *plunger, delivery valve, bosch pump.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Untuk menyediakan sarana alat transportasi laut yang baik, cepat dan aman diperlukan suatu sistem kerja pada pesawat di kapal secara optimal. Adapun hal yang dimaksud adalah mesin induk supaya dapat bekerja dengan baik maka harus diperhatikan perawatan yang terencana dan teratur dengan maksud agar mesin induk dapat bekerja secara normal dan baik saat beroperasi. Salah satu tipe mesin induk yang digunakan dalam dunia pelayaran adalah marine diesel. Marine diesel adalah mesin induk yang memiliki desain konstruksi khusus agar mampu beroperasi terus menerus dalam jangka waktu yang lama. Desain ketahanan mesin induk yang demikian diperlukan agar mesin tersebut mampu menempuh jarak yang jauh dan waktu yang lama tanpa bermasalah dengan sistemnya.

Mesin induk memiliki peranan sangat penting guna menunjang kelancaran pada pelayaran kapal, salah satu penunjang utama pada mesin induk adalah *bosch pump*, yang berfungsi untuk menekan bahan bakar menuju ke injektor untuk selanjutnya injektor menginjeksikan bahan bakar menuju ke dalam ruang bakar. Di kapal tempat penulis praktek laut dan melakukan penelitian, mesin induk penggerak kapal yang digunakan adalah mesin induk 4 langkah dengan spesifikasi sebagai berikut: G8300ZC16B dengan output tenaga 2000 KW pada 600 Revolutions Per Minute. Mesin tersebut memiliki jumlah silinder 8 buah dengan diameter silinder 300 mm dan panjang langkah 380 mm.

Penulis akan menguraikan tentang kasus yang pernah terjadi di kapal pada tanggal 21 Juli 2019 yaitu saat kapal sedang olah gerak menuju ke Banjarmasin untuk berlabuh. Saat itu dinas jaga 20.00-24.00 standby di ECR, tidak berapa lama mesin induk mengalami suara dan tenaga mesin yang tidak stabil, masinis jaga, oiler dan penulis bergegas untuk langsung turun mengecek keadaan mesin induk. Dan ternyata terjadi penurunan pada temperatur gas buang silinder nomor 8 dan 2. Temperatur gas buang normal di kapal MV. Lagun Mas adalah 445°C menjadi 385°C untuk silinder nomor 8, 445°C menjadi 398°C untuk silinder nomor 2. Terjadi penurunan juga dari tekanan bahan bakar dari 2.8 Mpa menjadi 0.4 Mpa. Kejadian itu segera dilaporkan kepada KKM, setelah mesin berputar pada RPM rendah terasa getaran yang tidak seperti biasanya KKM dan masinis dua mencurigai adanya kerusakan antara bosch pump dan injektor pada silinder nomor 8 dan 2. Akibat kejadian ini Engine crew akan mengadakan pengecekan dan perbaikan pada mesin induk silinder nomor 8 dan 2 setelah kapal selesai olah gerak dan berlabuh.

Berdasarkan uraian atas kasus yang terjadi diatas, maka penulis tertarik untuk menganalisa permasalahan tersebut dengan cara mengidentifikasi 3 faktor penyebab timbulnya permasalahan tersebut dan menemukan solusi pemecahannya dalam skripsi yang berjudul “TURUNNYA TEKANAN BAHAN BAKAR POMPA INJEKSI *MERK BOSCH PUMP* PADA SILINDER NO.8 DAN 2 BERPENGARUH TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV LAGUN MAS”.

1.2. Perumusan masalah

Sebagaimana telah dijelaskan pada latar belakang yang ada di atas, pesawat bantu *bosch pump* berfungsi untuk menekan bahan bakar (*fuel oil*) menuju ke injektor dengan tekanan tertentu untuk selanjutnya injektor menginjeksikan/mengabutkan bahan bakar melewati lubang *nozzle* menuju ke dalam ruang bakar, sehingga terjadi pembakaran yang sempurna pada mesin induk. Meskipun demikian, terkadang terjadi gangguan pada *bosch pump* sehingga kerja dari mesin induk menjadi terhambat. Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis mengambil rumusan masalah yaitu :

- 1.2.1. Apakah keausan pada *plunger bosch pump* mengakibatkan menurunnya tekanan bahan bakar pada pompa?
- 1.2.3. Apakah kerusakan pada *delivery valve* mengakibatkan menurunnya tekanan bahan bakar pada pompa?
- 1.2.3. Apakah kurangnya perawatan pada *bosch pump* mengakibatkan menurunnya tekanan bahan bakar pada pompa?

1.3. Tujuan penelitian

Adapun tujuan yang ingin di capai penulis dalam skripsi ini adalah :

- 1.4.1. Untuk memberikan gambaran terkait penyebab penurunan tekanan yang ada pada *bosch pump* yang di akibatkan oleh *plunger* yang aus.
- 1.4.2. Untuk memberikan gambaran terkait dampak penurunan tekanan *bosch pump* disebabkan oleh *delivery valve* yang rusak.
- 1.4.3. Untuk memberikan gambaran dampak yang diakibatkan dari gangguan *bosch pump*.

1.4. Manfaat penelitian

Hasil penelitian mengenai faktor yang mempengaruhi menurunnya tekanan bahan bakar pada *bosch pump* serta bagaimana cara mengatasinya diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1.5.1. Manfaat Teoritis

1.5.1.1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau memperkaya teori mengenai ilmu permesinan di kapal khususnya terkait turunnya tekanan pada *bosch pump*

1.5.1.2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangan materi pada perkembangan dunia pendidikan *maritime*, terutama pada jurusan Teknika sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan kompetensi Taruna.

1.5.2. Manfaat Praktis

1.5.2.1. Memberikan saran dan pemahaman yang tepat kepada semua pembaca agar memahami apa saja yang harus dilakukan apabila terjadi kerusakan pada *bosch pump* yang ada di kapal.

1.5.2.2. Sebagai sarana belajar penulis dalam mengintegrasikan pengetahuan dan pengalaman lapangan apakah sudah efektif dan efisien.

1.5.2.3. Menambah wawasan dan kemampuan berpikir mengenai penerapan teori yang telah didapat dari mata kuliah yang diterima kedalam penelitian yang sebenarnya.

1.5. Sistematika penulisan

Untuk mempermudah jalannya pemikiran dalam membahas permasalahan skripsi ini, maka sangat diperlukan adanya sistematika penulisan skripsi. Adapun sistematika penulisan skripsi ini dibagi dalam 5 (lima) bab dan dari masing-masing bab dibagi menjadi beberapa sub bab sebagai penjelasan dari bab yang ada, sehingga setiap bab yang di maksud dapat diketahui secara rinci. Hal ini dimaksudkan untuk mengungkapkan pokok-pokok permasalahan yang penulis sajikan pada bab-bab tertentu dan untuk memudahkan pembaca untuk memahami keterkaitan suatu bab dengan bab lainnya sehingga tujuan skripsi ini dapat tercapai.

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari hasil tinjauan pustaka yang memuat tentang teori-teori dan istilah-istilah asing yang digunakan dalam membahas skripsi ini, definisi operasional dan kerangka pikir penelitian ini mencakup tentang turunnya tekanan *bosch pump* yang terjadi di mesin induk, penyebab penurunan tekanan pada *bosch pump*, dampak yang terjadi terhadap penurunan tekanan pada *bosch pump*, dan cara mengatasi penurunan tekanan pada *bosch pump*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini terdiri dari waktu dan tempat di mana penulis melakukan penelitian pada saat itu. Teknik pengumpulan data mengemukakan cara pengumpulan data yang digunakan dalam menyusun skripsi seperti observasi, wawancara, dokumentasi dan studi pustaka. Pada bagian mengenai jenis dan sumber data serta teknik analisis dimana penulis mengungkapkan cara atau metode yang dipakai dalam menggambarkan serta memecahkan permasalahan.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini mengungkapkan data-data serta fakta-fakta yang pernah penulis alami selama melaksanakan praktek laut yang berkaitan dengan permasalahan yang penulis angkat. Analisis data menyajikan penyebab timbulnya masalah serta menyederhanakan data-data yang ada sehingga mudah dalam membahas serta mudah dimengerti pembahasannya oleh para pembaca. Evaluasi pemecahan masalah menguraikan tentang cara terbaik yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang penulis angkat.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari simpulan dan saran. Simpulan merupakan ringkasan dari keseluruhan permasalahan. Saran merupakan gagasan atau pendapat yang berguna untuk memecahkan masalah tersebut pada masa sekarang atau masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

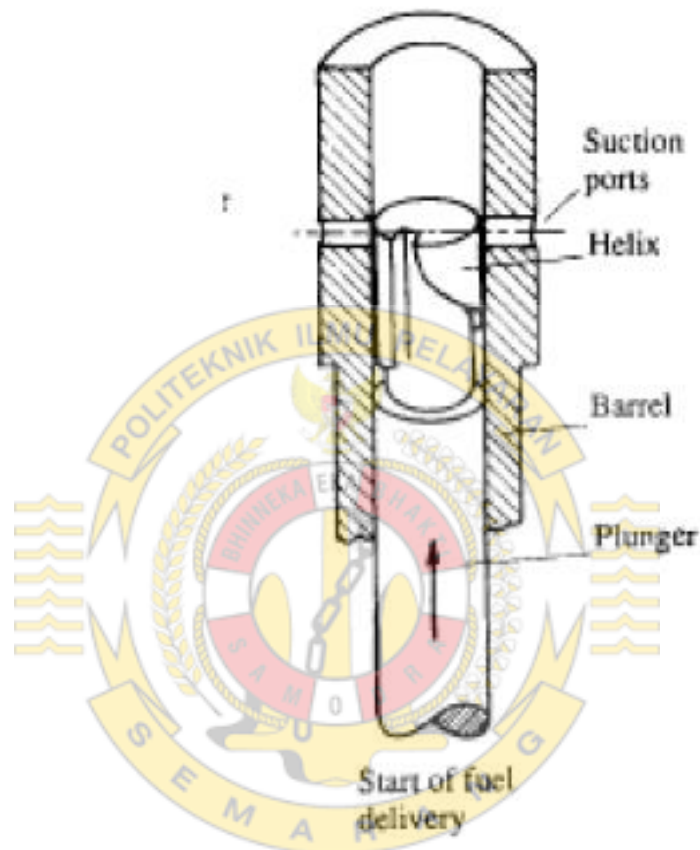
2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1. Pengertian Pompa

Menurut Tyler G. Hicks dalam bukunya *Pump Operational And Maintenance* (2008:48), pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari bagian rendah ke bagian tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar dari pompa.

