

Analisis Kebocoran Pada *Exhaust Valve* Mesin Induk di MT. MELAHIN P. 36

Euguenius Bayu Krisna Bandaso¹⁾, Mafrizal²⁾, Henny Pasandang³⁾

Politeknik Ilmu pelayarn Makassar
Program Studi Teknika
Jln. Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172
Email: pipmks@pipmakasar.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mendapatkan pengaruh kebocoran pada *exhaust valve* khususnya pada mesin induk kapal. Penelitian ini dilaksanakan di MT. MELAHIN P.36 selama kurang lebih 1 (satu) tahun yaitu pada tanggal 11 November 2017 sampai dengan tanggal 11 November 2018. Jenis penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data secara koresional, sedangkan teknik pengumpulan data yang penulis gunakan yaitu secara observasi dan melakukan penelitian dengan teknik kualitatif di MT. MELAHIN P. 36. Hasil penelitian menunjukkan kebocoran *exhaust valve* mesin induk mengakibatkan naiknya kinerja mesin induk temperatur gas buang kapal dan serta bunyi knocking pada ruang selinder mesin induk.

Kata kunci: Kebocoran, *exhaust Valve*, Mesin induk

1. PENDAHULUAN

Karakteristik utama dari motor diesel adalah teknik penyalaan bahan bakar sendiri. Dalam mesin diesel bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder berisi udara bertekanan tinggi. Salah satu bagian mesin yang sangat penting adalah silinder karena merupakan jantung mesin dan tempat bahan bakar dibakar dan daya ditimbulkan. Pada kapal motor diesel 2 tak tidak menggunakan katup isap dikarenakan mudah rusak namun tidak berlaku untuk motor diesel putaran menengah dan putaran tinggi yang selalu dilengkapi dengan sebuah katup buang pada katup silinder.

Di atas kapal kondisi mesin diesel sering terjadi kerusakan pada *exhaust valve* yaitu pada saat melakukan suatu pelayaran. Sebagai salah satu contoh ialah patahnya katup buang mesin induk, saat kejadian tersebut mesin induk harus dihentikan secara tiba – tiba dikarenakan terjadi kebocoran pada katup buang dimana suhu gas buang naik melebihi temperatur normal. Tindakan yang dilakukan oleh masinis II yaitu segera melakukan penggantian katup buang. Setelah dipasang dengan *spare part* yang baru kondisi mesin dapat beroperasi normal. Masalah utama yang dikaji dalam penelitian ini adalah pengaruh kebocoran pada *exhaust valve* pada mesin induk di kapal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Perawatan

Untuk mendukung pembahasan mengenai perawatan *exhaust valve* maka perlu diketahui teori-teori penunjang atau juga pengertian-pengertian yang diambil dari beberapa kepustakaan yang berkaitan dengan pembahasan artikel ini. Katup buang adalah salah satu jenis katup yang terdapat pada motor diesel baik itu 4 tak maupun 2 tak yang berfungsi sebagai katup untuk membuka jalan keluar dari gas sisa hasil dari pembakaran keluar dari dalam ruang kompresi ke exhaust manifold.

“Perawatan adalah untuk menghasilkan suatu alat pengelolah yang lebih baik dalam meningkatkan keselamatan pada awak kapal dan perawatannya”, NSOS, (1990 : 39).

Pada dasarnya apa yang diharap dari keberadaan perawatan mesin tidak lain adalah untuk meningkatkan efektifitas serta porsi keuntungan bagi pemilik perusahaan. Hal ini bisa dimungkinkan, karena dengan perawatan kapasitas produksi suatu mesin hingga estimate umur ekonomisnya.

Perawatan merupakan suatu cara yang dilakukan untuk menjaga kondisi yang diinginkan. Dalam usaha untuk menggunakan mesin secara terus-menerus agar kelanjutan produksi dapat terjamin maka perlu diadakan perawatan mesin sebaik mungkin.

Perawatan itu meliputi : pengecekan, pelumasan (*lubrication*) dan perbaikan atau *reparasi* atas kerusakan yang ada serta penyesuaian atau penggantian suku cadang atau komponen-komponen yang terdapat pada mesin-mesin tersebut. Semua tugas ini merupakan tugas dari bagian perawatan.

