



**IDENTIFIKASI PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN
CYLINDER HEAD DI KAPAL LPG/C GAS AMBALAT**

SKRIPSI

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

Oleh

M.LUTFI KHAKIM

NIT 551811236959 T

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

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**“IDENTIFIKASI PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN DI
CYLINDER HEAD DI KAPAL LPG/C GAS AMBALAT ”**

DISUSUN OLEH :

M.LUTFI KHAKIM

NIT. 551811236959 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, . . . 2023

Dosen Pembimbing I

Materi

TONY SANTIKO ,S.ST., Msi., M. Mar. E.

Penata (III/c)

NIP. 19760107 200912 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan penulisan

Febria Suarjiman M.T

Penata Muda TK. I, (III/b)

NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

Amad Narto, M.Pd., M.Mar.

Pembina, IV/a

NIP. 19641212 199808 1 001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul **“IDENTIFIKASI PENYEBAB TERJADINYA
KEBOCORAN CYLINDER HEAD DI KAPAL LPG/C GAS AMBALAT”**,

karya

Nama : M. Lutfi Khakim




NIT : 551811236959 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari , tanggal

Semarang, Juli 2022

Penguji I	Penguji II	Penguji III
		
<u>Dr. MUH. HARLIMAN SALEH, M.Pd.</u> Penata Tk.I (III/d) NIP. 19711102 199903 1 001	<u>DIDIK DWI SUHARSO, S.Si.T., M.Pd.</u> Penata (III/c) NIP. 19770920 200912 1 001	<u>PRITHA KURNIASIH, M.Sc.</u> Penata Tk. I (III/d) NIP. 19831220 201012 2 003

Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M.Lutfi Khakim

NIT : 5518111236959 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul **“Identifikasi Penyebab Terjadinya Kebocoran Di
Cylinder Head Di Kapal LPG/C GAS AMBALAT”**

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan 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 di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini

Semarang, 2023



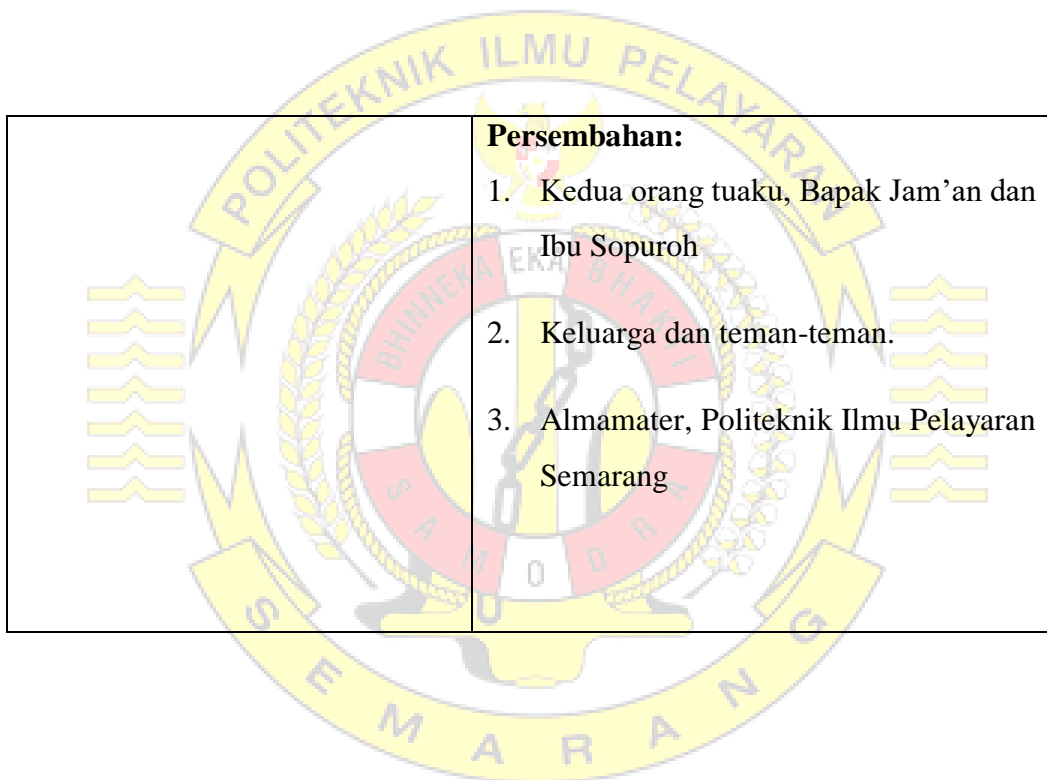
M.LUTFI KHAKIM

NIT. 551811236959 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. Selalu berusaha menjadi yang lebih baik dari hari sebelumnya.
2. Selalu bersyukur atas nikmat-Nya dan jangan tinggalkan sholat.
3. Senantiasa berikhtiar dan bertawakal, berusaha ikhlas atas semua yang telah ditetapkan-Nya.



PRAKATA

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “**Identifikasi Penyebab Terjadinya Kebocoran Cylinder Head Di Kapal LPG/C Gas Ambalat**”. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam meraih dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dalam bidang Teknika serta untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV (D. IV) TEKNIKA di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan, bantuan, bimbingan, arahan dan beberapa saran dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak, ibu, dan saudara penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam setiap peraihian cita-cita yang hendak dicapai.
2. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
4. Bapak Tony Santiko, S.ST.,MSi,M,Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi.
5. Febria Surjaman, M.T. selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan.
6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis selama melaksanakan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

7. Pimpinan beserta Karyawan Perusahaan PT. PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING yang telah memberikan kesempatan pada Peneliti untuk melakukan penelitian dan praktek di atas kapal.
8. Nahkoda, KKM beserta seluruh awak LPG/C GAS AMBALAT yang telah membantu Peneliti dalam melaksanakan penelitian dan praktek.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan ikut andil dalam penyelesaian penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Demikian prakata dari penulis, dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan masukan yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi yang penulis susun ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pembaca dan dapat menjadi literasi maupun pustaka di perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Wassalamu'alaykum Warahmatullahi Wabarakatuh.

	Semarang, 2023
	Penulis
	<u>M.LUTFI KHAKIM</u>
	NIT. 55181136959 T

ABSTRAKSI

Khakim, M, Lutfi, 2023, 551811236959 T, “*Identifikasi Terjadinya Kebocoran Cylinder Head Di Kapal LPG/C Gas Ambalat*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Tony Santiko, S.ST.,MSi,M,Mar.E. Pembimbing II: Febria Surjaman, M.T.

Cylinder head main engine merupakan bagian mesin yang sangat penting dalam menunjang pengoperasian *main engine*. *Cylinder head* berfungsi sebagai penutup *Cylinder* dan sebagai tempat *injector* untuk untuk mengabutkan bahan bakar. *Cylinder head* terdiri dari *injector*, *exhaust valve*, *starting valve*, *intake valve*, pendingin . *Cylinder head* harus dibantu dengan proses pendinginan yang baik untuk menghindari kerusakan.

Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode SHEL yaitu *Software*, *Hardware*, *Environment*, *Liveware*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi,wawancara, dan studi Pustaka secara langsung terhadap subjek yang berhubungan dengan faktor-faktor, dampak, dan upaya mengenai turunnya performa mesin induk.

Peneliti dapat memberi kesimpulan yang pertama, pemasangan gasket yang keluar dapat menimbulkan kebocoran melalui celah pada pipa penghubung *jacket cooling* dan upaya yang dilakukan harus melakukan pemasangan ulang sesuai dengan manual book, yang kedua pemasangan *seating valve* yang miring dapat menyebabkan o-ring rusak dan upaya yang dilakukan dengan mengganti *seating valve* dengan yang baru, dan yang ketiga perawatan yang melewati batas akan membuat material rusak dan upaya yang harus dilakukan yaitu perawatan tepat waktu. Untuk itu saran yang dapat dilakukan yaitu melakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan *manual book*.

Kata Kunci : *Kebocoran, Mesin induk, perawatan.*

ABSTRACT

Khakim, M, Lutfi, 2023, 551811236959 T, “*Identification Of The Cause Of Leaks In The Cylinder Head On Vessel LPG/C Gas Ambalat*”. Thesis Diploma IV Program, Marine Engineering, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I : Tony Santiko, S.ST.,MSi,M,Mar.E Supervisor II: Febria Surjaman, M.T.

Cylinder head main engine is an engine part that is very important in supporting the operation of the main engine. Cylinder head functions as a cylinder cover and as an injector to ignite fuel. Cylinder head consists of injectors, exhaust valve, starting valve, intake valve, cooler. Cylinder head must be assisted by a good cooling process to avoid damage.