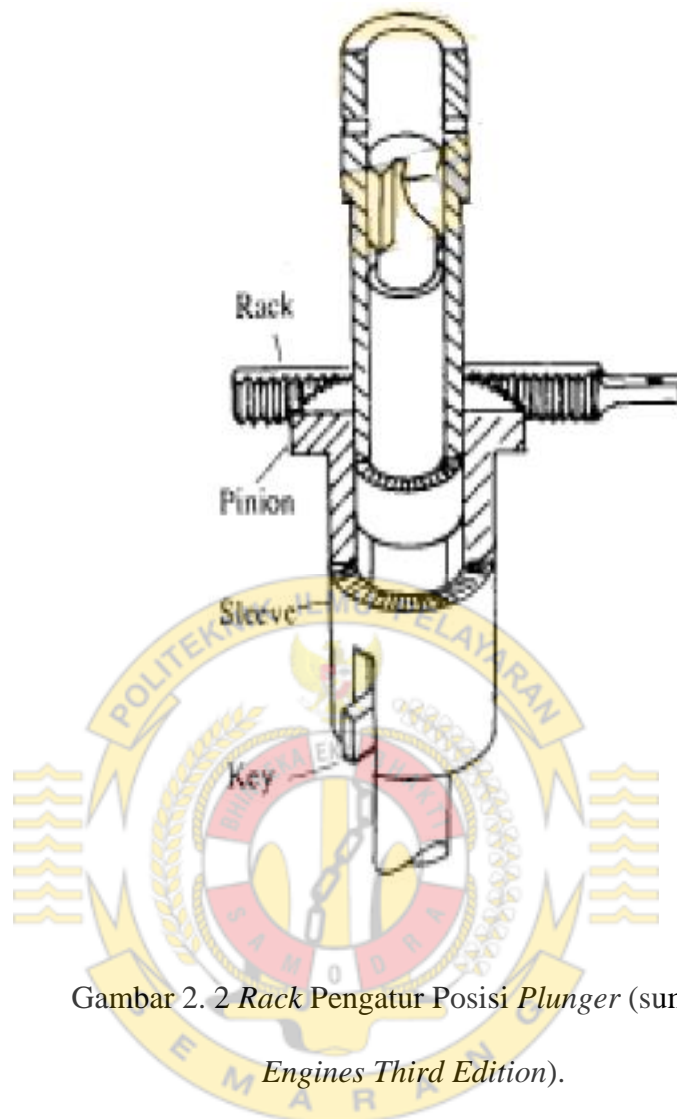
Pada sisi hisap (suction) elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara ruang pompa dengan permukaan fluida yang dihisap. Akibatnya fluida akan mengalir ke ruang pompa. Oleh elemen pompa fluida ini akan didorong atau diberikan tekanan sehingga fluida akan mengalir ke dalam saluran tekan (*discharge*) melalui lubang tekan. Proses kerja ini akan berlangsung terus selama pompa beroperasi. Perpindahan zat cair dapat terjadi menurut arah komponen komponen secara mendatar maupun tegak. Perpindahan zat cair yang menurut arah mendatar, maka hambatan terdiri dari gesekan-gesekan di dalam pipa (friksi) dan pusaran (turbulensi) aliran. Pada perpindahan zat cair yang tegak lurus yang diakibatkan karena adanya perbedaan tinggi antara permukaan isap dan permukaan tekan, maka hambatan-hambatannya harus diatasi.

Fuel injection pump yang umum digunakan pada Mesin *Diesel* adalah berjenis *Bosch* dengan karakteristik terdapat *plunger*, serta *barrel* dan katup pengeluaran yang merupakan katup searah.



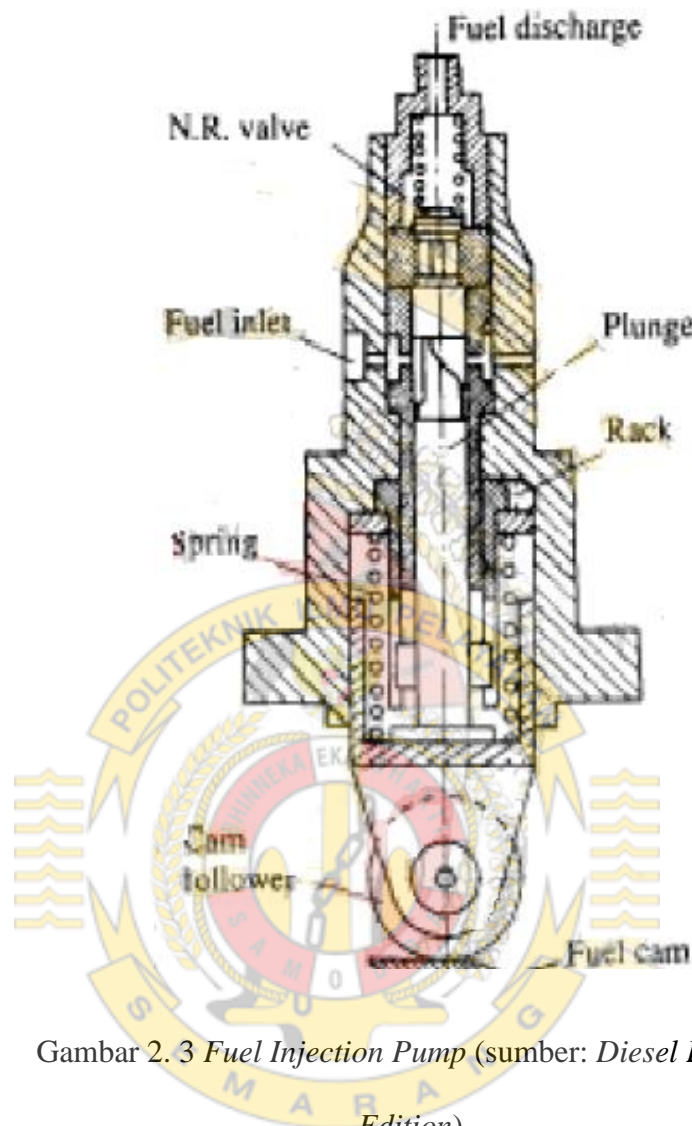
Gambar 2.1 *Plunger* dan *Barrel*(sumber: Diesel Engines Third Edition).

Jumlah bahan bakar yang dialirkan diatur oleh alur heliks yang terdapat pada kepala *plunger*, pengaturan ini dapat diubah dengan memutar *plunger* lewat *rack* yang bergerak maju dan mundur untuk mengatur jumlah bahan bakar (A.J Wharthon, 1991: 95).



Gambar 2. 2 Rack Pengatur Posisi *Plunger* (sumber: *Diesel Engines Third Edition*).

8 *Camshaft* dirancang untuk menggerakkan *plunger* ke atas dan ke bawah melalui *tappet roller* untuk mendorong *plunger* sehingga menciptakan tekanan dan mensuplai bahan bakar ke *injector* agar terjadi pengkabutkan bahan bakar oleh *nozzle injector*. Katup searah terpasang untuk menciptakan aliran searah pada bahan bakar sehingga bahan bakar tidak kembali lagi ke dalam *barrel*. Sehingga bahan bakar dapat dikabutkan oleh *nozzle injector*. Katup searah yang dimaksudkan ini adalah *Delivery valve*.



Gambar 2.3 *Fuel Injection Pump* (sumber: *Diesel Engines Third Edition*).

2.1.2. Pengertian *Bosch Pump*

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

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

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

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

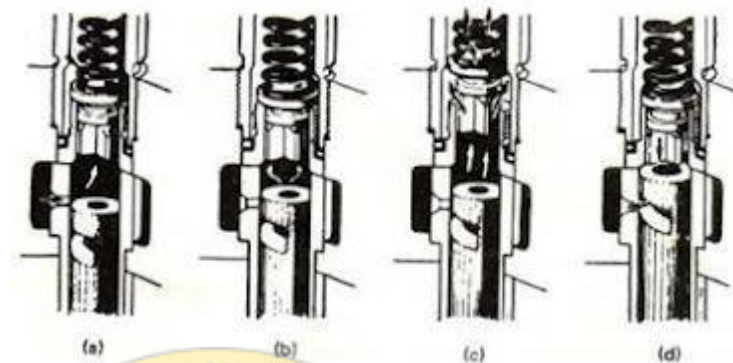
2.1.3. Struktur dan Cara Kerja *Bosch Pump*

2.1.3.1 Sistem pompa injeksi tipe sebaris (*in-line*)

Sistem pompa injeksi sebaris atau pribadi (*in-line fuel injection pump*) banyak digunakan untuk motor diesel yang bertenaga besar, karena pompa injeksi sebaris mempunyai kelebihan bahwa tiap elemen pompa dapat melayani tiap-tiap silinder motor diesel.

Pada pompa injeksi sebaris tipe *Bosch (PE)* menunjukkan elemen pompa yang terdiri dari plunyer (*plunger*) dan silinder (*barrel*) yang keduanya sangat presisi, yaitu celah antara plunyer dan silindernya sekitar 1/1000 mm. Ketelitian inilah cukup baik untuk menahan tekanan yang saat injeksi. Bahan bakar yang ditekankan oleh pompa pemindah masuk ke pompa injeksi dengan tekanan rendah,

dan plunyer bergerak naik turun dengan putaran poros nok pompa injeksi. Prinsip kerja elemen pompa injeksi tipe sebaris yaitu di tunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.4 Prinsip kerja elemen pompa injeksi tipe sebaris.

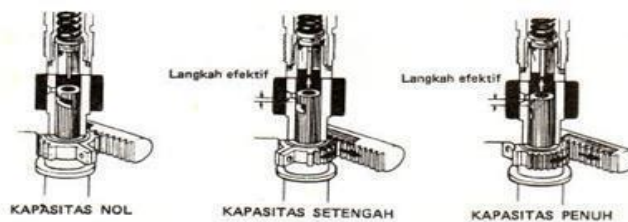
1). Pada saat *plunyer* berada pada titik terbawah, bahan bakar mengalir melalui lubang masuk (*feed hole*) pada silinder ke ruang penyalur (*delivery chamber*) di atas *plunyer*.

2). Pada saat poros nok pada pompa injeksi berputar dan menyentuh *tappet roller* maka *plunyer* bergerak ke atas. Apabila permukaan atas *plunyer* bertemu dengan bibir atas lubang masuk maka bahan bakar mulai tertekan dan mengalir keluar pompa melalui pipa tekanan tinggi ke *injector*.

3). *Plunyer* tetap ke atas, tetapi pada saat bibir atas control groove bertemu dengan bibir bawah lubang masuk maka penyaluran bahan bakar akan terhenti.

4).Gerakan *plunyer* ke atas selanjutnya menyebabkan bahan bakar yang tertinggal dalam ruang penyaluran masuk melalui lubang pada permukaan atas *plunyer* dan mengalir ke lubang masuk menuju ruang isap, sehingga tidak ada lagi bahan bakar yang disalurkan.

Jumlah pengiriman bahan bakar dari pompa diatur oleh *governor* sesuai dengan kebutuhan motor diesel. *Governor* mengatur gerakan *control rack* yang berkaitan dengan *control pinion* yang diikatkan pada *control sleeve*. *Control sleeve* ini berputar bebas terhadap silinder. Bagian bawah *plunyer (flens)* berkaitan dengan bagian bawah *control sleeve*. Jumlah bahan bakar yang dikirim tergantung pada posisi *plunyer* dan perubahan besarnya langkah efektif. Langkah efektif adalah langkah *plunyer* dimulai dari tertutupnya lubang masuk oleh *plunyer* sampai *control groove* bertemu dengan lubang masuk. Langkah efektif akan berubah sesuai dengan posisi *plunyer* dan jumlah bahan bakar yang diinjeksikan sesuai dengan besarnya langkah efektif. Gambar bentuk pengontrolan jumlah bahan bakar.