Dengan kata lain perawatan mesin-mesin dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga peralatan mesin-mesin dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian, penggantian yang diperlukan agar supaya tercipta suatu keadaan operasi yang diharapkan.

Sistem buang adalah gabungan antara alat yang dilalui gas buang untuk meninggalkan mesin. Kegunaan utama dari sistem buang adalah untuk membawa gas buang dari selinder mesin ke udara dan untuk

melakukan hal tersebut dibantu dengan tahanan aliran yang minimum, Meleev V.L. (1991).

Selain itu sistem buang dapat juga melakukan satu atau lebih dari fungsi yaitu: meredam kebisingan; melindungi lingkungan terhadap gas buang dan asap; memadamkan bunga api yang kadang-kadang timbul dan mengeluarkannya dari gas buang; memberikan energi kepada turbin gas buang yang menggerakkan pengisi lanjut (*blower*); dan memberikan panas untuk kepentingan pemanasan, membangkitkan uap atau menyulap air.

B. Komponen Sistem Buang

Adapun bagian dan komponen-komponen dari sistem buang antara lain, yaitu:

1) Katup buang

Operasi yang memuaskan dari katup buang tergantung pada dua keadaan yaitu, pengaturan waktu yang tepat dan kedudukan yang baik. Pengaturan waktu dapat tidak tepat lagi karena keausan berlebihan dari nok dan lebih sering lagi karena bertambahnya celah antara nok dan pengikut nok atau pengikut nok dan batang dorong. Oleh sebab itu setiap saat harus diperiksa terhadap spesifikasi yang diberikan dalam buku petunjuk yang disediakan oleh pembuat mesin. Dimana katup buang berfungsi sebagai pengatur pengeluaran gas buang dari dalam silinder.

2) Pipa Cabang Buang

Pipa cabang buang digunakan pada mesin silinder jamak atau banyak untuk menyambung lubang buang dari masing-masing silinder kepada pipa cabang buang sekutu. Dalam mesin kecil pipa cabang buang terbuat dari besi cor atau baja cor dan biasanya mempunyai jaket air pendingin

3) Pipa buang

Pipa buang merupakan saluran penyambung pipa cabang buang ke peredam suara. Fungsi dari pipa , adalah mencegah

tegangan timbul oleh pemuaian dari pipa panas, dan untuk menyederhanakan konstruksi peredam suara.

4) Peredam suara

Peredam suara (*muffler*) atau peredam buang, adalah alat yang digunakan untuk meredam bunyi letupan yang dihasilkan oleh gas buang yang keluar.

Menurut Karyanto (2002), bagian-bagian mekanisme katup dapat diuraikan menjadi beberapa bagian yaitu *Valve Disc* sebagai bidang penutup katup, berguna untuk merapatkan penutupan katup dengan dudukan katup, *Spindle valve* yang berguna untuk tempat dudukan pegas, pegas pembantu, cincin pelat penahan pegas serta mendapat tekanan untuk pembukaan katup, *Spring Valve* berguna untuk mengembalikan katup pada dudukannya semula setelah katup bekerja (membuka), *Locking*, Berguna untuk menahan atau mengunci pegas tekanan dengan penahannya, *Seating Valve* berguna sebagai tempat dudukan kepala katup dan terbuat dari baja dan membentuk sudut kerucut pada dudukannya dikepala silinder, *Push Rod* berfungsi untuk meneruskan gerakan *valve lifter* ke ujung *rocker arm*, dan terbuat dari baja, *Conical Ring* berfungsi untuk *spindle valve* agar tidak bergerak dan terlepas, *Locking Plate* merupakan komponen dari katup buang yang berfungsi untuk menahan *conical ring* yang berada pada bagian *tensioning disc* agar tidak terangkat dan bergeser dari dudukannya dan *Tensioning disc* merupakan komponen dari katup yang berfungsi untuk mengembalikan katup ke posisi semula (menutup) dengan bantuan pegas.