The research method that the author uses is the SHEL method, namely Software, Hardware, Environment, Liveware. Data collection techniques were carried out through observation, interviews, and literature review directly on subjects related to the factors, impacts, and efforts regarding the decline in main engine performance.

■ Researchers can conclude that in this study, firstly, improper installation of packing can cause leakage through the gaps in the jacket cooling connection pipe and the efforts made must be re-installed according to the manual book, secondly, improper installation of seating valve can cause leakage because a damaged o-ring will cause the jacket cooling to leakage and efforts are being made to replace the seating valve with a new one, and thirdly, maintenance that is over for running hours will damage the material and the effort that must be made is maintenance according to the manual book. For this reason, suggestions that can be made are to carry out maintenance and repairs in accordance with the manual book.

Keywords: Leakage, Main engine, maintenance.

DAFTAR ISI

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
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	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORI	6
A. Deskripsi Teori	6
B. Kerangka Pikir	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Metode Penelitian	20
B. Waktu dan Tempat Penelitian	23
C. Sumber Data Penelitian	23
D. Teknik Pengumpulan Data	25
E. Instrumen Penelitian	
Error! Bookmark not defined.	
F. Teknik Analisis Data Kualitatif	27
G. Pengujian Keabsahan Data	32

BAB IV HASIL PENELITIAN	35
A. Gambaran Konteks Penelitian	35
B. Deskripsi Data	36
C. Temuan	40
D. Pembahasan Hasil Penelitian	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	61
A. Kesimpulan	61
B. Keterbatasan Penelitian	62
C. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	65
LAMPIRAN 1	66
LAMPIRAN 2	67
LAMPIRAN 3	68
LAMPIRAN 4	72



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah *crew* kapal 37

Tabel 4.2 *Ship particular* 38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem pendinginan terbuka	11
Gambar 2.2 Sistem pendinginan tertutup	13
Gambar 2.3 Kerangka pikir	19
Gambar 4.1 Kapal Lpg/c Gas Ambalat	36
Gambar 4.2 <i>Main engine</i>	39
Gambar 4.3 Gasket/ <i>packing head</i>	43
Gambar 4.4 <i>Connection pipe</i>	44
Gambar 4.5 <i>Cylinder head</i>	47
Gambar 4.6 <i>Exhaust seating valve</i>	52
Gambar 4.7 Pelepasan <i>seating valve</i>	54
Gambar 4.8 Lokasi pemberian lem silikon	55
Gambar 4.9 Pemasangan <i>seating valve</i> ditekan dengan <i>spindle valve</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship particular</i>	58
Lampiran 2 <i>Crewlist</i>	59
Lampiran 3 <i>Wawancara</i>	60
Lampiran 4 <i>Dokumentasi</i>	64



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Cylinder head adalah komponen penutup blok *cylinder* yang berfungsi menutup rongga *cylinder*, dimana ruang yang ditutup tersebut adalah ruang pembakaran. Sehingga dengan adanya penutup ini maka pembakaran bisa terjadi. Apabila blok *cylinder* tersebut sebagai *base engine* atau komponen *basic* mesin, maka kepala *cylinder* disebut *second base* karena komponen ini juga menjadi basis beberapa komponen yang ada pada mesin.

Beberapa fungsi blok *cylinder* antara lain sebagai penutup blok *cylinder*, yang kedua sebagai tempat terjadinya pembakaran karena di komponen inilah ruang bakar diletakkan, yang terakhir sebagai komponen untuk meletakkan komponen mesin lain seperti mekanisme katup, *manifold/injector* kepala *cylinder*, awalnya terbuat dari baja tuang yang dibuat melalui Teknik cor sama seperti blok *cylinder*. Namun hal itu memiliki kelemahan, yakni bobotnya yang terlalu besar, bobot besar tersebut secara keseluruhan akan membebani kinerja mesin itu sendiri.

Dalam mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) terjadi konversi energi dari panas ke gerak melalui proses pembakaran. Pembakaran ini terjadi di dalam mesin, tepatnya di atas *piston*, sementara piston bekerja di dalam blok *cylinder*. Namun sebenarnya pembakaran ini tidak terjadi didalam blok *cylinder*, hal ini karena komponen blok *cylinder* hanya berbentuk kotak

dengan rongga berbentuk *cylinder*. Rongga tersebut digunakan sebagai lintasan *piston* untuk bergerak naik turun, namun agar pembakaran dapat terjadi maka sisi permukaan atas blok *cylinder* perlu ditutup. Dan yang berfungsi sebagai penutup ini adalah kepala *cylinder*.

Mesin penggerak utama di atas kapal adalah suatu permesinan utama yang berfungsi sebagai mesin penggerak *shaft* dan membuat *propeller* berputar. Sebagai mesin penggerak utama di kapal, tipe mesin diesel merupakan mesin yang lebih menonjol dibandingkan jenis mesin penggerak utama lainnya, mesin ini ditemukan pada tahun 1892 oleh Rudolf Diesel, yang menerima paten pada 23 Februari 1893. Yang dimaksud mesin diesel adalah termasuk pesawat kalor, yaitu pesawat yang merubah energi potensial berupa panas menjadi usaha mekanik, mesin diesel termasuk pesawat pembakaran dalam, karena di dalam mendapatkan energi potensial (berupa panas) untuk kerja mekaniknya diperoleh dari pembakaran bahan bakar yang dilaksanakan di dalam pesawat itu sendiri, yaitu di dalam silindernya, bahan bakar diinjeksikan di dalam silinder yang berisi udara bertekanan tinggi.

Silinder adalah bagian mesin yang sangat penting karena merupakan jantung mesin. *Cylinder head* yang berfungsi sebagai penutup silinder, *cylinder head* ini terdiri dari: *injector*, *exhaust valve*, *starting valve*, *intake valve*, pendingin.

Seperti yang terjadi di kapal LPG/C Gas Ambalat pada tanggal 22 Juni 2021, *Cylinder Head* Nomor 7 mengalami kebocoran, dampak dari kebocoran tersebut sangat berpengaruh dalam pengoperasian mesin induk dan pesawat

bantu lainnya, terutama dalam mesin induk pada proses pembakaran yang berlangsung dalam *cylinder head*. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis menyusun permasalahan yang ada di kapal LPG/C Gas Ambalat dengan mengambil judul “Identifikasi Penyebab Terjadinya Kebocoran *Cylinder Head* di Kapal LPG/C Gas Ambalat.”

B. Fokus Penelitian

Pembahasan dalam rumusan masalah tentang penyebab adanya kebocoran pada *cylinder head main engine* dan pelaksanaan perawatan sesuai dengan *manual book* guna meningkatkan kerja mesin *diesel*.

C. Rumusan Masalah

Dari latar belakang seperti yang telah diuraikan diatas, pengalaman peneliti di atas kapal dan kejadian-kejadian yang pernah peneliti alami di kapal LPG/C Gas Ambalat, maka peneliti dapat mengemukakan permasalahan pada skripsi ini, mengenai identifikasi penyebab terjadinya kebocoran *Cylinder Head* di Kapal LPG/C Gas Ambalat.

Adapun rumusan masalah pada skripsi ini meliputi:

1. Apakah faktor yang menyebabkan kebocoran *cylinder head* di kapal LPG/C Gas Ambalat?
2. Apa dampak yang terjadi jika terjadinya kebocoran *cylinder head* di kapal LPG/C Gas Ambalat?
3. Bagaimana upaya mengatasi kebocoran *cylinder head* di kapal LPG/C Gas Ambalat?

D. Tujuan Penelitian

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan pikiran, pengalaman serta hal-hal yang menyangkut berbagai kejadian yang terjadi di kapal, khususnya yang berkaitan dan penelitian di atas kapal dan kejadian yang pernah peneliti alami di kapal LPG/C Gas Ambalat.

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kebocoran *cylinder head*
2. Untuk mengetahui dampak terjadinya kebocoran *cylinder head*
3. Untuk mengetahui upaya mengatasi kebocoran *cylinder head*.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu manfaat teoritis dan akademis, yang diharapkan mampu memberikan masukan bagi pihak-pihak yang terkait dengan dunia pelayaran, dunia keilmuan, dan dunia pengetahuan serta bagi individu, manfaat tersebut yaitu:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Untuk meningkatkan pengetahuan, kemampuan, dan memperluas wawasan bagi pembaca, serta dapat digunakan sebagai sumber informasi yang terkait pada salah satu sistem permesinan sebagai referensi tentang pengetahuan dalam hal penunjang operasional kapal, terutama dalam hal kebocoran *cylinder head* dan dari masalah yang terjadi.