Gambar 2.5 Pengontrolan jumlah bahan bakar

Penekanan bahan bakar dari elemen pompa ke injektor diatur oleh katup penyalur (*delivery valve*). Katup penyalur ini berfungsi ganda yaitu selain mencegah bahan bakar dalam pipa tekanan tinggi mengalir kembali ke *plunyer* juga berfungsi untuk mengisap bahan bakar dari ruang *injector* setelah penyemprotan.



Gambar 2.6 Katup penyalur

Keterangan gambar katup penyalur

1. Valve seat.
2. Delivery valves.
3. Valve spring.
4. Delivery valve holder.

Dengan demikian katup penyalur pada pompa injeksi menjamin *injector* akan menutup dengan cepat pada saat akhir injeksi, karena untuk mencegah bahan bakar menetes

yang dapat menyebabkan pembakaran awal (*pre ignition*) selama siklus pembakaran berikutnya.

Prinsip kerja pompa injeksi tipe *bosch*, ketika *plunyer* didorong kembali, bahan bakar mengalir ke *plunyer barrel* melalui lubang masuk. *Plunyer* tersebut terdorong oleh kam dan ketika lubang masuk didalam *barrel* tertutup, *plunyer* tersebut mendorong kembali bahan bakar dan mengalirkannya melalui klep penekan (*delivery valve*).

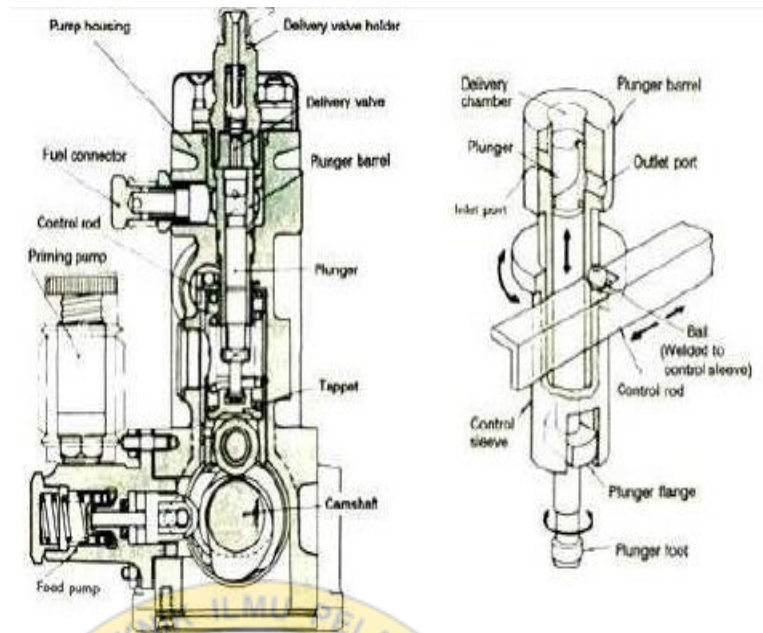
Klep penekan ini tetap terbuka oleh tekanan bahan bakar.

Ketika *plunyer* naik, bagian bawah dari *plunyer* berbentuk *helix lead* dan *spill port* dari *plunyer barrel* bertemu dan bahan bakar mengalir keluar dari lubang *spill*, menahan aliran bahan bakar. Ketika penyemprotan dihentikan maka *plunyer* terletak sedemikian rupa hingga lubang *vertical plunyer* dan *spill port* berhubungan dan tidak ada bahan bakar yang mengalir keluar.

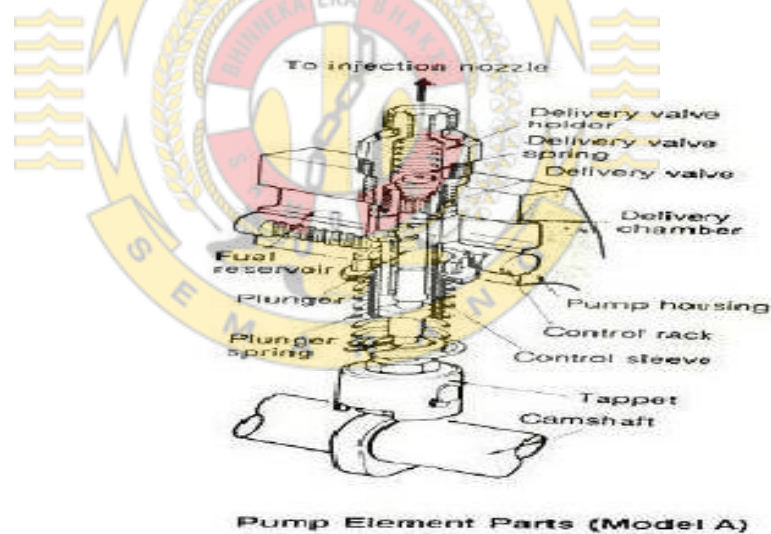
2.1.3.2 Struktur dan cara kerja pompa injeksi tipe *in-line*

Semua model dari pompa injeksi bahan bakar pada dasarnya memiliki struktur dan cara kerja yang sama.

Hanya saja bentuknya yang berbeda. Berikut ini akan ditunjukkan beberapa contoh struktur dan cara kerja dari beberapa model pompa injeksi bahan bakar model A, model B, dan model P).



Gambar 2.7 Struktur pompa injeksi model B dan P



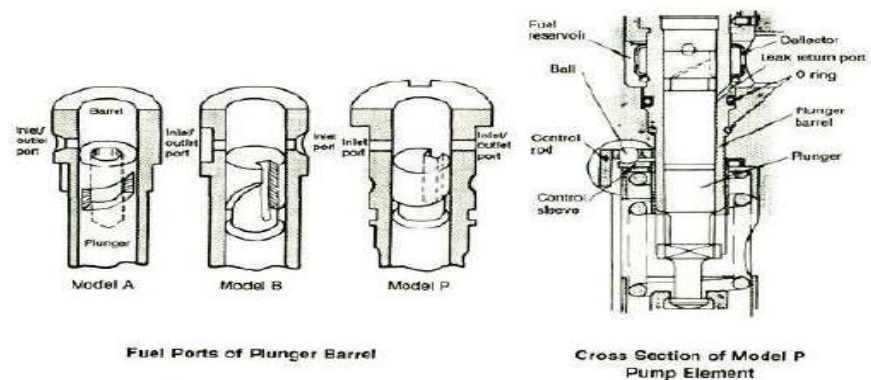
Gambar 2.8 Struktur pompa injeksi model A

2.1.3.3 Proses pengiriman bahan bakar

Rangkaian komponen yang terdiri atas *plunger* dan *plunger barrel* dinamakan dengan elemen pompa (*pump element*). Di atas telah ditunjukkan berbagai macam tipe

pump element dari pompa injeksi bahan bakar. *Plunger* akan bergerak naik dan turun untuk mensuplai bahan bakar. *Plunger* bergerak naik dan turun setiap satu kali gerakan *camshaft*. Tingginya pergerakan dari *plunger* selalu tetap (berdasarkan *camlift*). Struktur *plunger* dan *plunger barrel* harus sangat presisi, sehingga mampu mengirimkan bahan bakar ke *nozzle* dengan tekanan yang cukup tinggi.

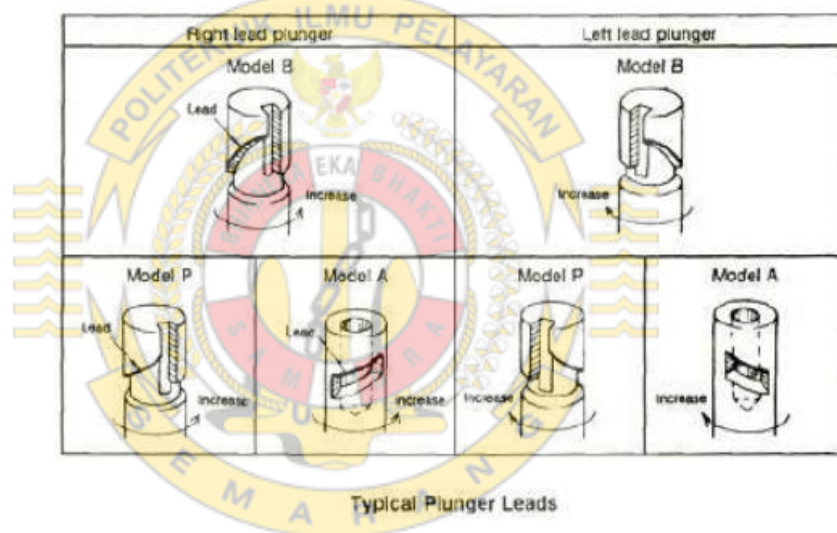
Pergerakan dari *plunger* ditunjukkan pada gambar di atas, baik pada *pump element* model A maupun model P memiliki prinsip kerja yang sama. Bahan bakar masuk dan keluar melalui lubang *inlet/outlet port*. Konstruksi *plunger barrel* tetap (*fix*) ke rumah pompa injeksi (*pump housing*). *Plunger* mengatur pengiriman jumlah bahan bakar (*injection rate*) dengan berputar. Perputaran dari *plunger* diatur oleh *control rack* (model A dan B) atau *control rod* (model-P).



Gambar 2.9 *Fuel ports of plunger barrel dan pump element*

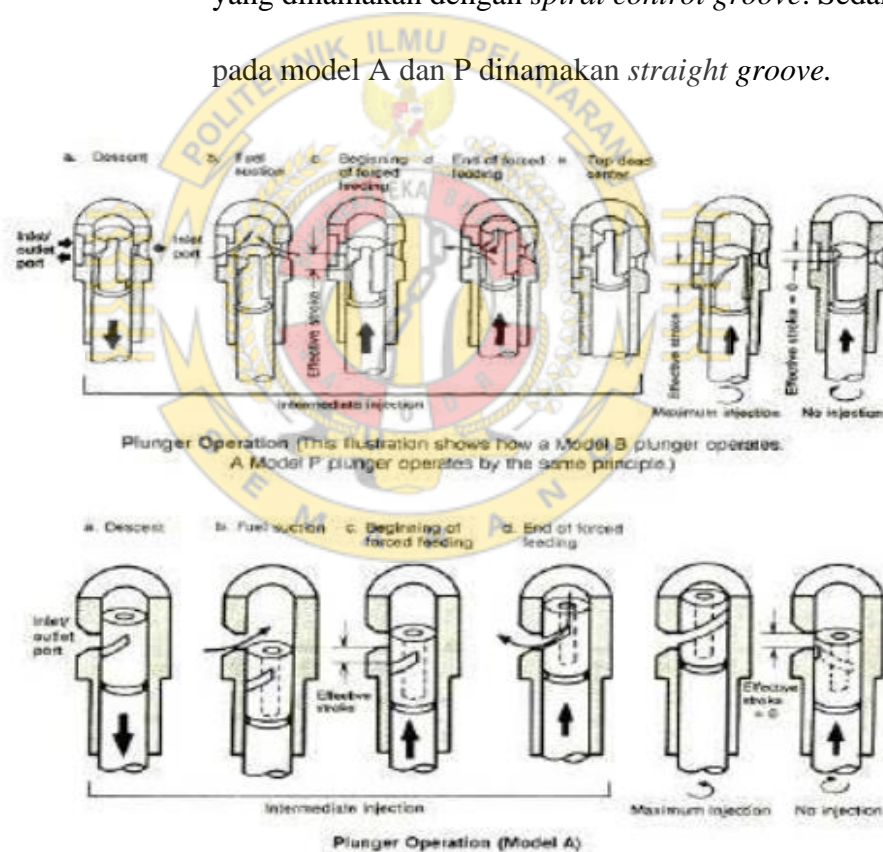
2.1.3.4 Pengaturan jumlah bahan bakar yang diinjeksikan