Katup-katup yang diatur terlalu sempit akan mengakibatkan katup tersebut tidak akan menutup dengan baik setelah setelah mesin bekerja pada temperature normal dan pada bagian batang katup akan memuai secara berlebihan. Menjalankan mesin pada keadaan ini akan menjadikan katup terbakar akibat gas panas yang melewati katup setelah pembakaran. Katup yang celahnya terlalu longgar akan terlambat membuka dan tertutup terlalu cepat. Hal ini

akan menurunkan daya mesin sehingga mesin tersebut akan mengeluarkan tenaga, bahan bakar boros dan emisi buangan yang tinggi.

C. Mekanisme Penggerak Katup

Mekanisme penggerak katup digunakan untuk menunjukkan kombinasi dari seluruh bagian yang mengendalikan pemasukan udara pengisian dan pengeluaran gas buang dalam mesin 2 langkah, menurut Meleev V.L. (1991).

Penggerak katup dari mesin diesel sangat bervariasi dalam konstruksinya, tergantung pada jenis, kecepatan dan ukuran mesin, seperti diuraikan ringkas berikut ini, Nok adalah sebuah alat yang diunakan dalam motor diesel untuk menjalankan katup yang terdiri dari batang silinder, Nok membuka katup dengan menekan penggerak katup yang selanjutnya diteruskan ke katup, atau dengan mekanisme bantuan lainnya ketika *cam shaft* berputar. Hubungan antara perputaran *cam shaft* dengan perputaran *crank shaft* sangat penting. Karena dalam beberapa rancangan *Cam shaft* juga menggerakkan putaran distributor minyak dan pompa bahan bakar.

Poros nok digerakkan dari poros engkol mesin dengan cara digerakkan dengan sederet roda gigi lurus atau roda gigi *heliks* lurus, penggerak rantai, penggerak dengan dua panjang roda gigi payung dan poros vertical perantara. Dalam mesin 2 langkah poros nok berputar pada kecepatan yang sama seperti poros engkol, sedangkan mesin 4 langkah poros nok beputar dengan kecepatan setengah dari poros engkol.

Pengikut nok adalah bagian mesin yang menggunakan dengan nok dan meneruskan aksi dari nok ke batang dorong. Pada motor diesel modern menggunakan dua jenis pengikut nok. Pertama, pengikut jenis rol, yang digunakan dalam mesin ukuran sedang dan besar dalam kombinasi dengan nok tangensial atau nok cembung, dan kedua pengikut datar atau jamur, yang digunakan dalam mesin kecepatan tinggi dan mesin kecil dan dioperasikan oleh nok cembung.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam di kapal adalah penelitian korelasional dengan tujuan menemukan apakah terdapat hubungan pada daun ataupun asusnya *seating valve* sehingga terjadi kebocoran pada exhaust.

Teknik pengumpulan data yang digunakan observasi, studi pustaka. Teknik penelitian menggunakan teknik kualitatif dimana kegiatan yang dilakukan dengan memulai langkah mengamati objek yang diteliti dan mencatat data yang menunjang sewaktu melaksanakan praktek laut diatas kapal MT. Melahin P.36, kemudian membahas objek tersebut untuk dipaparkan secara rinci.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Mesin induk MT Melahin P.36 mengalami kerusakan pada *exhaust valve* pada saat melakukan pelayaran dari Tg. Manggis menuju Banyuwangi, pada tanggal 05 Agustus 2018 tepatnya pukul 11.00 siang hari, pada saat sedang melakukan tugas jaga laut masinis I menemukan adanya suatu kejadian yaitu motor induk harus dihentikan secara tiba-tiba dikarenakan terjadi kebocoran pada katup buang dan suhu gas buang naik melebihi temperatur normal.

Dari kondisi ini maka yang menjadi pokok permasalahan yaitu kebocoran pada *Exhaust Valve* Mesin Induk adalah? Berdasarkan kondisi di atas diidentifikasi permasalahan terkait kebocoran *exhaust valve* dan menemukan fakta sebagai berikut: Munculnya goresan atau lubang-lubang pada permukaan seating *exhaust seat valve* dan *exhaust spindle* Mesin Induk. Dengan adanya goresan dan lubang-lubang pada permukaan seating *exhaust seat valve* dan *exhaust spindle valve* pada Mesin Induk, ketika langkah kompresi dimana piston bergereak dari TMB (Titik Mati Bawah) menuju TMA (Titik Mati Atas), udara dalam selinder yang dimampatkan mengalami kebocoran melalui lubang-lubang pada permukaan *exhaust seat valve* dan *exhaust spindle*, sehingga mengakibatkan pembakaran yang tidak sempurna.