- b. Penelitian ini dapat memberikan masukan yang berguna untuk pengembangan ilmu tentang *cylinder head*.

2. Manfaat secara akademis

- a. Bagi *crew engine* di kapal

Diharapkan penelitian ini bisa bermanfaat sebagai bahan masukan bagi para perwira kapal dalam perawatan *cylinder head*.

- b. Bagi siswa di lembaga pendidikan

Penelitian ini bisa menjadi jurnal untuk pembelajaran sebagai salah satu upaya peningkatan kualitas dan mutu siswa dalam pengetahuan.

- c. Bagi perusahaan

Dari hasil penelitian ini bisa menjadi dasar bagi perusahaan pelayaran dalam menentukan kebijakan-kebijakan baru dalam manajemen perawatan, dan untuk mengaplikasikan sistem atau pola yang sama untuk menangani bila terjadi permasalahan di kapal yang tentu dengan permasalahan yang sama juga.

- d. Bagi lembaga pendidikan

Hasil dari penelitian ini memudahkan para taruna serta perwira siswa yang sedang melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sebagai referensi juga sumber bacaan untuk belajar dan bisa untuk menambah wawasan yang lebih luas lagi kedepannya.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Landasan teori ini berfungsi sebagai awal teori untuk melakukan penelitian, data atau bahan peneliti ini bisa memberikan kerangka atau dasar yang sistematis dan ketika masalah tersebut muncul. Landasan teori juga bisa meninjau atau melakukan penelitian terhadap masalah yang terjadi mengenai permasalahan tentang kebocoran *cylinder head*, maka dari itu peneliti akan menjelaskan pengertian dan definisi agar mudah dipahami.

Diesel engine adalah motor bakar pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*), yang bahan bakarnya disemprotkan ke dalam ruang silinder pada waktu *piston* berada pada titik mati atas (TMA). Karena udara yang ada didalam silinder memiliki panas yang tinggi sehingga memudahkan bahan bakar yang telah diinjeksikan terbakar dengan sendirinya. *Diesel engine* pada umumnya memiliki komponen, utama diantaranya adalah *piston, valve, crankshaft*. *Cylinder head* adalah komponen utama dari motor diesel yang berfungsi untuk menutup satu ujung *cylinder*, dimana ruang yang ditutupi tersebut adalah ruang pembakaran. Sehingga dengan adanya penutup ini maka pembakaran bisa terjadi, dan berisikan katup tempat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan.

a. Konstruksi dari pada *cylinder head* adalah sebagai berikut:

1. Terdapat lubang-lubang untuk saluran air pendingin mesin
2. Terdapat ruang rongga untuk pembakaran

3. Terdapat lubang-lubang untuk tempat kedudukan *nozzle* pengabut
4. Terdapat lubang-lubang untuk tempat kedudukan katup masuk dan katup buang.
5. Terdapat lubang untuk tempat kedudukan baut pengikat mesin.

Perawatan yang dilakukan terhadap *cylinder head* sangat penting untuk menghindari kerusakan yang dapat mengurangi efisiensi kerja dari *main engine*. Untuk mencegah terjadinya kebocoran di *cylinder head*, maka dilakukan perawatan secara rutin guna mengurangi kerusakan yang lebih fatal, dengan melakukan perawatan yang rutin maka kerusakan terhadap *cylinder head* kemungkinan dapat diatasi.

Menurut Jusak Johan Handoyo (2015:34), dalam buku karangannya berjudul Mesin Diesel Penggerak Utama. Motor Diesel adalah pesawat pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) karena didalam mendapatkan energi potensial (berupa panas). Untuk kerja mekanik diperoleh dari pembakaran bahan bakar yang dilakukan oleh pesawat itu sendiri, yaitu di dalam silinder. Sebagai mesin induk, mesin diesel lebih menonjol dibandingkan jenis mesin induk kapal lainnya. Terutama pada konsumsi bahan bakar akan menjadi lebih hemat dan lebih mudah dalam mengoperasikannya.

Kelelahan bahan *cylinder* adalah suatu batasan akan tegangan logam. Angka-angka kelelahan suatu material atau logam tidak sama, hal ini disebabkan oleh pabrik pembuatannya serta disesuaikan menurut kebutuhan dan kegunaan masing-masing selain umur pemakain yang telah lama, tegangan berubah-ubah dapat menurunkan kekuatan. Sewaktu baja

dipanaskan pada suhu diatas 500°C maka akan terjadi pembebasan sebagian kecil tegangan yang berada dalam baja, hal ini menyebabkan berkurangnya kekerasan dan kekuatan baja. Deformasi adalah perubahan ukuran atau bentuk karena pengaruh beban yang dikenakan padanya dan mempunyai kecepatan regangan yang tinggi maka bahan akan dikenai beban tiba-tiba, deformasi ini dapat terjadi secara elastis dan secara plastis. Deformasi elastis adalah deformasi atau perubahan bentuk yang terjadi pada suatu benda atau beban itu bekerja, dan perubahan bentuk akan hilang gaya atau bebannya ditiadakan. Artinya bila beban ditiadakan maka benda akan kembali ke bentuk dan ukuran semula. Deformasi plastis adalah deformasi atau perubahan bentuk yang terjadi pada benda secara permanen, walaupun beban yang bekerja ditiadakan untuk menghindarinya, maka pemberian suhu dan temperatur pendinginan yang tepat akan dapat membantu mengurangi timbulnya kelelahan bahan. Sifat mekanis suatu logam adalah kemampuan atau kekakuan logam untuk menahan beban yang diberikan, baik statis maupun dinamis pada suhu biasa. Beban statis adalah beban yang bekerja secara terus-menerus pada suatu struktur, beban statis juga diasumsikan dengan beban-beban yang secara perlahan-lahan timbul dan serta mempunyai variabel besaran yang bersifat tetap (*steady states*). Beban statis ini seperti beban mati dan beban hidup yang terjadi itu. Sedangkan beban dinamis adalah beban yang bekerja secara tiba-tiba pada struktur umumnya, beban ini tidak bersifat tetap (*unsteady state*) serta mempunyai karakteristik besar dan arah yang bisa berubah lebih cepat.

Deformasi pada struktur beban dinamik juga berubah-ubah secara cepat, beban dinamik itu adalah seperti beban akibat getaran gempa atau angin. Kekuatan suatu logam adalah karena tegangan bolak-balik tertentu yang dapat ditahan oleh logam itu sampai banyak balikan tertentu, sementara itu batas kelelahan adalah tegangan bolak-balik tertinggi yang dapat ditahan oleh logam itu sampai banyak balikan tak terhingga.

Kerusakan yang terjadi pada *cylinder head*, antara lain *packing cylinder head* rusak yang mengakibatkan kompresi bocor dan mesin tidak berfungsi sebagaimana mestinya, kerusakan bisa terjadi pada hubungan antara 2 *cylinder* atau pada hubungan oli dan air, yang mengakibatkan mesin menjadi kurang berfungsi. *Cylinder head* mengalami keretakan biasanya terjadi pada *diesel engine*, keretakan yang terjadi karena panas berlebih (*overheat*), dimana mesin terlalu panas yang diakibatkan oleh muatan yang berlebihan atau sistem pendingin mengalami kerusakan atau kebocoran, salah satunya keretakan juga sering disebabkan karena tidak berfungsi, thermostat dimana pada saat suhu meningkat thermostat tidak terbuka.