Bagian atas *plunger* (*lead*) terdapat suatu alur yang dinamakan dengan *helical groove* atau *control groove* yang berfungsi untuk mengatur banyaknya jumlah bahan bakar yang akan disuplai ke ruang bakar mesin. Macam-macam dari bentuk alur yang terdapat pada kepala *plunger* ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

Gambar 2.10 *Typical plunger leads*

Pada gambar di atas ditunjukkan bahwa masing-masing tipe *plunger* memiliki bentuk kepala *plunger* yang berbeda-beda. Kepala *plunger* atau *lead* dibagi menjadi dua tipe, yaitu *right lead plunger* dan *left lead plunger*. Pada *right lead plunger*, ketika *plunger* tersebut digerakkan ke kanan (searah jarum jam) (jika dilihat dari bawah *plunger*), jumlah bahan bakar yang disuplai akan meningkat. Pada

left lead plunger, ketika *plunger* tersebut digerakkan ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam) jika dilihat dari bawah, maka suplai bahan bakar akan meningkat. Huruf R (*right lead*) dan huruf L (*left lead*) diukir pada bagian *plunger* sehingga kedua tipe *plunger* tersebut dapat diidentifikasi. Kepala *plunger* pada model B yang ditunjukkan pada gambar di atas mempunyai bentuk alur yang dinamakan dengan *spiral control groove*. Sedangkan pada model A dan P dinamakan *straight groove*.



Gambar 2.11 Model *plunger*

Bahan bakar mulai diinjeksikan ketika *plunger* bergerak naik dan menutup dengan sempurna lubang *inlet port* pada *plunger barrel* (lihat gambar pada poin c). penginjeksian

bahan bakar berakhir ketika kepala *plunger* berhubungan dengan lubang *outlet port* (lihat gambar pada poin d). Pada pompa injeksi model A hanya memiliki satu buah lubang saja yang digunakan sebagai tempat keluar dan masuknya bahan bakar (*inlet port dan outlet port*). Jarak pergerakan *plunger* selama melakukan proses pengiriman bahan bakar ini disebut sebagai langkah efektif (*effective stroke*). Jumlah bahan bakar yang diinjeksikan (setiap pergerakan *plunger*) akan meningkat atau menurun jika terjadi perubahan pada besarnya langkah efektif *plunger* tersebut. Langkah efektif ditentukan oleh posisi relatif antara *plunger* dan *barrel*, dimana *plunger barrel* akan dalam posisi tetap sementara *plunger* akan bergerak naik-turun dan berputar.

2.1.3.5 Fungsi dan cara kerja *delivery valve*

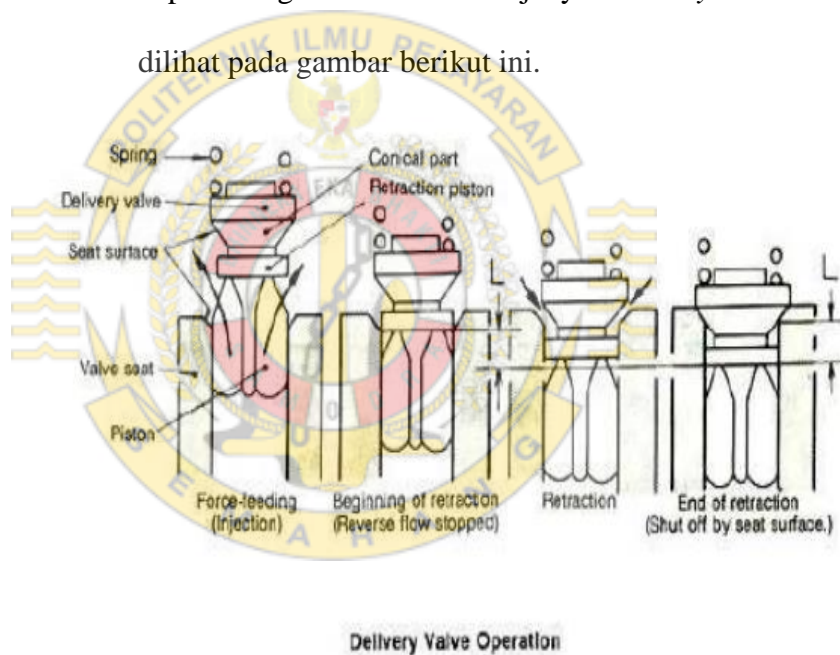
Fungsi utama dari *delivery valve* adalah untuk mencegah aliran balik dan mengatur tekanan sisa bahan bakar. Ketika *plunger* pada pompa injeksi telah mencapai posisi titik mati atas, maka proses penginjeksian bahan bakar telah berakhir. Jika *plunger* dan pipa *nozzle* (pipa dengan tekanan tinggi) dihubungkan 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 dipasang *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. *Delivery valve* juga berfungsi untuk mencegah adanya tekanan sisa pada pipa saat penginjeksian berakhir. Tekanan sisa yang terdapat pada pipa *nozzle* jika dibiarkan akan berakibat bahan bakar yang diinjeksikan oleh *nozzle* tidak akan berhenti dalam waktu yang tepat (terjadi keterlambatan waktu berakhirnya penginjeksian oleh *nozzle*). Kejadian ini akan menimbulkan tetesan (*dribbling*) bahan bakar dan terjadinya penginjeksian kedua (*secondary 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 penetasan bahan bakar (*dribbling*) dan penginjeksian kedua (*secondary injection*) dapat dicegah. Proses bekerjanya *delivery valve* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

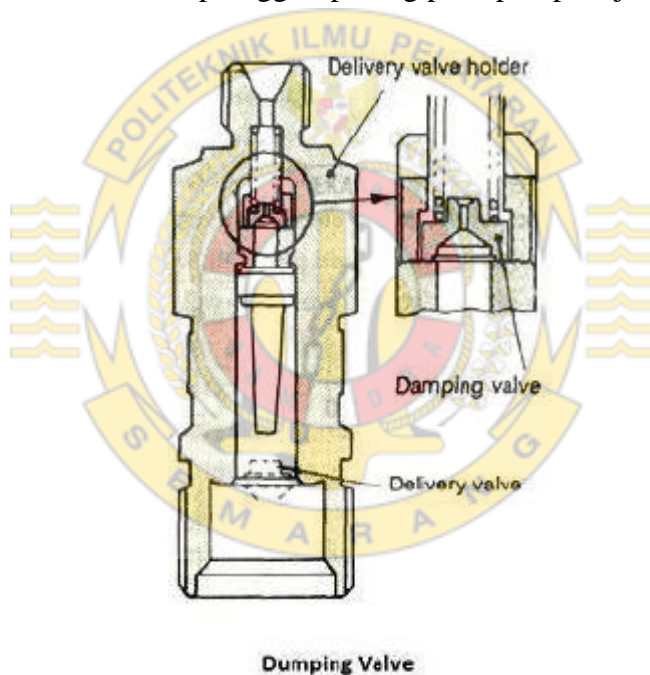


Gambar 2.12 *Delivery valve*

2.1.3.6 Fungsi dan cara kerja *dumping valve*

Fungsi *dumping valve* Ketika kecepatan pompa injeksi dalam mensuplai bahan bakar meningkat, gaya inersia yang timbul pada *delivery valve* akan menjadi besar. Hal ini menyebabkan terjadinya gerakan yang tidak stabil dan

getaran (gelombang) pada *delivery valve* tersebut. getaran yang timbul pada *delivery valve* menyebabkan *delivery valve* akan membuka cukup lama, sehingga aliran balik bahan bakar akan semakin tinggi yang pada akhirnya akan mengurangi suplai bahan bakar yang diinjeksikan. Untuk mencegah hal itu, sebuah *valve stopper* atau sebuah *damping valve* dipasang *spring* dengan kekuatan yang cukup tinggi dipasang pada pompa injeksi.

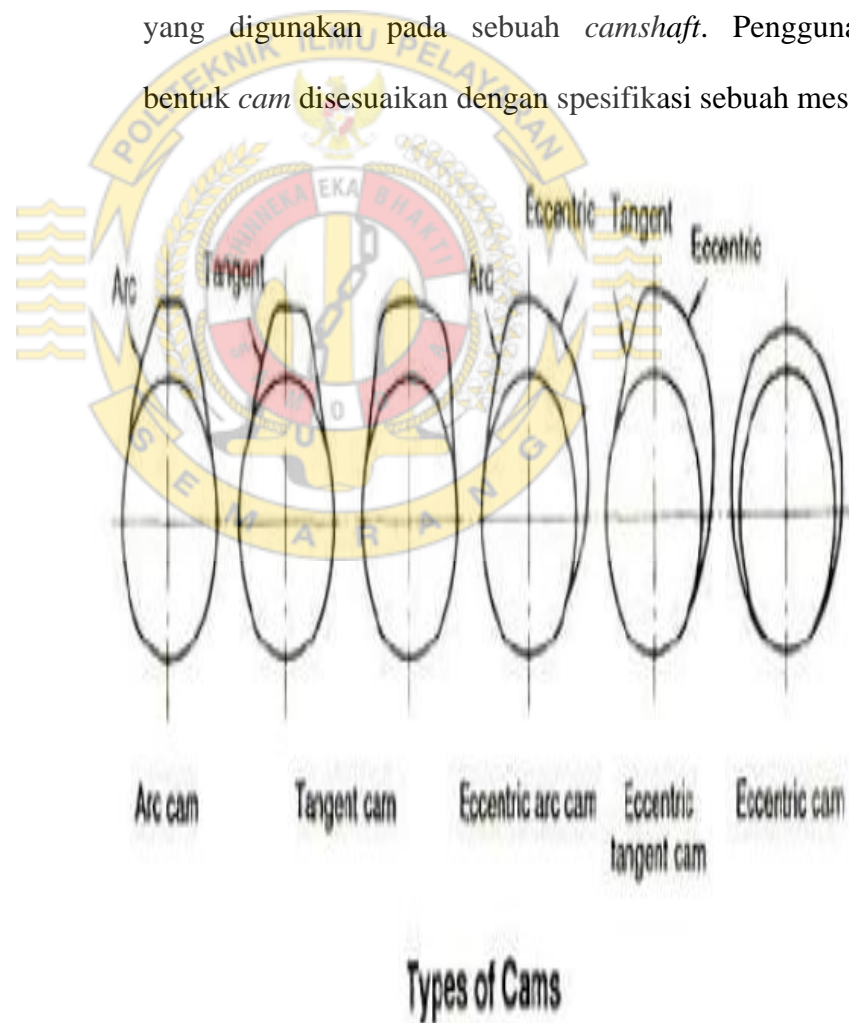


Gambar 2.13 *Dumping valve*

2.1.3.7 *Camshaft* pada pompa injeksi bahan bakar

Camshaft pada pompa injeksi bahan bakar digerakkan oleh roda gigi penggerak pada engine. Pada mesin *diesel* 4 langkah, besarnya kecepatan putar *camshaft* pada pompa bahan bakar $\frac{1}{2}$ putaran *crankshaft* pada engine. Pada mesin

diesel 2 langkah, besarnya kecepatan putar *camshaft* pada pompa bahan bakar sama dengan putaran *crankshaft* pada engine. Sebuah *camshaft* memiliki beberapa *cam* sesuai dengan jumlah silinder pada *engine*. Sejumlah *cam* pada *camshaft* disusun berdasarkan urutan pembakaran pada silinder. *Plunger* pada pompa injeksi bahan bakar akan bergerak naik-turun oleh adanya perputaran dari *camshaft* ini. Berikut ini ditunjukkan berbagai macam bentuk *cam* yang digunakan pada sebuah *camshaft*. Penggunaan bentuk *cam* disesuaikan dengan spesifikasi sebuah mesin.