Selain itu terlihat keausan pada *guide ring* dan *sealing ring* yang menyebabkan tekanan angin kontrol tidak maksimal dalam mendorong *valve spindle*. *Guide ring* dan *sealing ring* posisinya berada pada *piston* yang menempel di tengah-tengah *spindle valve (middle side)*, *piston* ini berfungsi untuk mendorong *spindle valve* melalui tekanan angin kontrol antara 6 bar sampai 7 bar sehingga *spindle valve* tersebut dapat terdorong menuju *TMA* (Titik Mati Atas) dengan sempurna dan tepat waktu, maka ketika terjadi keausan pada *guide ring* dan *sealing ring*, tekanan angin kontrol pada *piston* tidak akan maksimal dalam mendorong *spindle valve* karena tekanan angin kontrol tadi lolos atau mengalami kebocoran melalui celah-celah dari *sealing ring* dan *guide ring* tersebut.

Dengan bocornya angin kontrol dalam mendorong *spindle valve* tadi maka proses menutupnya *spindle valve* berjalan lambat dan tidak tepat waktu sehingga muncullah suara *abnormal* pada *exhaust valve* yang diakibatkan oleh benturan antara *spindle valve* dengan *piston Main Engine*.

Ketika terjadi langkah kompresi, dimana *piston Main Engine* bergerak dari *TMB* (Titik Mati Bawah) dan *TMA* (Titik Mati Atas), normalnya pada posisi *TMA* *spindle valve* harus sudah tertutup, tetapi karena terlambatnya *spindle valve* dalam bergerak ke atas untuk menutup maka *piston Main Engine* akan mendorong *spindle valve* tersebut ke atas, akibatnya muncul suara yang sangat keras, yaitu suara benturan dari *spindle valve* dan *piston Main Engine*.

Sebuah mesin dirancang dan dibuat dari hasil analisis, perhitungan dan pengalaman yang telah diuji coba ketahanannya. Dengan demikian diharapkan mesin tersebut dapat beroperasi dengan kemampuan yang baik dan dapat diandalkan dalam jangka waktu yang lama tanpa adanya gangguan atau kerusakan-kerusakan yang berarti, dan pada akhirnya akan dapat berpengaruh terhadap kelancaran operasi kapal. Tetapi kenyataannya sering kita jumpai kejadian-kejadian atau gangguan-gangguan pada mesin tersebut yang dapat mengakibatkan masalah baik terhadap muatan maupun keselamatan para awak kapal itu sendiri.

Hal ini salah satunya disebabkan karena kondisi *exhaust valve* yang sudah berulang kali direkondisi dalam penggunaannya, dengan sendirinya kondisi *exhaust valve* yang telah direkondisi mempunyai batas kemampuan. Dengan alasan ini perusahaan berusaha untuk menghemat biaya operasional kapal, akan tetapi dapat menyebabkan masalah lain yang besar seperti yang telah terjadi di kapal ini.

Di *MT. Melahin* sering terjadi *exhaust valve* rusak sebelum jam kerjanya. Berhubung suku cadang baru belum di suplai maka terpaksa menggunakan yang sudah bekas pakai. Hal ini untuk menghindari kapal tidak dapat beroperasi, setelah diperiksa dalam surat tanda terima barang disitu tercantum bahwa suku cadang tersebut berasal dari China bukan dari Jepang (*Genuine Parts*) sebagai negara asal pembuat mesin aslinya. Sewaktu ditanyakan ke kantor memang dibenarkan kalau suku cadang tersebut berasal dari China membuat suku cadang berdasarkan lisensi dari pabrik aslinya.

Alasan perusahaan memakai material lisensi adalah harganya murah dan mudah didapat. Kalau waktu pemesanan suku cadang asli bisa sampai tiga bulan, yang lisensi hanya memakan waktu satu bulan saja.