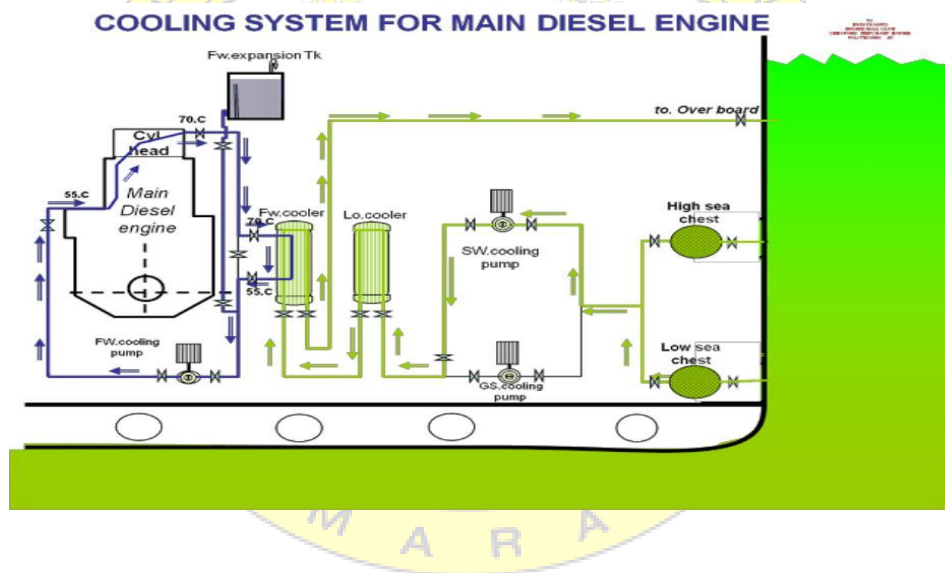
Menurut Wahyudi & Wiryolukito (2020:157), pada saat dilakukan proses *cleaning component* ditemukan kerusakan di setiap permukaan pada *cylinder head*. *Cylinder head* terbuat dari baja tuang dari paduan antara besi murni dengan karbon sebesar 0,3-0,6 %, baja yang digunakan melakukan proses dengan pengerjaan panas (*heat treatment*) proses pemanasan ini berfungsi untuk menaikkan kekuatan baja dengan proses yang memanaskan bahan sampai suhu (800=1500° C), dan kemudian didinginkan dengan tempat

terbuka biar tidak terkena air, apabila terkena air besi akan berkarat, pada waktu proses penuangan baja dipanaskan dengan suhu yang tinggi ($\pm 1500^{\circ}\text{C}$) kemudian dituangkan ke dalam cetakan dan diberikan tekanan supaya pembuatan silinder bisa sempurna, dan bisa untuk mengurangi kerusakan saat proses pembuatan sedang berlangsung.

Menurut P. Van Maanen (2018) Motor Diesel Kapal menjelaskan sistem Pendingin adalah suatu media yang berfungsi untuk menyerap panas. Panas tersebut didapat dari hasil pembakaran bahan bakar dalam *cylinder*, di dalam sistem pendingin terdapat bagian yang bekerja secara berhubungan satu sama lain, *fresh water cooler*, pompa sirkulasi air tawar, pompa air laut, *strainer* pada air laut dan *sea chest*. Dari keempat komponen inilah yang sering menyebabkan kurang maksimalnya pendinginan terhadap motor induk, air pendingin dalam fungsinya sangat vital dalam menjaga kelancaran pengoperasian mesin induk. Di atas kapal terdapat dua sistem pendingin yaitu sistem pendingin terbuka dan sistem pendingin tertutup, sistem pendingin ini berfungsi untuk mencegah kelelahan terhadap mesin induk dan tidak adanya perawatan terhadap air pendingin akan berakibat fatal dan serius.

1. Sistem pendingin terbuka adalah sistem media air laut sebagai media pendinginnya setelah melakukan fungsi pendingin, selanjutnya air laut tersebut langsung dibuang melalui *overboard*, umumnya media pendingin yang dipakai adalah air laut, sistem media terbuka ini mempunyai dampak negatif terhadap material yang bersentuhan langsung dengan air laut, akan mudah berkarat, kotor, penyempitan

saluran pipa-pipa yang dapat mempengaruhi pendingin pada mesin induk, air laut langsung digunakan dalam sistem mesin sebagai media pendingin untuk penyerapan panas. Pendingin air laut sistemnya hanya lewat untuk menyerap panas dan akan terbuang kembali ke laut maka dikatakan sistem pendingin terbuka. Proses pendinginannya dengan cara air laut diambil dari katup melalui filter dengan pompa air laut, kemudian air laut disirkulasikan ke seluruh bagian-bagian mesin induk yang membutuhkan pendingin melalui pendingin minyak pelumas dan pendingin udara untuk mendinginkan kepala silinder, dan dinding silinde



Gambar 2.1 Sistem Pendingin Terbuka

kemudian air laut dibuang keluar kapal, adapun komponen-komponen yang terdapat di sistem pendinginan terbuka yaitu, saringan dan pompa, ada jenis pompa yang dapat digunakan untuk disirkulasikan air pendingin.

- a. Pompa torak (*plunger*)

Pompa torak adalah sebuah pompa dimana energi mekanis penggerak pompa diubah menjadi energi aliran fluida yang dipindahkan dengan menggunakan elemen yang bergerak bolak-balik di dalam sebuah silinder, fluida masuk melalui katup isap dan keluar melalui katup silinder, fluida masuk melalui katup isap dan keluar melalui katup buang dengan tekanan yang tinggi.

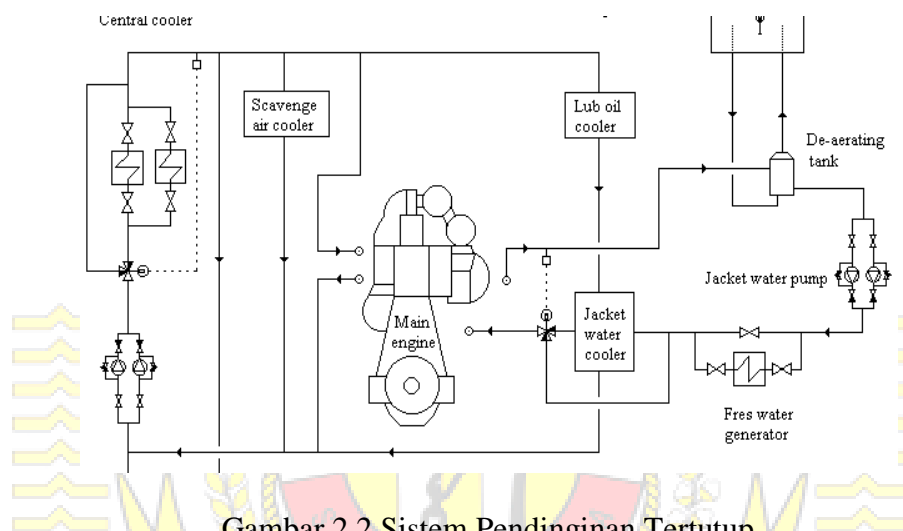
b. Pompa sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah sebuah jenis pompa yang populer digunakan dalam dunia industri, pompa ini termasuk dalam jenis pompa kerja dinamis atau *non positive displacement*. Pompa sentrifugal sendiri memiliki prinsip kerja yang mengubah energi kinetis yang berawal dari kecepatan aliran sebuah *fluida* menjadi energi potensial atau energi dinamis, *fluida* tersebut mengalir melalui *impeller* yang berputar di dalam *casing* pompa. Sifat dari hidrolis pompa ini adalah memindahkan energi yang terdapat pada daun (baling-baling) pompa dengan memakai dasar pengubahan arah aliran atau yang disebut juga dengan fluida dinamis.

2. Sistem pendinginan tertutup

Sistem pendinginan tertutup adalah sebuah sistem dengan media pendinginnya menggunakan air tawar yang digunakan secara terus-menerus bersirkulasi untuk mendinginkan motor/mesin tersebut. Jadi sebelum dimasukan kembali ke dalam motor/mesin,air tawar pendingin tersebut dimasukan kedalam alat pemindah panas yang disebut *fresh*

water cooler untuk menurunkan media air tawar tersebut pada suhu antar 50°C - 60°C . Air tawar digunakan dalam rangkaian sistem tertutup untuk mendinginkan mesin yang ada dikamar mesin, air tawar dan *cooler* setelah pendinginan mesin selanjutnya didinginkan oleh air laut pada pendinginan air laut.



Gambar 2.2 Sistem Pendinginan Tertutup

Pada sistem pendinginan tertutup ini air tawar yang telah mendinginkan mesin akan disirkulasikan secara terus-menerus, apabila media pendingin air tawar berkurang di dalam sistem, maka akan ada penambahan secara *gravity* dari *ekspansi tank* yang berada di lantai atas, atau posisinya lebih tinggi dari pada mesin induk, pada waktu kapal sedang berlayar dan mesin Induk sedang beroperasi maka air tawar ini dialirkan ke tiap-tiap *cylinder* dan keluar menuju *cooler* dengan suhu 60°C - 70°C , di *fresh water cooler* air tawar didinginkan oleh air laut dan suhu turun sampai 50°C - 60°C . Air tawar ini diisap lagi oleh pompa, seterusnya kembali lagi digunakan untuk mendinginkan mesin induk,

karena pendingin air tawar terus-menerus bersirkulasi, maka dinamakan pendinginan tertutup, maka apabila motor induk sedang berjalan normal masinis yang berjaga harus melaksanakan pengecekan pada *expansi tank*, sehingga bila ada sistem pendingin yang tidak normal (terjadi kebocoran) dapat segera diketahui.