Gambar 2.14 *Types of cams*

2.3 Definisi Operasional

Definisi operasi merupakan pengertian tentang variabel atau istilah yang sering ditemukan dalam proses penelitian ini. Definisi operasional yang sering ditemui pada *bosc pump* atau pompa bahan bakar tekanan tinggi pada Mesin Diesel pada saat penulis melakukan penelitian antara lain :

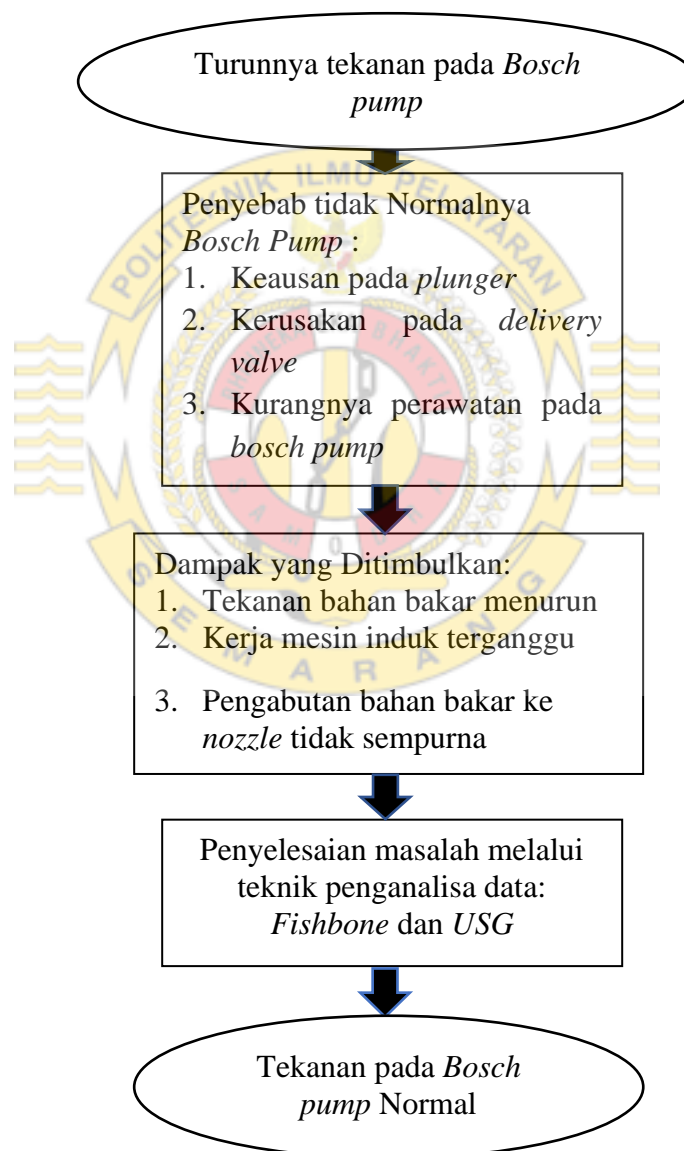
- 2.3.1. Tekanan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah beda antara tekanan oleh barometer yang bergerak relatif terhadap fluida dan tekanan statik
- 2.3.2. *Bosch pump* adalah suatu alat kelengkapan pada mesin diesel yang tugasnya menekan bahan bakar solar dari tangki ke nozzle untuk dikabutkan di ruang bakar.
- 2.3.3. *Plunger* Komponen pendorong/pemompa bahan bakar menuju ruang bakar.
- 2.3.4. *Delivery Valve* Katup searah yang berfungsi untuk mencegah bahan bakar yang telah dipompakan kembali ke dalam *barrel*.

2.3 Kerangka Pikir Penelitian

Penulis ingin membahas permasalahan yang dihadapi dan penyebabnya dalam penelitian ini ke dalam bentuk kerangka berpikir. Dalam penelitian ini akan diuraikan bahwa salah satu masalah yang timbul dalam identifikasi menurunnya tekanan bahan bakar *bosch pump* yaitu *plunger* yang mengalami keausan, *delivery valve* yang mengalami kerusakan dan kurangnya perawatan pada *bosch pump* sehingga kerja dari *bosch pump* tidak bekerja maksimal. Berdasarkan kondisi tersebut, maka penulis

menggunakan fokus masalah terkait dengan bagaimana cara menyelesaikan masalah yang menyebabkan menurunnya tekanan bahan bakar *bosch pump*. Sehingga masalah menurunnya tekanan bahan bakar pada *bosch pump* dapat diatasi dan menjadi normal kembali. Gambaran kerangka pikir penelitian ini, sebagaimana ditunjukkan dalam bagan.

2.2.1 Bagan Kerangka Pikir



Gambar 2.15 Kerangka berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, selanjutnya dianalisa dan ditinjau lebih lanjut, maka penulis membuat suatu Simpulan pada skripsi ini mengenai menurunnya tekanan bahan bakar pompa injeksi (*bosch pump*) pada mesin induk adalah seperti berikut :

5.1.1 Keausan pada *plunger bosch pump* terjadi karena perilaku panas (*Thermal Wear*). Panas yang dihasilkan dari gesekan itu dapat membuat *plunger* mengalami *keausan*. Selain itu bahan bakar *MFO* yang suhunya mencapai 100 °C juga menambah faktor dari panas gesekan yang dialami oleh *plunger* dan mengakibatkan ausnya *plunger* tersebut. Keausan pada *plunger* menyebabkan tekanan bahan bakar yang dihasilkan menurun.

5.1.2 Kerusakan *delivery valve* ini disebabkan oleh pemakaian bahan bakar yang terkontaminasi dengan zat lain atau kotoran. Perawatan tangki bahan bakar yang jarang diperhatikan yaitu setiap 8-12 jam sehingga kotoran yang sudah banyak mengendap pada tangki terbawa oleh bahan bakar saat dipompa atau dihisap masuk ke saringan yang memiliki kerja yang sudah berkurang juga. Dan karena tidak tersaring sempurna maka kotoran tersebut akhirnya juga ikut masuk dan menyumbat *delivery*

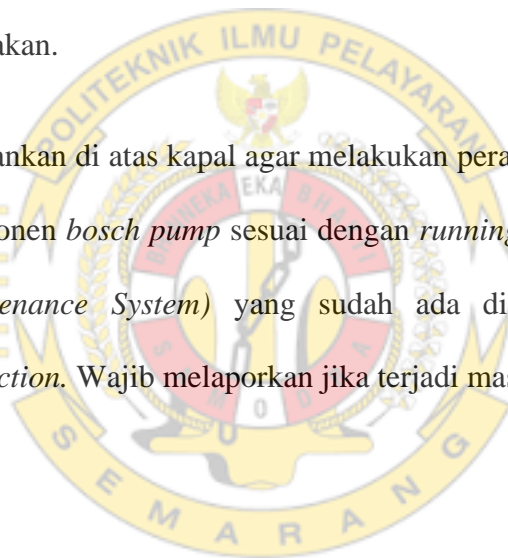
valve sehingga mengalami kerusakan. Keterbatasan *spare part* dari kapal juga menjadi masalah serius dalam pelaksanaan perawatan komponen ini. Hal ini akan berdampak pada *delivery valve* yang sudah melebihi jam kerjanya dan akan cepat mengalami kerusakan, karena keterbatasan *spare part* di atas kapal kegiatan perawatan menjadi terganggu.

5.1.3 Kurangnya perawatan pada *bosch pump* ini terjadi karena perawatan yang dilakukan pada *bosch pump* tidak sesuai dengan *manual book* dan PMS yang ada, ini akan berdampak pada komponen-komponen yang ada pada *bosch pump*. Seperti pada keausan *plunger* dan kerusakan *delivery valve*. Keausan pada *plunger* sendiri akan mengakibatkan kurang presisinya antara *plunger* dengan *barrel*, maka dari itu tekanan bahan bakar yang dihasilkan tidak maksimal atau menuurun. Sedangkan pada kerusakan pada komponen *delivery valve* ini akan mengalami penurunan fungsi yaitu untuk mencegah aliran balik dan mengatur tekanan sisa bahan bakar (*dribbling*). Perawatan yang dilakukan harus sesuai dengan PMS dan *manual book*.

5.2 Saran

Dari simpulan diatas, penulis dapat menyampaikan beberapa saran yang dapat digunakan untuk mengatasi menurunnya tekanan bahan bakar pada pompa injeksi sehingga kerja dari mesin induk (main engine) tidak terhambat yaitu :

- 5.2.1 Disarankan di atas kapal untuk selalu melakukan pengecekan secara rutin dan berkala pada *plunger* sesuai *manual book*. Sehingga *plunger* tidak mengalami keausan dan *plunger* dapat bekerja dengan normal.
- 5.2.2 Disarankan di atas kapal untuk selalu melakukan perawatan dan pengecekan secara rutin dan berkala pada *delivery valve* dan komponen pendukungnya dengan selalu memperhatikan jam kerjanya dan ketersediaan *spare part*. Sehingga *delivery valve* dan komponen pendukungnya dapat berfungsi dengan normal dan tidak terjadi kerusakan.
- 5.2.3 Disarankan di atas kapal agar melakukan perawatan pada komponen-komponen *bosch 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.



DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, 1996, Metode Penelitian, Pustaka Pelajar, Jakarta.
- Bambang, Setiaji, 2002, Panduan Riset dengan Pendekatan Fishbone Analysis.
Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Bosch.R. 1972, Diesel Fuel-Injection: An overview, Technical Instruction,
BOSCH, 3rd Edition, Robert Bosch GmbH, Germany.
- Hick, Tyler G. 2008, Pump Operational And Maintenance, Erlangga, Jakarta.
- Karyanto.E. 1986, Pompa Penakan Bahan Bakar, Pedoman Ilmu Jaya, Jakarta.
- Matt Holland, C. Daymon dan Immy Holloway, 2008. Metode-metode Riset
Kualitatif. Bentang. Jakarta.
- Nawawi, 1994, "Metodologi Penelitian", Yogyakarta: Gajahmada University.
- Riyanto. 2010. Dasar-Dasar Metode Penelitian, ed. 4, BPFE-YOGYAKARTA.
- Sugiyono, 2009, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung :
Alfabeta.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2019, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang
Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Umar, Husein. 2013. Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis. Jakarta: Rajawali
- Wharton. A. J. 1991, Diesel Engines Third Edition, Manchester: Newnes.
- Widoyoko, E.P. 2014. Observasi Metode Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Lampiran 1 *Crew List*

CREW LIST KAPAL
"MV. LAGUN MAS"

NAMA	JABATAN	IJAZAH	NASIONALITY
SUSANTO	MASTER	ANT 1	INDONESIA
EDUARD OLI	CHIEF OFFICER	ANT II	INDONESIA
BAMBANG	2 nd OFFICER	ANT II	INDONESIA
AZHAR	3 rd OFFICER	ATT III	INDONESIA
MYUSUF	CHIEF ENGINEER	ATT 1	INDONESIA
KUSWORO	2 nd ENGINEER	ATT 2	INDONESIA
MSOFYAN	3 rd ENGINEER	ATT III	INDONESIA
KAMIRULLAH	BOATSWAIN		INDONESIA
WENDY N	AB 1		INDONESIA
SANDY	AB 2		INDONESIA
IJUL	AB 3		INDONESIA
NORMAN TUHUMENA	MANDOR		INDONESIA
ROY PURBA	OILER 1		INDONESIA
RAGIL SASMITO	OILER 2		INDONESIA
RACHMAT SUDIRMAN	OILER 3		INDONESIA
ADY YUSUF AGIL S	CADET ENGINE		INDONESIA

MASTER

Capt. SUSANTO

Lampiran 2 Ship Particulars

DESCRIPTION OF VESSEL / SHIP PARTICULAR
MV. LAGUN MASex.Qj Shun 6

VESSEL TYPE	: Multipurpose vessel.General Cargo Ship-ECC Gearless Cellular Container Ships
OWNER	: PT. PELAYARAN TEMPURAN EMAS Tbk. (IMO 1296233)
MANAGEMENT	: PT. TIRTAMAS EXPRESS (IMO 1903936)
KEEP LAID	: March 2008
LAUNCHING	: 3 November 2008
DELIVERY	: 8 December 2008
BUILDER / HULL NO	: LianYungangWuzhou Shipping Industrial Co Ltd, WUZHOU CHINA / VJD4735
FLAG	: INDONESIA
PORT OF REGISTRY	: TANJUNG PRIOK
OFFICAL NO.	:
IMO NO.	: 9547960
CALL SIGN	: P.M.R.J
INMARSAT-C ID (IMN)	: 452501156
MMSI	: 525 019 407
CLASSIFICATION	: BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (BKI)
NUMBER OF HOLD/HATCHES	: 2 HOLDS (9 PONTOON)
DIMENSION OF HATCHES	
Hold No. 1	Forecastle
Hold No. 2	Main Deck
THE HATCH ARE COVERED BY MAIN PARTICULARS	DEADLIGHT PONTON HATCH - COVER
L.O.A	: 96.50 M
L.B.P	: 90.80 M
BREADTH MOULDED	: 15.80 M
DEPTH MOULDED	: 7.40 M
TONNAGES	: INTERNATIOANAL GRT : 3.127 T / NRT : 1.928 T
SUMMER DRAFT	: 5,74 M
LIGHT SHIP	: 1.223,7 T
DISPLACEMENT	: 6723.7 T
DEADWEIGHT	: 5.200 T
BUNKER CAPACITY	
HFO	: 121,34 M ³
MDO	: 45,74 M ³
FRESH WATER	: 44,96 M ³
	The figures of bunkertanks capacity are based on 100% Volume
MAIN ENGINE	: 1XG8300ZC16B/27201M ³ /500rpm/8cyl/4 stroke,in-line,boost,inter-cooling,nonreversible marine
ELECTRIC GENERATOR	: 2X613JZLCaf/TFXW-2501.4-H/120KW/1500rpm/400V-50Hz
HARBOUR GENERATOR	: 1x4135ACaf/TFX 225L4-H/50Kw/1,500rpm/400V-Hz
SPEED CONSUMPTION	: 10,0 Knots on About 5.500 Ltrs / Day
	FIGURE BASED ON GOOD WEATHER CONDITION (MAX BEAUFORT 3 AND SEA STATE DOUGLAS (2) WITHOUT ANY ADVERSE CURRENT WIND IN DEEP WATER
FULL SPECIFICATION	: 180cst
AUXILIARIES	: 0.63MT PERDAYA AREA ANCHORAGE AND IN OR WITHOUT REEFER UNCONNECTED
CONTAINER INTAKE	: 283 TEUs
TOTAL	: 283 TEUs I/H : 129 TEUs, O/D : 130 TEUs
HOMOGENIOUS LOADING	:
CONTAINER STACK WEIGHT	: Full loaded , deadweight perbox : 7 T Heavy loaded, 129 Boxes in hold , weight 24 T/box 65 boxes on no.1 tier hatch cover : weight 12 T/box 89 boxes on no.2 tier hatch cover : weight 2.4 T/box

NahkodaKKM

Lampiran 3 Spare Part Order

PT. ASIA MARINE TEMAS (AMT)		081-B SPARE PART ORDER / PERMINTAAN SUKU CADANG		CS	SET	
Release : 01/08/17						
GENERAL INFORMATION INFORMASI UMUM						
Vessel Kapal : MV.Lagun Mas		SPO No. No PSC : KNM-2018-E019-V				
Port / Voy Pelabuhan / Voy :		Date SPO Tanggal SPO : July 1, 2019				
Date/Port Delivery Tgl & Pelabuhan Kirim :		Page Halaman :				
DETAIL INFORMATION INFORMASI TERINCI						
Machinery Mesin : Main Engine/ Ningbo		Type Tipe : G8300ZC16B				
Maker Pembuat :		Serial No. No Seri :				
Makers Name & Address Nama & Alamat Pembuat :		Degree of Urgency Tingkat Kepentingan :				
NO	DESCRIPTION Nama Barang	PARTS NO No. Parts	UNIT Satuan	QTY / Jumlah		
				R.O.B*	REQ**	APRVD***
1	Cyl.Liner		psc		1	
2	Upper bearing shell		pcs	nil	4	
3	Bottom bearing shell		pcs	nil	4	
4	Plunger Piston for Bosh/p/p	G-45D-100	set	nil	4	
5	Nozzle matching parts		set	nil	4	
6	Inlate Gasket manifold		pcs	nil	4	
7	exhaust Gasket manifold		pcs	nil	4	
8	Delivery Valve for Bosh p/p	G-45B-200	set	nil	3	
Remarks : Catatan						
Prepared By / Dibuat Oleh		Acknowledged By / Diketahui Oleh		Approved By / Disetujui Oleh		
C/O - C/E / Mualim I - KKM		Master / Nahkoda		Superintendent / Fleet Manager		
<p>* Remaining On Board / Sisa Dikapal ** Requested / Yang Diminta *** Approved / Yang Disetujui</p>						

Lampiran 4 Spare Part Inventory List

PT. ASIA MARINE TEMAS (AMT)		088-B SPARE PARTS INVENTORY LIST										CS	TRW							
MV		LAGUN MAS										Date of Report		28 JUNI 2019						
No.	Spare Parts Name	Parts No	ROB Last Month		ROB This Month		Note	No	Spare Parts Name	Parts No	ROB Last Month		ROB This Month		Note					
			Condition	Condition	Condition	Condition					Condition	Condition								
			Recond	New	Recond	New					Recond	New								
			Quantity		Quantity					Quantity		Quantity								
MAIN ENGINE (ME)													Mark :	NINGBO		Type :	G 8300		Serial No :	
1	CYL HEAD CPLET	G 401400	2		2			24	LINER PROTEC RN	G03400	NIL	8	2	8						
2	CYL LINER	G 03E002	2	3	0	2		25	SAFETY INDICATOR	G66000	2	NIL	2	NIL						
3	SPINDL INTAKE VV	G01A042	2	2	2	2		26	STARTING VV	G17B000	4	NIL	4	NIL						
4	SPINDL EXHST VV	GA01A072	4	NIL	4	NIL		27	INJC PP TAPPET	G57BA004A	1	NIL	1	NIL						
5	EXHST VV SEAT	G01023C	NIL	4	NIL	4		28	CYL HEAD GSKET	G03029		5	1	10						
6	INTAKE VV SEAT	GA01C078	NIL	4	NIL	4		29	CYL LINER GSKET	G03016	NIL	NIL	NIL	6						
7	INTAKE ROCK ARM	G01215	3	3	3	3		30	ROCKER SHAFT	GA01217	1	1	1	1						
8	EXHST ROCK ARM	G01211	3	NIL	3	NIL		31	ROCKER SUPORT	G01218	NIL	NIL	NIL	NIL						
9	GUIDE ROD	GA1201A	1	2	1	2		32	EXHST VV GUIDE	G01044	NIL	NIL	NIL	2						
10	PUSH ROD	G11100	1	4	1	4		33	INTAKE VV GUIDE	G0143A	NIL	NIL	NIL	2						
11	FUEL INJECTION PP	G450	2	NIL	2	NIL		34	ROCKER BUSH	G01214	NIL	NIL	NIL	6						
12	FUEL INJECTION VV	G46B000	6	NIL	6	NIL		35	CON ROD NUT	G06006A	NIL	NIL	NIL	NIL						
13	NOZZLE	G465200	8	NIL	4	NIL		36	FLTR SPDL JOINT	G46006A	NIL	NIL	NIL	NIL						
14	DELIVERY VV	G458200	NIL	NIL	NIL	NIL		37	PIPE INJECTOR	G03022A	2	NIL	2	NIL						
15	PLUNGER BARREL	G45D100	NIL	NIL	NIL	NIL		38	INTAKE BALLANC	GA01202	1	1	1	1						
16	PISTON	G05A021	1	NIL	1	NIL		39	EXHST BALANCE	GA01204	NIL	NIL	NIL	NIL						
17	RING PISTON		2	1	3			40	VV DRIVN MECHA	G01300	NIL	6	NIL	6						
18	PISTON PIN	G05F1005	NIL	1	NIL	1		41	LO ATTACH PP		1	NIL	1	NIL						
19	CON ROD BODY	G06F002	NIL	1	NIL	1		42	SW ATTACH PP		1	1	1	1						
20	CON ROD SCREW	G06004	NIL	NIL	2	2		43	BLOCK INJC PP	G45014	2	3	2	3						
21	CON ROD BOLT	G06007	NIL	2	NIL	2		44	SPLN PIN 4X50	GB/T9186	NIL	25	NIL	25						
22	BUSH/BEARING	G04033	NIL	NIL	NIL	NIL		45	LOWR SRING BEAT	G45013	1	2	1	2						
23	CON ROD NUT	G06006A	NIL	2	2	2		46												
* PIs fill details same with in Manual Book of Main Engine* / Diisi sesuai dengan nama spare parts di dalam buku manual Main Engine*																				
AUXILIARY ENGINE (AE)													Mark :			Type :			Serial No :	
1	Nozzle Tip		NIL	13	NIL	13		26	Belt Con Rod		NIL	NIL	NIL	NIL						
2	Injector Assy		4	NIL	4	NIL		27	Gas/Kit Cyl. Head		NIL	8	NIL	8						
3	Cyl Head		4	NIL	4	NIL		28	Fuel Filter		NIL	12	NIL	6	Ganti Fuel Filter					
4	Ring Piston		NIL	NIL	NIL	NIL		29	Sea Water Pump		2	1	2	1						
5	Piston		NIL	NIL	NIL	NIL		30	S/W Van Belt B-63		NIL	8	NIL	8						
6	Con rod		NIL	NIL	NIL	NIL		31	F/W Van Belt C-62		NIL	9	NIL	8	Ganti Van Belt					
7	Crank Pin Bearing		NIL	NIL	NIL	NIL		32	Intercooler		2	NIL	2	NIL						
8	Main Bearing		NIL	NIL	NIL	NIL		33												
9	Rocker Arm		NIL	NIL	NIL	NIL		34												
10	Push Rod		NIL	NIL	NIL	NIL		35												
11	Intake Valve Spindel		NIL	5	NIL	5		36												
12	Exhaust Valve Spind		NIL	2	NIL	2		37												
13	Selang Cooler L.O		NIL	NIL	NIL	NIL		38												
14	L.O Cooler		NIL	NIL	NIL	NIL		39												
15	Bosch Pump		1	NIL	1	NIL		40												
16	Oil Pump		NIL	NIL	NIL	NIL		41												
17	Cylinder Liner		NIL	8	NIL	8		42												
18	Support Rocker Arm		NIL	NIL	NIL	NIL		43												
19	Oil Seal		NIL	NIL	NIL	NIL		44												
20	L.O Filter		NIL	6	NIL	4	Ganti L.O filter	45												
21	Pipe Injector		NIL	NIL	NIL	NIL		46												
22	Intake Valve Seat		NIL	8	NIL	8		47												
23	Exhaust Valve Seat		NIL	8	NIL	8		48												
24	Water Pump		NIL	NIL	NIL	NIL		49												
25	Rumah Bahan Bakar		NIL	NIL	NIL	NIL		50												
* PIs fill details same with in Manual Book of Auxiliary Engine* / Diisi sesuai dengan nama spare parts di dalam buku manual Auxiliary Engine*																				
EMERGENCY GENERATOR													Mark :			Type :			Serial No :	
1	Nozzle Tip		NIL	NIL	NIL	NIL		25												
2	Injector Assy		NIL	NIL	NIL	NIL		26												
3	Cyl Head		NIL	NIL	NIL	NIL		27												
4	Ring Piston		NIL	NIL	NIL	NIL		28												