Adapun tanda-tanda terjadinya kerusakan atau kebocoran pada katup yaitu: Temperatur gas buang naik dari temperatur normal; Temperature air pendingin naik dari temperatur normal; Timbulnya bunga api pada cerobong; Tekanan indicator berkurang pada silinder yang bocor; Putaran motor turun; Exhaust Manifold Berwarna Merah; Adanya ketukan pada piston; dan Timbulnya getaran.

Table 1. Data suhu gas buang yang normal dan tidak normal

Cylinder	1	2	3	4	5	6
Gas Buang Tidak Normal	410°C	365°C	365°C	370°C	340°C	360°C
Gas Buang Normal	360°C	365°C	365°C	370°C	345°C	365°C

Sumber: MT. Melahin P.36 Tahun 2018

Suhu normal gas buang berkisar antara 340-370°C, table 1 menunjukkan bahwa silinder no. 1 suhu gas buangnya melebihi dari temperatur normal.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil riset di atas telah dilakukan perbaikan oleh masinis 1 dan mengikuti *manual book instruction* tanpa mengabaikan APD dalam mengerjakan perbaikan kebocoran yang terjadi pada exhaust valve mesin induk tersebut.

Adapun langkah yang dilakukan sebagai berikut :

1) Pencabutan

Adapun langkah-langkah pencabutan yaitu:

- a) Tutup air pendingin yang masuk dan keluar, dan kemudian cerat katup buangnya.
- b) Lepaskan pipa tekanan tinggi yang untuk penggerak katup hidrolik.
- c) Lepas pipa air pendingin keluar dari katup buang.
- d) Lepas return oil pipe dan sealing air pipe dari katup buang.
- e) Lepaskan pipa-pipa udara pada susunan sealing air dan untuk penutupan pneumatic katup buang

2) Peringatan

Adapun peringatan yang perlu diketahui yaitu:

- a) Jangan melepas suplai udara ke *sealing air* sampai setelah pompa minyak *camshaft* telah di stop.
- b) Lepaskan lapisan pelindung dengan isolasi dari pipa *intermediate*, dan lepas ring klemnya.
- c) Pindahkan topi-topi pelindung pada studs katup buang dan pasang empat *hidrolik jacket*nya.
- d) Sambung pompa tekanan tingginya ke *jacket* dengan dengan memakai blok pembagiannya dan empat *high pressure hoses*.

- e) Pompa sistem hidroliknya dan naikkan sampai menunjukkan tekanan yang sesuai dengan data, kemudian kendorkan dan lepas baut-bautnya.
- f) Kaitkan *crane* pada mata pengait katup buang untuk mengangkat katup buang tersebut.
- g) Hati-hati pada saat membersihkan lubang katup buang *cylinder cover* dan jika memungkinkan untuk melakukan skir dudukan dan permukaan sekat di lubang.

3) Pemasangan

Adapun cara pemasangannya yaitu:

- a) Angkat katup buang yang telah di *overhaul*, dilengkapi dengan *O-ring* yang baru pada seating, kendorkan sekrup untuk sambungan air pendingin dan pasang dengan *O-ring* yang baru.
- b) Minyaki semua *O-ring* dengan *Molybdenum disulphide* (Mos2).
- c) Perhatikan sebelum memasang katup buang pada mesin, sambungkan udara bertekanan ke *pneumatic piston* untuk menjaga katup buang tetap tertutup selama pemasangan.
- d) Posisi katup buang pada lubang *cylinder cover*, disesuaikan *flens* pembuangan dan sambungan air pendingin.
- e) Pasang baut-baut dan *hydraulic jack*, naikkan tekanan sampai indikasinya menunjukkan tekanan sesuai di data dan kencangkan bautnya. Buang tekanan di system, lepaskan pompa dan pipa tekanan tingginya, dan pasang topi-topi pelindungnya.
- f) Ketika memasang *klem* sambungan *compensator* dan pipa *intermediate* katup buang memungkinkan dalam beberapa kasus memerlukan untuk menggunakan alat "*compensator extender*".
- g) Pasang sekrup dan baut pada segi tiga besi di *flens compensator*, bersama dengan *compensator extender*,

dan gunakan alat ini untuk memasang *compensator* di alurnya dengan pipa *intermediate* katup buang.