Sistem pendinginan tertutup menggunakan dua media pendingin yang digunakan air tawar dan air laut. Air tawar digunakan untuk mendinginkan bagian-bagian mesin sedangkan air laut untuk mendinginkan air tawar melewati pesawat *cooler*, setelah itu air laut langsung dibuang keluar kapal dan air tawar bersirkulasi secara terus-menerus untuk mendinginkan mesin secara rata.

Menurut Hutama (2019:203), terjadinya *water hammer* atau hentakan air yang terjadi karena penekanan piston ketika akan mengkompresikan udara dan bahan bakar yang mengakibatkan tekanan pada air sehingga bagian mesin yang berhubungan dengan sistem pembakaran terjadi kerusakan. Perbaikan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kebocoran di ruang pembakaran. *Cylinder head* merupakan mesin yang sering mengalami *breakdown*, kerusakan tersebut tentu saja mempengaruhi. Menjelaskan bahwa secara umum hanya terdapat tiga unsur pembakaran yaitu karbon, hidrogen dan sulfur (belerang). Dalam proses pembakaran energi kimia diubah menjadi energi dalam bentuk panas dimana dalam setiap pembakaran dihasilkan gas sisa hasil dari proses pembakaran yang dinamakan gas buang yang terjadi meliputi

komponen-komponen gas buang antara lain CO_2 , NO_2 , H_2O , SO_2 . Piston didalam *cylinder* yang dihubungkan dengan *crankshaft* pada bantalannya melalui batang penghubung. Pembakaran berlangsung dalam waktu singkat karena suhu tinggi akhir kompresi. Maka dari itu bahan bakar harus dipecah dalam bentuk sehalus mungkin dan bila udaranya bergerak secara turbulensi, pembakaran akan berlangsung cepat, perlu perhatian yang cermat terhadap proses yang terjadi didalam silinder motor kapal.

a. Pembakaran Normal

Pembakaran normal akan berlangsung jika bahan bakar tidak mengandung bahan-bahan yang tidak dapat terbakar sehingga pembakaran akan sempurna sehingga hasil pembakaran berupa gas pembakaran saja.

Panas yang keluar dari pembakaran didalam silinder motor akan memanaskan gas pembakaran tekanan yang lebih tinggi pula, tetapi bahan bakar tidak terbakar dengan sempurna, sebagian dari bahan bakar itu akan tersisa, maka akan terjadi pembakaran juga sia-sia, yang lama kelamaan akan menjadi liat bahkan dapat juga menjadi kertas.

b. Pembakaran susulan (*Detonasi*)

Pada waktu motor mendapat muatan yang berat, sedang pada *cylinder* atau pada pengisap torak terdapat lapisan jelaga yang tebal, dan biasanya terdapat suhu yang tinggi, maka pada pembakaran terjadi letusan di beberapa tempat sehingga pembakaran berjalan sangat

cepat, dan didalam *cylinder* terjadi kenaikan tekanan dengan cepat dan kuat, sehingga dari luar terdengar suara pukulan.

Ada beberapa hal yang mempengaruhi terjadinya detonasi pada motor diesel ialah:

- a. Suhu di dalam *cylinder*
- b. Tekanan di dalam *cylinder*
- c. Lamanya pembakaran
- d. Adanya kerusakan pada *nozzle* ataupun *injector*.

3. Teknik perawatan *cylinder head* pada mesin induk

Perawatan pada *cylinder head* mesin induk dilakukan dengan tujuan untuk memperkecil kerusakan pada komponen-komponen, dan mempertahankan atau memperlambat tingkat kemerosotan kondisi dari mesin induk tersebut, untuk itu dibutuhkan suatu strategi dalam melaksanakannya, menjaga seluruh ruangan pendingin di dalam kepala silinder tetap bersih, pastikan terisi penuh dengan air pendingin, jangan sampai terjadi adanya udara terjebak di dalamnya, bisa terjadi keretakan

Adapun strategi-strategi dalam melaksanakan perawatan terhadap mesin induk memiliki kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Perawatan Berencana dilakukan untuk memperkecil kerusakan dan beban kerja dari pekerjaan perawatan yang diperlukan, dalam program perawatan ini sebaiknya dikoordinasikan dengan

masinis/kepala kerja kamar mesin bagian-bagian yang lain sehingga tercipta kerja/kekompakan suasana di kamar mesin.

b. Perawatan Insidental

Perawatan insidental adalah perawatan akibat dari kegiatan yang terduga/kurang perhatiannya suatu komponen dari mesin induk,

perawatan ini membutuhkan perawatan yang sangat mahal.

c. Perawatan Pencegahan

Perawatan pencegahan ditujukan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sekecil mungkin, dapat dilakukan melalui penyetelan secara berkala rekondisi penggantian alat-alat atau juga berdasarkan kondisi.

d. Perawatan Perbaikan

Perawatan perbaikan adalah perawatan yang dilakukan untuk membuat suatu yang diperbaiki karena adanya kerusakan/mendekati kerusakan dengan mempertimbangkan evaluasi biaya.

e. Perawatan Periodik

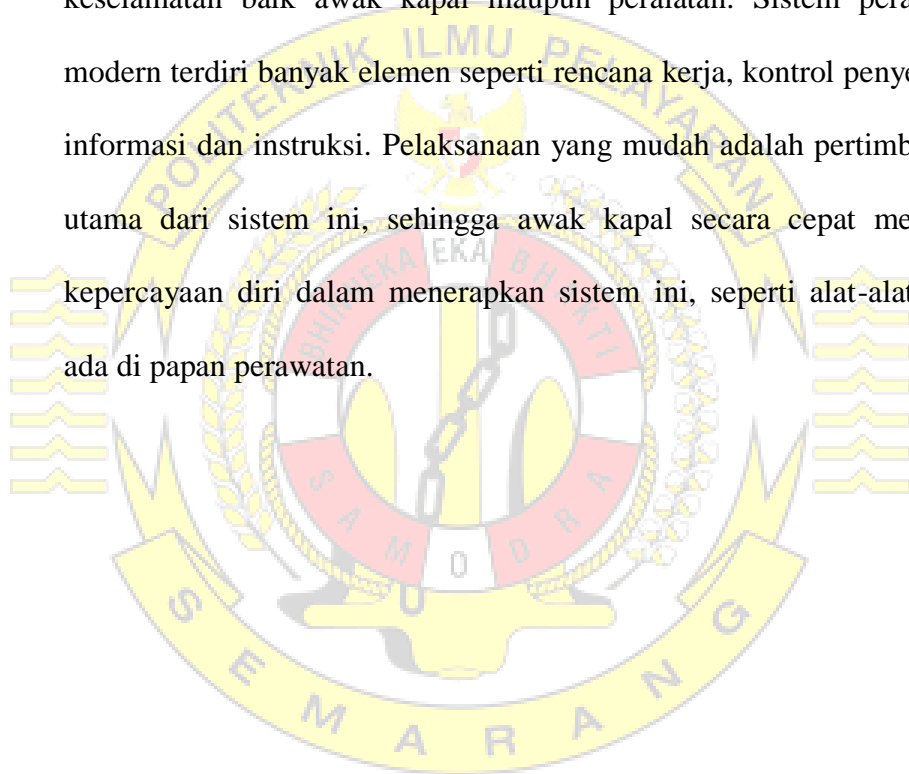
Perawatan periodik adalah perawatan yang dilakukan secara berkala dengan memperhatikan jam kerja dari *cylinder head*.