Lampiran 5 Plan Maintenance System

PT. ASIA MARINE TEMAS (AMT)		040-A YEARLY PLAN MAINTENANCE SYSTEM (PMS) FOR 4 STROKES ENGINE							CS	THN
MV : Lagun Mas		YEAR : 2019							Release : 01 / 08 / 17	
Main Engine Maker : Guangzhou 8320 / Ningbo 8300		<input type="checkbox"/> Inspection <input type="checkbox"/> Repair / Replacement								
Part Name	Inspection Items	Recommended Maintenance Plan (Hours)							Last Inspection	Next Inspection
		12 - 24	200 - 500	700 - 1200	2000-3000	4000-6000	8000-12000	20000-24000		
External appearance	Installation tightness oil, water, air leak	<input type="checkbox"/>								
Cyl Head	Decomposition of Cyl Head Valve seat, guiding pipe, cooling chamber, anticorrosion zinc, rocker mechanism, shaft and bearing, adjusting screw and so on				<input type="checkbox"/>					
	Intake/Exhaust valve				<input type="checkbox"/>					
	Starting valve, safety valve, indicator valve				<input type="checkbox"/>					
	Valve clearance		<input type="checkbox"/>							
Piston Decomposition	Measure piston outer diameter, ring & groove, pin seat port, piston pin, measurement and detection					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Connecting Rod Decomposition	Measure big/small end bearing, bolt detection, check joint face of tooth form					<input type="checkbox"/>				
Connecting Rod Nut & Bolt	Retighten them for new engine or 200h after reassembling					Detection	Renew			
Cam Shaft	All Parts of it					<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	Cam Working Surfaces							<input type="checkbox"/>		
	Cam bearing							<input type="checkbox"/>		
Roller & Tappet	Whether flexible or excessive wear, lock condition between the tappet & nut							<input type="checkbox"/>		
Injecting advance angle and port timing										
Crank Shaft	Crank Shaft	Wear detection, detection, retighten the counter balance nut				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Span Difference	Recheck when using 100h after installation or shaft system adjustment								
	Main Bearing / Thrust Bearing	Note the bearing between 3,4 cylinder for 8 cylinder engine				Part of	All of	<input type="checkbox"/>		
	Torsional Damper	Working condition and change silicon oil						<input type="checkbox"/>		
	Output Coupling	Working condition, coupling bolt						<input type="checkbox"/>		
All Gears	Gear clearance, wear, installation, bearing clearance									
Bed Plate	Retighten the ground bolt, main bearing bolt every month									
Cyl Block	Cyl Liner	Internal surface condition, wear external surface corrosion, seal			Reflector lights the cylinder		Hoisting Cylinder	Full On		
	Cylinder Block	Cooling chamber, anticorrosion zinc, check explosion door						<input type="checkbox"/>		
	External Check	Retighten the through the bolt and various bolts		<input type="checkbox"/>						
Lube Oil	Circulating Oil Tank	Oil level and quality, sample to assay every 2 months to decide whether to change the oil	<input type="checkbox"/>							
	Lube Oil Pump						<input type="checkbox"/>			
	Filter	Record cleaning condition according to observation	<input type="checkbox"/>							
	Lube Oil Cooler	Clean & check anticorrosion zinc				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Pressure Lubricant Grease	Air distributor and each driver part								
	Pump Oil to check	Start spare oil pump, check each lubricant part & seal		<input type="checkbox"/>						
Cooling	Water Pump	Note Seal condition				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	Fresh Water Cooler	Clean & check anticorrosion zinc				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Treat Cooling Water Quality			<input type="checkbox"/>						
	Cooler of the Injector	Automization, pressure seal				<input type="checkbox"/>				
Fuel	Injection Pump					<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	2018	
	Injector	Atomization, pressure, seal		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
	Transfer Pump							<input type="checkbox"/>		
	Filter	Record cleaning condition according to observation	<input type="checkbox"/>							
Speed / Oil regulating mechanism	Move flexible, the bolt, split, pin, dowel pin is loose or not		<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		

Lampiran 6 Maintenance Task

20000	10000	5000	1000	500	100	50	8-12	Maintenance tasks
								<p>Check all valves on maneuvering system for easy movement and leakage and remedy them if required.</p> <p>Change turbine oil in turbocharger (Model VTR251,321,304)</p> <p>Start the pre-lubricating pump, open crankcase covers and camshaft covers, revolve crankshaft for two turns to check if lube oil flows through the piston cooling cavities and rollers fluently.</p> <p>Check injector and replace nozzle if necessary.</p> <p>Check injection pumps delivery valve for tightness and lap it if required.</p> <p>Check or replace the anticorrosive zinc plates in after-cooler, lube oil cooler and fresh water cooler.</p>
								<p>Dismount cylinder head, lap contact surfaces between valve and valve seat, starting valve and its seat, replace valves and valves seats if required.</p> <p>Check nozzle bush in the middle of cylinder head. Remedy or replace it if damage or leakage is found.</p> <p>Check anticorrosive zinc plate and sealing parts of cylinder head. Replace them if necessary.</p> <p>Check distance difference between crank webs of crankshaft when piston and connecting rod is not dismantled. Dismount piston and connecting rod assembly and check piston ring grooves and clean the carbon deposit on piston.</p> <p>Measure outer diameter of piston pin and make detection of defects. Check piston rings and replace them if required.</p> <p>Check serrated interfaces of connecting rod. Check bolts, nuts and their interfaces. Make detection of defects on bolts.</p> <p>Check and measure big and small end bearings of connecting rod, replace them if excessive wear or insufficient expansion is found.</p>
								<p>Check and measure cylinders. Polish the cylinder with an oilstone if slight defect is found, replace it, if excessively worn.</p> <p>Check injection pumps. Replace the plunger couple if leakage or damage is found.</p> <p>Check valve -actuating mechanism, such as rocker shaft, bearing, valve adjusting screw and block. Replace them if required.</p>

Lampiran 7 Hasil wawancara dengan narasumber Laporan Hasil Wawancara 1

Peneliti : Ady Yusuf Agil Saputro (Kadet MV. Lagun mas)

Narasumber : Kusworo (2nd Engineer MV. Lagun Mas)

Tempat : Kamar Mesin MV. Lagun Mas

Isi Hasil Wawancara

1. Apakah penyebab dari keausan pada *plunger* dan apa dampaknya ?

Jawab : “Keausan pada *plunger bosch pump* terjadi karena perilaku panas (*Thermal Wear*). Panas yang dihasilkan dari gesekan itu dapat membuat *plunger* mengalami keausan. Selain itu bahan bakar *MFO* yang suhunya mencapai 100 °C juga menambah faktor dari panas gesekan yang dialami oleh *plunger* dan mengakibatkan ausnya *plunger* tersebut. Keausan pada *plunger* menyebabkan tekanan bahan bakar yang dihasilkan menurun”.

2. Apakah penyebab dari kerusakan *delivery valve* dan dampak yang terjadi ?

Jawab : “Kerusakan *delivery valve* ini disebabkan oleh pemakaian bahan bakar yang terkontaminasi dengan zat lain atau kotoran. Perawatan tangki bahan bakar yang jarang diperhatikan sehingga kotoran yang sudah banyak mengendap pada tangki terbawa oleh bahan bakar saat dipompa atau dihisap masuk ke saringan yang memiliki kerja yang sudah berkurang juga. Dan karena tidak tersaring sempurna maka kotoran tersebut akhirnya juga ikut masuk dan menyumbat *delivery valve* sehingga mengalami kerusakan. Keterbatasan *spare part* dari kapal juga menjadi masalah serius dalam pelaksanaan perawatan komponen ini.

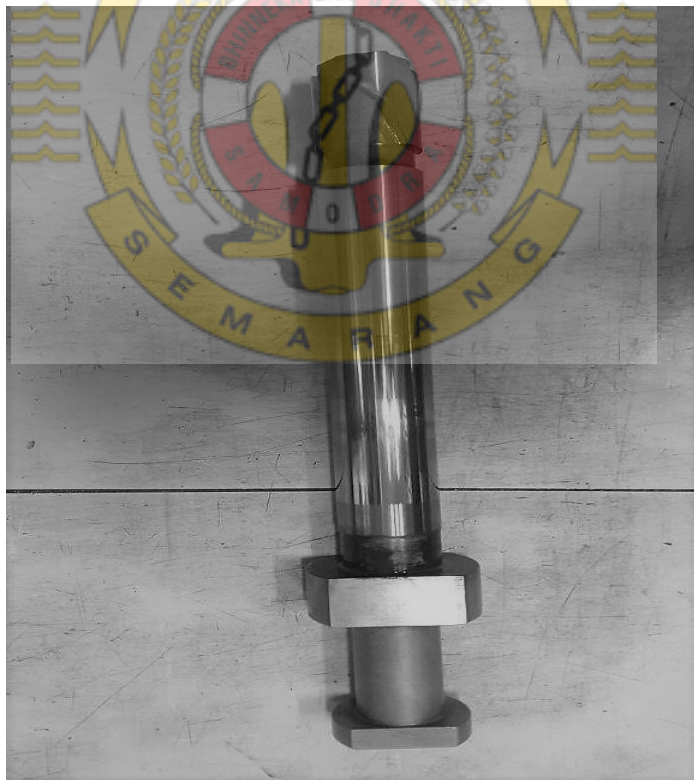
Hal ini akan berdampak pada *delivery valve* yang sudah melebihi jam kerjanya dan akan cepat mengalami kerusakan, karena keterbatasan *spare part* di atas kapal kegiatan perawatan menjadi terganggu”.