- h) Ikatkan isolasi pelindungnya, pasang pipa keluar air pendingin, dan kencangkan sambungan air pada sisi pembuangan, pasang *return oil pipe*, dan pipa udara untuk penutupan *pneumatic* katup buang. Buka suplai minyak lumas dan suplai air pendingin ke katup buang.
- i) Lepaskan udara bertekanan dan sambungan suplai udara yang normal.
- j) Perhatikan suplai udara ke katup buang harus selalu tersambung sebelum pompa minyak *camshaft* dijalankan, hal ini sangat penting karena, kalau tidak katup akan terbuka lebih dari normal.

4) Perawatan

Berikut ini jadwal perawatan / pemeriksaan serta cara penanganan sesuai dengan komponen yang dibahas :

Table 2. Pemeriksa dan Penanganan

Jenis pengecekan	Waktu pengecekan	Cara penanganan
Exhaust Valve	1500 – 2000 jam	Mengganti kedudukan katup
Injector	500 – 1000 jam	Pengujian tekanan

Sumber: MT. Melahin P.36, tahun 2018

Setiap perawatan melakukan suatu manajemen perawatan yang terdiri dari perencanaan (*organizing*), pelaporan (*actualing*), analisa (*controlling*), sehingga dalam menyusun suatu manajemen perawatan ini perlu mengerti tentang *plan maintenance system*, karena *plan maintenance system* ini adalah semua yang kita kerjakan harus dicatat atau ditulis sehingga sesuai dengan prosedur dalam *plan maintenance system*.

Sistem perawatan mesin induk di atas kapal juga bisa menerapkan *plan maintenance system*, dimana tujuan dari sistem ini

adalah untuk menyiapkan perangkat manajemen yang lebih baik dan meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan.

Sistem perawatan berencana modern terdiri banyaknya elemen seperti rencana kerja, control penyediaan, informasi dan instruksi. Pelaksanaan yang mudah adalah pertimbangan utama dari sistem ini, sehingga awak kapal secara cepat memiliki kepercayaan dari dalam menerapkan sistem ini. Seperti alat-alat yang ada di papan perawatan. Pengalaman menunjukkan bahwa untuk menunjukkan prosedur perawatan yang *efisien* adalah penting untuk memiliki pengaturan *fleksibel*, dengan memperhitungkan perubahan-perubahan kondisi dari komponen-komponen waktu seperti halnya pengaruh kondisi lingkungan terhadap umur operasionalnya.

a. Tujuan Perawatan

Adapaun beberapa tujuan perawatan dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk memungkinkan kapal dapat beroperasi secara regular dan meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan.
- 2) Untuk membantu perwira dalam menyusun rencana dan mengatur dengan lebih baik, sehingga kinerja kapal meningkat, dan mencapai maksud dan tujuan yang sudah ditetapkan oleh para manajer di kantor pusat.
- 3) Untuk memperhatikan pekerjaan-pekerjaan yang paling mahal berkaitan dengan waktu dan material, sehingga mereka yang terlibat benar-benar meneliti dan dapat meningkatkan metode untuk mengurangi biaya.
- 4) Agar dapat melaksanakan pekerjaan secara sistematis tanpa mengabaikan hal-hal terkait dan melakukan pekerjaannya dengan cara paling ekonomis.
- 5) Untuk memberikan kesinambungan perawatan sehingga perwira yang baru naik kapal dapat mengetahui apa yang akan dan yang harus dikerjakan.

- 6) Sebagai bahan informasi yang akan diperlukan bagi pelatihan dan agar seseorang dapat melaksanakan tugas secara bertanggung jawab.
- 7) Untuk menghasilkan *fleksibilitas* sehingga dapat dipakai oleh kapal yang berbeda walaupun dengan organisasi dan pengawakan yang berbeda.
- 8) Memberikan umpan balik informasi yang dapat dipercaya ke kantor pusat untuk meningkatkan dukungan pelayanan desain kapal, dan lain-lain.

b. *Plan Maintenance System*

Dengan tingkat pendidikan setiap *engineer* yang berbeda-beda dalam setiap kapal akan mempengaruhi penerapan prosedur perawatan dan pemeliharaan, karena para *engineer* ada yang mengikuti prosedur dari *plan maintenance system* (PMS) ataupun sebaliknya yang telah dirancang oleh setiap perusahaan. Dengan latar belakang yang berbeda maka akan berbeda juga pemikiran yang diterapkan dilapangan.