f. Pengukuran Rutin

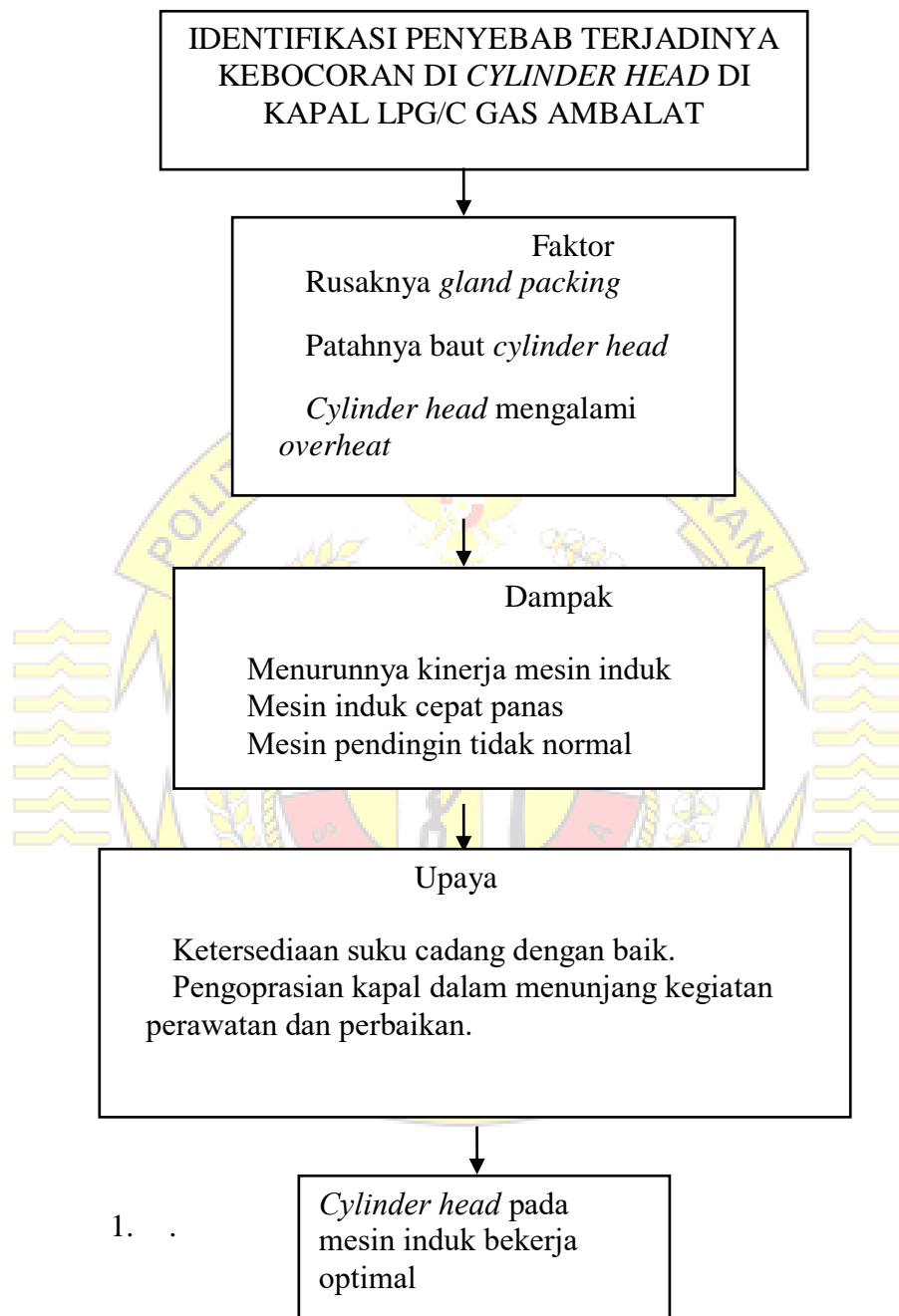
Pengukuran rutin adalah melakukan pengukuran kondisi suatu komponen *cylinder head* secara rutin dan bukan hanya batas kritis.

g. pemantauan periodik adalah melakukan pemantauan langsung terhadap kondisi mesin dan perlengkapannya.

4. Sistem Perawatan Berencana (*plan maintenance system*) Sistem perawatan mesin induk terutama pada *cylinder head* juga bisa menerapkan sistem ini, dimana tujuan dari sistem ini adalah untuk menyiapkan perangkat manajemen yang lebih baik dan meningkatkan keselamatan baik awak kapal maupun peralatan. Sistem perawatan modern terdiri banyak elemen seperti rencana kerja, kontrol penyediaan informasi dan instruksi. Pelaksanaan yang mudah adalah pertimbangan utama dari sistem ini, sehingga awak kapal secara cepat memiliki kepercayaan diri dalam menerapkan sistem ini, seperti alat-alat yang ada di papan perawatan.



B. Kerangka Pikir



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Sesuai hasil dari penyusunan data melalui pemeriksaan dan bahasan yang peneliti dapatkan pada bab sebelumnya di skripsi ini, tentang adanya kebocoran pada *cylinder head* mengakibatkan turunya performa mesin induk di kapal LPG/C Gas Ambalat Dari beberapa kesimpulan yang didapat, peneliti dapat menyimpulkan antara lain :

1. Prosedur pemasangan *packing* yang salah atau keluar dari alur

Pada saat penelitian peneliti mengobservasi dengan mendapatkan adanya suatu masalah terhadap *packing head* yang mengalami kerusakan, kerusakan *packing head* disebabkan karena pemasangan yang miring dan keluar dari jalur rumah gasket sehingga membuat celah pada *connection jacket cooling*.

2. Kebocoran *cylinder head* pada *main engine* berdampak pada air pendingin didalam ruang bakar dan tenaga mesin induk menjadi berkurang.
3. Upaya yang dilakukan untuk mencegah agar tidak terjadi kebocoran *cylinder head* yaitu dengan melakukan perawatan secara berkala sesuai dengan jam kerja komponen mesin yang sudah ditentukan dalam *manual book*.

B. Keterbatasan Penelitian

Mengingat luasnya pembahasan masalah ini, adapun keterbatasan yang peneliti sadari akan ilmu pengetahuan yang dimiliki serta waktu yang tidak cukup untuk melakukan penelitian ini, oleh karena itu di dalam pembahasan penelitian ini tidak membahas secara keseluruhan akan tetapi hanya membahas tentang kebocoran pada *cylinder head main engine* di kapal LPG/C Gas Ambalat, sebagaimana penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti selama melakukan kegiatan praktek laut di kapal LPG/C Gas Ambalat dengan jangka waktu kurang dari satu tahun.

C. Saran

Berdasarkan permasalahan dan penelitian diatas peneliti dapat memberikan saran yaitu:

1. Sebaiknya harus ditingkatkan karena hal tersebut merupakan kendala dalam melakukan upaya dari permasalahan dan masinis harus mengerti bagaimana cara perbaikan, perawatan, sebaiknya dalam melaksanakan perawatan *cylinder head* pada *main engine* masinis mengacu pada PMS (*Plan Main System*) agar perawatan bisa tetap optimal.
2. Hendaknya proses perbaikan *cylinder head* pada *main engine* dilakukan sesuai dengan instruksi *manual book* agar tidak terjadi kesalahan pada proses pemasangan, dan masinis lebih memperhatikan kondisi *cylinder head* agar tidak mengakibatkan bocornya air pendingin ke dalam ruang bakar.

3. Disarankan untuk masinis harus disiplin agar tidak lalai dalam melakukan perawatan dan tidak menunda pekerjaan supaya perawatan dapat dilakukan sesuai jadwal tidak melewati batas jam kerja yang sudah ditentukan, maka masinis harus memperhatikan dan mengecek secara rutin jam kerja mesin. Pembuatan daftar jam kerja harus aktual dan jangan sampai lalai agar tidak melebihi batas jam kerja yang sudah ditentukan *manual book* .



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta.
- Handoyo, J. J. (2015). *Mesin Diesel Penggerak Utama*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kristanto, P. (2015). *Motor Bakar Torak*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Moleong, L. J. (2016). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Narto, A. (2014). *permesinan bantu (Auxiliary Machinery)*. Semarang, PIP Semarang.
- Noor, J. (2011). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Kencana.
- P, V. M. (2018). *Motor Diesel Kapal*. Jakarta: Direktur Jenderal Perhubungan Laut.
- Prasetyo, D. (2017). *Sistem Perawatan Dan Perbaikan Permesinan Kapal*.
 ■ Semarang: BPSDM Perhubungan.
- Ramli, & Huzairi. (2021). *Analisa Kerusakan Cylinder Head pada Diesel Engine*. Di Bengkel Sungai Sembilan Nunukan. Syntax Idea,.
- Rohmadi, N. Y. (2009). *Bahasa Indonesia untuk Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta: Media perkasa.
- Semarang, P. (2017). *Pedoman Penyusunan Skripsi*. PIP Semarang, Semarang.
- Sugiyono. (2009). *Metode penelitian*. Pustaka Pelajar, Jakarta.
- Wahyudi, & Wiryolukito. (2020). *Cleaning Component*.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : M. Lutfi Khakim
2. Tempat / Tanggal Lahir : Tegal, 11 Januari 2000
3. NIT : 551811236959 T
4. Alamat Asal : Desa Jejeg, Dusun Linggajaya RT01/RW04
Kec. Bumijawa, Kab. Tegal
5. Agama : Islam
6. Jenis kelamin : Laki-Laki
7. Golongan darah : O
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Jam'an
 - b. Ibu : Sopuroh
9. Alamat : Desa Jejeg, Dusun Linggajaya RT01/RW04
Kec. Bumijawa, Kab. Tegal
10. Riwayat Pendidikan
 - a. MI : MI NU 1 Jejeg, Tahun (2006-2012)
 - b. MTS : MTS NU 1 Jejeg, Tahun (2012-2015)
 - c. SMA : SMA N 1 Bojong, Tahun (2015-2018)
11. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, Tahun (2018-2023)
12. Pengalaman Praktek Laut
 - a. Perusahaan Pelayaran : PT. Pertamina International Shipping
 - b. Masa Praktek : 12 Desember 2020 - 13 November 2021