3. Apakah dampak dari kurangnya perawatan pada *bosch pump*?

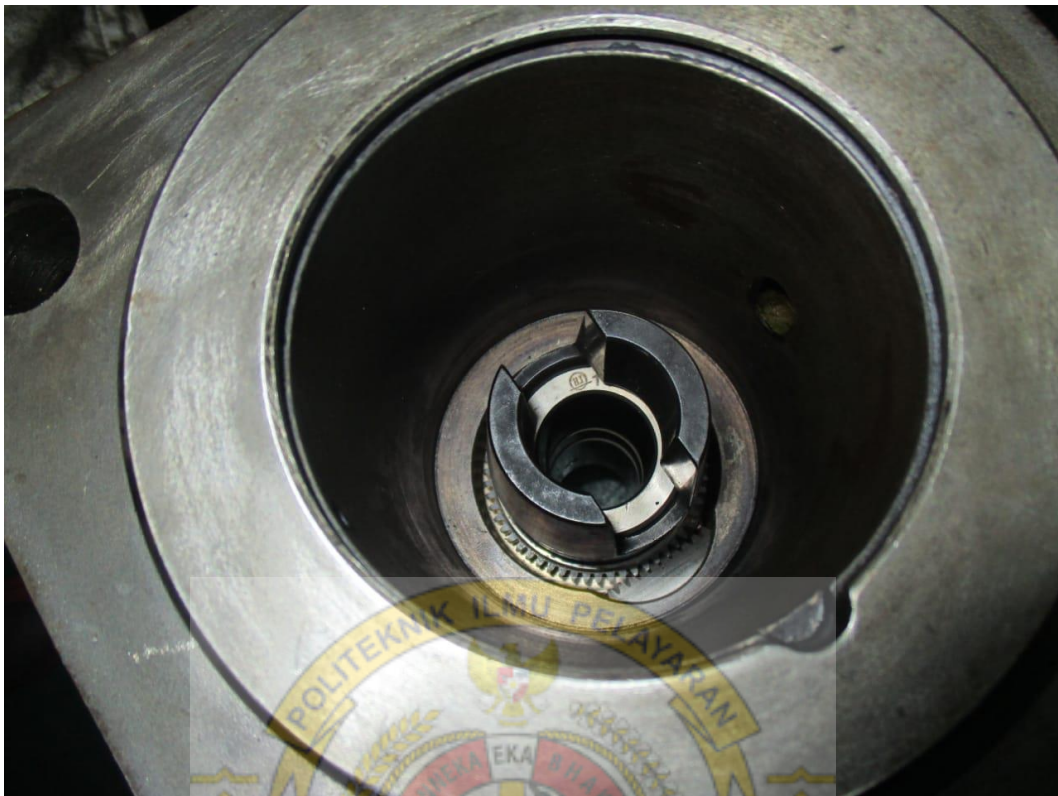
Jawab : “Kurangnya perawatan pada *bosch pump* ini terjadi karena perawatan yang dilakukan pada *bosch pump* tidak sesuai dengan *manual book* dan PMS yang ada, ini akan berdampak pada komponen-komponen yang ada pada *bosch pump*. Seperti pada keausan *plunger* dan kerusakan *delivery valve*. Keausan pada *plunger* sendiri akan mengakibatkan kurang presisinya antara *plunger* dengan *barrel*, maka dari itu tekanan bahan bakar yang dihasilkan tidak maksimal atau menurun. Sedangkan pada kerusakan pada komponen *delivery valve* ini akan mengalami penurunan fungsi yaitu untuk mencegah aliran balik dan mengatur tekanan sisa bahan bakar (*dribbling*). Perawatan yang dilakukan harus sesuai dengan PMS dan *manual book*”.

Lampiran 8 Gambar-gambar

Gambar : Overhaull bosch pump



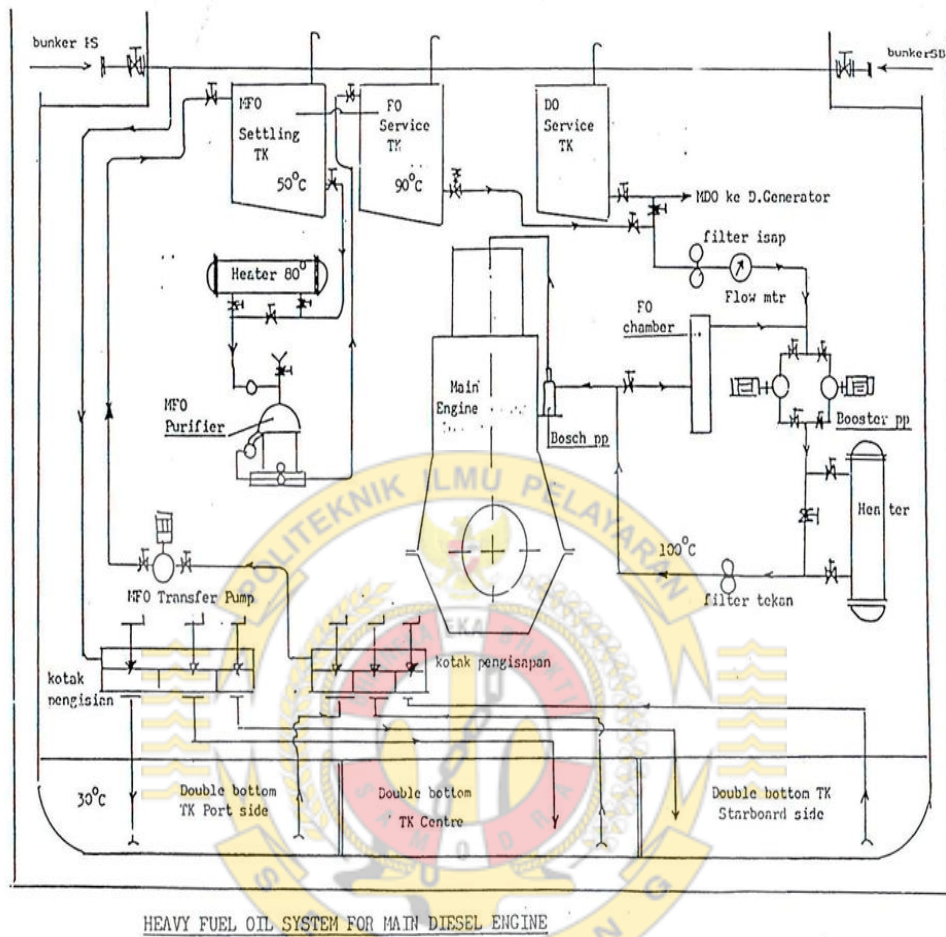
Gambar : Keausan Plunger



Gambar : Perawatan *bosch pump*



Lampiran 9 Skema Bahan Bakar



Gambar : Skema bahan bakar mesin induk

Lampiran 10 Monthly Running Hours Record

PT. ASIA MARINE TEMAS (AMT)		045 MONTHLY RUNNING HOURS RECORD														CS	BI
MV : LAGUN MAS		MONTH : JUNI														YEAR : 2019	
RH : Running Hours	TTL : Total Running Hours	Laporan dikirim ke kantor menggunakan email atau hard copy setiap tanggal 5 bulan berikutnya														Release : 01/08/17	
LM : Last Month	TM : This Month	Report send to office by email or hard copy every date 5 next month															
LIST OF PARTS		MAIN ENGINE RUNNING HOURS (ME - RH)															
	Cylinder NO 1		Cylinder NO 2		Cylinder NO 3		Cylinder NO 4		Cylinder NO 5		Cylinder NO 6		Cylinder NO 7		Cylinder NO 8		
	LM	TM	LM	TM	LM	TM	LM	TM	LM	TM	LM	TM	LM	TM	LM	TM	
Nozzle	704	177	881	704	177	881	497	177	874	704	177	881	497	177	874	497	177
Injector	704	177	881	704	177	881	497	177	874	704	177	881	497	177	874	497	177
Rocker Arm	580	177	757	2132	177	2909	1062	177	1239	767	177	944	2132	177	2903	18	177
Starting valve	580	177	757	2132	177	2909	1062	177	1239	767	177	944	2132	177	2903	18	177
Cyl Head	580	177	757	2132	177	2909	1062	177	1239	767	177	944	2132	177	2903	18	177
Ring Piston	580	177	757	9067	177	9244	9323	177	9500	767	177	944	4072	177	4249	9054	177
Piston	580	177	757	9067	177	9244	9323	177	9500	767	177	944	4072	177	4249	9054	177
Slang Piston	580	177	757	9067	177	9244	9323	177	9500	767	177	944	4072	177	4249	9054	177
Small Bush	580	177	757	9067	177	9244	9323	177	9500	767	177	944	4072	177	4249	9054	177
Crank Pin Bearing	580	177	757	9067	177	9244	9323	177	9500	767	177	944	4072	177	4249	9054	177
Cyl Liner	580	177	757	9067	177	9244	9323	177	9500	767	177	944	4072	177	4249	9054	177
Short Bolt Crank Pin Bearing	9067	177	9244	9067	177	9244	9323	177	9600	767	177	944	4072	177	4249	9054	177
Long Bolt Crank Pin Bearing	9067	177	9244	9067	177	9244	9323	177	9600	767	177	944	4072	177	4249	9054	177
Main Bearing	15157	177	15334	15157	177	15334	15157	177	15334	15157	177	15334	15157	177	15334	15157	177
Bosch Pump (Fuel p/p)	3350	177	3527	6350	177	6527	3350	177	3527	4350	177	4527	2350	177	2527	3350	177

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Ady Yusuf Agil Saputro
2. Tempat, Tanggal lahir : Sragen, 7 September 1997
3. NIT : 531611206104 T
4. Alamat : Ds.Pedakan RT/RW 5/2, Kel.Bener,
Kec.Ngrampal, Kab. Sragen Prov.Jawa Tengah
57252
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Nama orang tua : Mukadi/Supadmi
7. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SDN 1 Bener : Lulus tahun 2010
 - b. SMP N 3 Sragen : Lulus tahun 2013
 - c. SMA N 1 Sragen : Lulus tahun 2016
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
8. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

Perusahaan : PT. Asia Marine Temas

Alamat : Jl. Yos Sudarso Kav.33, Sunter Jaya, RT.10/11,
Sunter Jaya, Tj. Priok, Kota Jkt Utara, DKI Jakarta
14360

Masa Praktek : 16 Agustus 2018 – 18 Agustus 2019

Nama kapal : MV.LAGUN MAS