Hal-hal yang mempengaruhi setiap *engineer* tidak mengikuti prosedur *plan maintenance system* (PMS) yang telah dirancang oleh setiap perusahaan. Ketidaktahuan tentang apa itu *plan maintenance system* (PMS), sehingga dengan demikian prosedur perawatan itu tidak dijalankan dengan optimal.

Ada sebagian *engineer* yang sudah tahu tentang *plan maintenance system* (PMS), tetapi pura-pura tidak tahu sehingga tidak dijalankankan.

Ada yang menganggap bahwa *plan maintenance system* (PMS), itu adalah sebuah formalitas dari setiap perusahaan.

Adapun beberapa cara untuk meningkatkan pemahaman *plan maintenance system* (PMS) terhadap anak buah kapal khususnya di departemen mesin adalah sebagai berikut:

1) Pengarahan

Dalam hal ini pengarahan bertujuan mengarahkan kepada kru kapal khususnya masinis untuk melaksanakan perawatan dan perbaikan secara rutin dan terarah sesuai dengan instruksi manual booknya agar tidak terjadi kerusakan tiba-tiba pada mesin, serta kemungkinan akibat yang ditimbulkan dari kerusakan mesin induk terhadap kelancaran operasional kapal.

2) Sosialisasi

Sosialisasi yang dimaksud adalah sosialisasi antara kru dan perusahaan mengenai PSM (*plan maintenance system*), di atas kapal, tujuan sosialisasi ini adalah agar para masinis-masinis di atas kapal memahami dan mengetahui permasalahan-permasalahan yang sering terjadi mengenai kondisi mesin tersebut. Sosialisasi ini dapat disampaikan pada *safety meeting* yang dilaksanakan setiap sebulan sekali.

5. PENUTUP

A. Simpulan

- 1) Karena material *spare parts* (suku cadang) yang digunakan pada *exhaust valve* adalah rekondisi dan bukan *spare part original* sesuai dari anjuran *manual book*.
- 2) Karena kurangnya perhatian pada pemakaian jam kerja (*running hours*) pada komponen mesin khususnya katup buang, maka kerusakan tidak dapat dihindari dan akan menyebabkan kerusakan baru akibat pengaruh dari komponen yang seharusnya diganti tetapi tidak diganti.

B. Saran-Saran

1. Selalu memperhatikan kondisi temperatur gas buang dari setiap *exhaust valve*.
2. Selalu memperhatikan kondisi suku cadang terkhusus pada *exhaust valve* serta *seating valve* dalam perawatan maupun perbaikan
3. Selalu memperhatikan pemakaian jam kerja (*running hours*) pada katup buang motor induk

4. Harus memahami apa itu *plan maintenance system* dan harus dilaksanakan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Karyanto, (2002). *System Bahan Bakar Motor Diesel* (online), http://www.bppptegal.com/v1/index.php?option=com_content&view=article&id=226:sistem-bahan-bakar-motordiesel&catid=44:artikel&Itemid=85 (diakses 15 september 2019)
- NSOS.(1990:39), *Perawatan Mesin Diesel* (online), <https://docplayer.info/115073066-Analisa-perawatan-katupisapdan-katup-buang-untuk-mempertahankan-daya-motor-induk-pada-kapal-kmjuwita-satu-tugas-akhir.html> (diakses 15 september 2019)
- V.L. Maleev, (1991). *Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel*, Erlangga Jakarta
- Yuswardi. (2002), *Perawatan Katup Isap Dan Katup Buang Untuk Mempertahankan Daya Motor Induk* (online) [https://www.scribd.com/document/424962473/Analisa-Perawatan-Katup Isap-Dan-Katup-Buang-Untuk-Mempertahankan-Daya-Motor-Induk-Pada-Kapal-Km-Juwita-Satu-Tugas-Akhir-1](https://www.scribd.com/document/424962473/Analisa-Perawatan-Katup-Isap-Dan-Katup-Buang-Untuk-Mempertahankan-Daya-Motor-Induk-Pada-Kapal-Km-Juwita-Satu-Tugas-Akhir-1) (diakses 15 september 2019)