LAMPIRAN

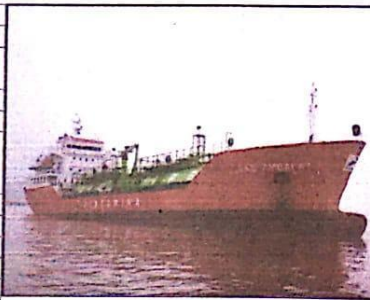
Gambar Ship Particular LPG/C GAS AMBALAT

Sumber : Dokumen kapal LPG/C GAS AMBALAT



GAS AMBALAT (LPG/C - 5,000 m3 Fully Pressurized)

SHIP PARTICULAR

IMO NUMBER	9710804		
MMSI CODE	525008094		
VESSEL TYPE	LPG CARRIER-Fully Pressurized		
CALL SIGN	P L K V		
DEADWEIGHT	3790 DWT (T= 5.0 m)		
BUILDER	Wuzhou Shipbuilding Industry Co.,Ltd- Zhejiang CHINA		
HULL NO.	WZL 1301		
YOB	2014		
FLAG	INDONESIA		
PORT OF REGISTER	JAKARTA		
OWNER	PT PERTAMINA		
CLASS	BKI / BV		
CLASS NOTATION	Bureau Veritas (BV)-France; BVI; +Hull; +Match; LPG; CPS (WBT); Unrestricted Navigation		
SPEED	SERVICE SPEED	13 Knot	
DIMENSION	LOA	107.00 m	STEEL CUTTING : 28 May 2013
	LBP	100.50 m	KEEL LAYING : 19 Aug 2013
	BREADTH MOULDED	17.60 m	LAUNCHING : 16 Apr 2014
	DEPTH MOULDED	7.80 m	1 st SEA TRIAL : 25 -26 June 2014
	DESIGN DRAFT	5.0 m	2 nd SEA TRIAL : 28 Aug 2014
TONNAGE	GROSS TONNAGE	5079 Ton	DELIVERY : 30 Aug 2014
	NET TONNAGE	1587 Ton	
DEADWEIGHT	DWT	3790	
	LWT	3350/ 3371	
CAPACITIES	CARGO TANK CAPACITY	2 x 2,500 m3 (Total 5,000 m3)	
PUMPS	CARGO PUMP	2 x 300 m ³ /H (Deepwell type)	
	BALLAST PUMP	2 x 150 m ³ /H	
MAIN ENGINE (1 Unit)	MAKER	DAIHATSU (8DK-28e)	
	TYPE	VERTICAL, SINGLE ACTING 4 CYC.	
	ENGINE POWER	2800 KW (750 RPM)	
	CYLINDER	8 CYLINDER	
	FUEL TYPE	HFO	
AUXILIARY ENGINE (3 Unit)	MAKER	YANMAR (6NY16L-SW)	
	TYPE	VERTICAL, SINGLE ACTING 4 CYC.	
	RATE OUTPUT	360 Kw (1200 RPM)	
	CYLINDER	6 CYLINDER	
	CREW	COMPLIMENT	22 PERSON



LAMPIRAN 2

Gambar Crew List LPG/C GAS AMBALAT

Sumber : Dokumen kapal LPG/C GAS AMBALAT

No	Name	Rank	NP	DOB	COC / STCV / BST	Seaman Book No	Seaman Book	Expire U Sign On	Date Crew Sign On	Employer No / Agreement No	MD/TP
1	Capt Eto Hari Sudharmanto	Master	748780	9/28/1978	AMT-1	62001123900218	G108514	3-Nov-23	9-Jun-21	AL.524489495VB.TPK-21	3373022809780002
2	Muljo Arie Wibowo	Chief Officer	750930	12/17/1988	AMT-2	620025724762017	D108819	23-Jul-22	5-Mag-21	AL.524482448VB.TPK-21	320011712880004
3	Akhmad Fawaid	Second Officer	12390380	3/19/1992	AMT-2	620065765962017	F147961	26-Jun-22	28-Jul-21	AL.524485248VB.TPK-21	3623906903920003
4	Gani Sidiq	Third Officer	10020663	11/7/1992	AMT-2	620030839862017	F151919	16-Apr-22	12-Dec-20	AL.524486812VB.TPK-20	32061671820002
5	Eko Yudhi Setiawan	Chief Engineer	12390437	5/17/1980	ATT-1	620062280871016	G106490	10-Sep-23	2-Jul-21	AL.524420686VB.TPK-21	3374941705800002
6	Muhammad Ramdhoti	Second Engineer	747954	6/21/1983	ATT-2	620005936720016	F129405	5-Mag-22	7-Jul-21	AL.524433971VB.TPK-21	3308112106330009
7	Prasanto Adhi Pratomo	Third Engineer	10020486	8/23/1989	ATT-2	620064033172016	F107316	5-Feb-23	12-Dec-20	AL.524446392VB.TPK-20	3309062308890003
8	Syahri Ramadhan	Fourth Engineer	12390238	5/28/1987	ATT-2	62003534087120216	F162709	30-Sep-23	6-Jul-21	AL.524465385VB.TPK-21	7472060807870002
9	Ade Hapid	Electrician	746389	7/21/1988	ETO	6200498738E1057	G106495	10-Sep-23	28-Jul-21	AL.524432971VB.TPK-21	3175092107880004
10	Ranli	Boatswain	10020689	8/10/1977	RA5D	6200073363340216	G107978	24-Mag-24	28-Jul-21	AL.524482085VB.TPK-21	3172031088770009
11	Sulami	Able Seaman A	10020602	7/25/1974	RA5D	620010482340717	G107170	25-Sep-23	12-Dec-20	AL.524454812VB.TPK-20	1608182807740001
12	Muhammad Handani	Able Seaman B	10020603	11/22/1991	RA5D	6200469330340216	E123109	3-Jul-21	12-Dec-20	AL.524454712VB.TPK-20	320425021810001
13	Luthfi Al Anshary Septhaji	Able Seaman C	10020585	9/17/1986	RA5D	6200463371340717	F113863	6-Mar-23	12-Dec-20	AL.524441912VB.TPK-20	3172061709880003
14	Ista Fajopo	Ordinary Seaman	12390177	7/7/1970	BST	620023082000719	G107880	1-Apr-24	28-Jul-21	AL.524493918VB.TPK-21	317509070720012
15	Bayu Tri Prajogo	Foreman	12390259	16/1/172	RA5E	620008221420216	D142369	3-Feb-22	28-Jul-21	AL.524482718VB.TPK-21	3175040601720001
16	Frenghi Yulius Gemali	Oiler A	12390343	7/28/1984	RA5E	6200475384420216	G106497	10-Sep-23	11-Jul-21	AL.524488388VB.TPK-21	31720222807840003
17	Muhammad Rizwanul Sulan	Oiler B	12390055	2/11/1995	RA5E	6200360728420716	F127546	30-Sep-22	6-Jul-21	AL.524427868VB.TPK-21	730823402960003
18	Robert Yananda	Oiler C	10020543	7/27/1977	RA5E	6200607328420716	E148317	7-Feb-22	12-Dec-20	AL.524451123VB.TPK-20	36781822107770005
19	Jlino Hansson Shombing	Cook	12390299	8/25/1976	BST	620003309001019	F142382	27-Jul-22	6-Jul-21	AL.524481863VB.TPK-21	3175102308780006
20	Muhammad Aman	Mess Boy	10020617	8/1/1994	BST	6200638958000717	D107211	16-Oct-21	12-Dec-20	AL.524448812VB.TPK-20	3172020108940004
21	Almad Zulhil Firdaus	Deck Cadet	20200188	7/12/2000	BST	621918194100019	F129446	10-Oct-22	12-Dec-20	No.0168987F203802020-58	3321065207100001
22	M. Luthi Khakim	Engine Cadet	20200173	11/12/2000	BST	62183774400319	G102067	13-Jul-23	12-Dec-20	No.01731F203802020-58	332802101000002

Nationality	: INDONESIA	Gross Tonnage of Vessel	: 5079
Call Sign	: PLKV	Type Of Vessel	: LPG/Carrier
Last Port	: MAKASSAR	Date of Arrival	: 28 Juli 2021
Port Of	: KALABUT	Date of Proposed Departure	: TBA
Next Port			

Wawancara I

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan KKM (*Chief engineer*) di LPG/C Gas Ambalat yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

KKM/*Chief engineer* : Eko Yudhi Setiawan

Dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : “Selamat pagi *Chief*, mohon izin mengganggu waktunya sebentar.”

Narasumber : ”Selamat pagi det, iya det ada perlu apa.”

Peneliti : “Mohon izin *Chief*, saya izin bertanya perihal mesin induk *cylinder head*, yang rencananya akan saya gunakan sebagai bahan penelitian saya nanti di semester 8.”

Narasumber : “Oh iya det silahkan.”

Peneliti : “Apakah di kapal yang sebelumnya *Chief* menemui kejadian seperti yang terjadi sekarang ini ?”

Narasumber : ”Selama saya menjadi KKM di atas kapal, saya pernah menemukan kejadian seperti ini det. Pengalaman yang sebelumnya saya mengalami saat di kapal saya 2 tahun yang lalu dengan kejadian yang sama kebocoran *cylinder head*.”

Peneliti : “Seperti yang *Chief* ketahui saat ini *cylinder head* mengalami kebocoran. Menurut *Chief* apakah faktor yang menyebabkan bocornya pada *cylinder head*?”

Narasumber : “Menurut analisis saya faktor yang menyebabkan bocornya *cylinder head* adalah yang utama adalah perawatan yang telat atau salah. Selanjutnya karena *seating valve* yang sudah lama digunakan karena hampir setiap hari bekerja, dan dapat dilihat secara visual ada faktor lain yaitu pemasangan gasket yang keluar dari alur membuat *cylinder head* bocor”

Peneliti : “Dari faktor-faktor yang tadi *Chief* sebutkan, apakah dampak yang akan terjadi selain kebocoran *cylinder head* ?”

Narasumber : “iya det tentunya ada dampak lain yang terjadi selain kebocoran *cylinder head* yaitu dari kebocoran tersebut sangat berpengaruh dalam pengoperasian mesin induk dan pesawat bantu lainnya terutama dalam mesin induk pada proses pembakaran yang berlangsung dalam *cylinder head* karena di dalam *cylinder* adalah tempat pembakaran yang berlangsung .”

Peneliti : “Dari dampak-dampak yang telah disebutkan *Chief* Eko katakan sebelumnya, kemudian bagaimana upaya untuk mengatasi agar kejadian ini tidak terulang kembali di masa yang akan datang

Narasumber : “Menurut pengetahuan saya cara untuk mengatasi kejadian bocornya pada *cylinder head* adalah

- Melakukan perawatan sesuai *running hours* pada mesin.
- Memberikan pengetahuan yang lebih kepada *Engineer* yang ada di atas kapal tentang sistem pada mesin induk”

Peneliti : “Dari berbagai faktor yang telah *Chief* sebutkan, faktor-faktor mana saja yang harus segera diatasi ?”

Narasumber : “Faktor yang harus segera diatasi adalah meningkatkan kedisiplinan *Engineer* serta tingkat kemampuan *Engineer*. Karena sebenarnya itulah faktor terpenting didalam dunia kerja apapun.”

Peneliti : “Terima Kasih *Chief* atas waktu dan segenap ilmunya, Inshaallah akan sangat bermanfaat untuk saya.”

Narasumber : “Oke det, sama-sama sukses selalu ya, selalu tingkatkan kemampuannya.”

Wawancara II

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan Masinis 2 (*2nd Engineer*) di LPG/C Gas Ambalat yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Masinis 2/*2nd Engineer* : Ramdhoni

Dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : “Selamat siang Bas, mohon ijin mengganggu waktunya sebentar.”

Narasumber : “Selamat siang det, iya det ada perlu apa.”

Peneliti : “Mohon ijin Bas, saya mau bertanya perihal *main engine* yang kemarin mengalami kebocoran *cylinder head* yang ada di kapal ini *Bass*.”

Narasumber : “Oh iya det silahkan, semoga bisa membantu.”

Peneliti : “Selama menjadi masinis 2 di atas kapal sudah berapa kali *Bass* Ramdhoni menemukan *Main engine* seperti yang ada di LPG/C Gas Ambalat?”

Narasumber : “Selama saya menjadi masinis 2 di atas kapal, saya sudah 1 kali menemukan *main engine* yang sama seperti ini.”

Peneliti : Apakah yang menjadi faktor-faktor menurunnya kinerja mesin induk akibat adanya kerusakan pada *cylinder head*?

Narasumber : “Biasanya baut pada *cylinder head* patah akibat pengikatan yang tidak seimbang antara baut satu dengan yang lainnya, kemudian biasanya juga katup buang (*exhaust valve*) mengalami kerusakan akibat keausan yang diakibatkan faktor alam dan mesin.

Peneliti : “Dari faktor di atas, Bagaimana cara mengatasi masalah tersebut supaya tidak terjadi kerusakan yang lebih parah?”

Narasumber : “Melakukan pengecekan rutin pada bagian-bagian *cylinder head*, melakukan perawatan sesuai dengan *manual book* dan manajemen perawatan di kamar mesin berjalan dengan baik.

Peneliti : “Menurut bas Ramdhoni, Dampak apa yang terjadi bila kerusakan pada bagian-bagian *cylinder head* tidak segera diatasi ?”

Narasumber : “Menurut pengalaman dan pengetahuan saya, Dampak utama yang ditimbulkan ialah kinerja mesin induk akan menurun.

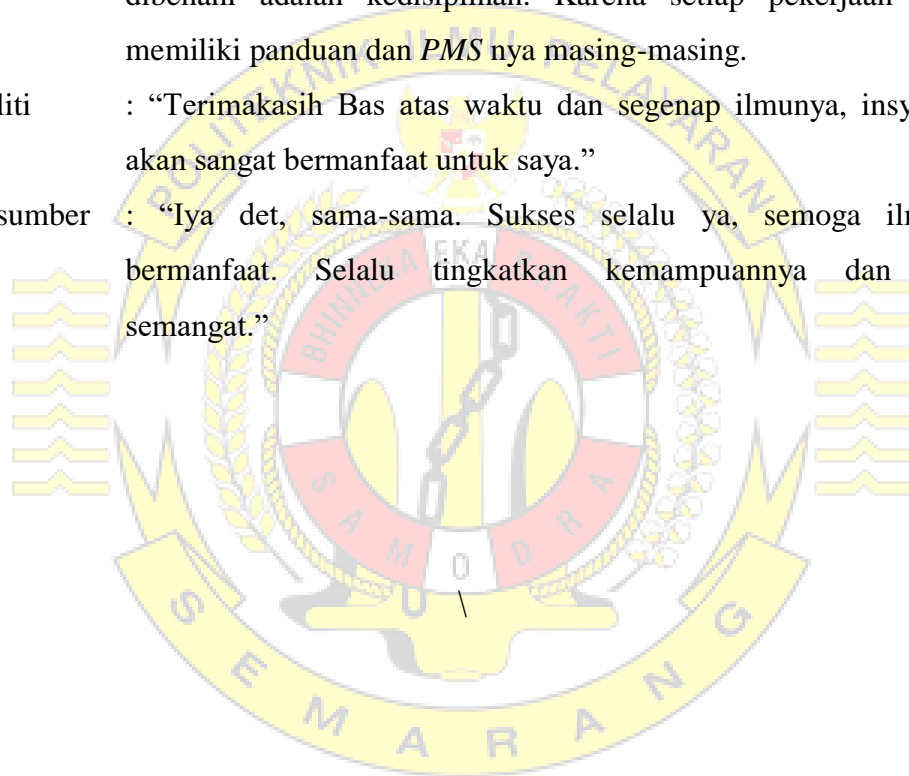
Lolosnya hasil pembakaran pada saat proses pembakaran pada silinder gas buang akan menghitam

Peneliti : “Dari berbagai faktor yang telah Bas Ramdhoni sebutkan, faktor mana saja yang harus segera diatasi ?”

Narasumber : “Sebenarnya faktor terpenting dalam dunia kerja adalah pengetahuan dan kedisiplinan. Maka dari itu, faktor yang harus dibenahi adalah kedisiplinan. Karena setiap pekerjaan sudah memiliki panduan dan *PMS* nya masing-masing.

Peneliti : “Terimakasih Bas atas waktu dan segenap ilmunya, insyaallah akan sangat bermanfaat untuk saya.”

Narasumber : “Iya det, sama-sama. Sukses selalu ya, semoga ilmunya bermanfaat. Selalu tingkatkan kemampuannya dan tetap semangat.”



LAMPIRAN 4

Gambar Penggantian *seating valve*

Sumber : Dokumen pribadi



Gambar *seating valve* baru

Sumber : Dokumen pribadi



Gambar kebocoran pada *seating valve*

Sumber : Dokumentasi pribadi

