KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

OPTIMALISASI PERAWATAN PENGABUT BAHAN BAKAR MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MT. TRUST HONOR

Oleh :

RIONALDI YESAYA PANGGABEAN
NRP. 13.7592/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2019

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

OPTIMALISASI PERAWATAN PENGABUT BAHAN BAKAR MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MT. TRUST HONOR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

RIONALDI YESAYA PANGGABEAN
NRP. 13.7592/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2019

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**:**	**RIONALDI YESAYA PANGGABEAN**
NRP	**:**	**13.7592/T**
Program Pendidikan	**:**	**D. IV**
Program Studi	**:**	**TEKNIKA**
Judul	**:**	**OPTIMALISASI PERAWATAN PENGABUTAN BAHAN BAKAR MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL MT.TRUST HONOR**

Jakarta, April 2018

Pembimbing Materi

PANDE I.S SIREGAR
Penata (IV/c)
NIP.196205221997031001

Pembimbing Penulisan

SURSINA,ST.MT
Penata (III/d)
NIP.197207231998032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknika

NAFI ALMUZANI, M.M.Tr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19720901 200502 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis mengambil bidang keahlian Teknika, berusaha menyusun skripsi ini dengan judul :

"PERAWATAN INJECTOR MAIN ENGINE UNTUK MENGOPTIMALKAN OPERASIONAL KAPAL MT. MEDELINE EXPO"

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan, baik ditinjau dari cara penyajian penulisan, penyajian materi, serta penggunaan bahasa, mengingat akan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini, yang akhirnya dapat berguna untuk umum maupun penulis sendiri.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Capt. Marihot Simanjuntak.MM. Selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Bapak Nafi Almuzani, M.M. Tr. Selaku Kepala jurusan Teknika Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran.
3. Bapak Ir. Jusac Johan Handoyo, M.M.,M.Mar,Eng selaku Pembimbing Materi, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan penulis petunjuk dalam pengerjaan skripsi.
4. Bapak Agus Widodo,MM selaku Dosen Pembimbing Penulisan yang telah memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi.
5. Segenap Dosen STIP yang telah memberikan petunjuk kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.
6. Bapak Robert L. Aritonang,S.Pd dan ibu Rusmeri Lumban Siantar,S.Pd , sebagai orang tua tercinta yang telah mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang.

7. Saudara-saudara ku yang memberi semangat dan doa.
8. Kepada kekasih Katrina Laura Miesel Simangunsong.SM yang selalu memberi semangat,perhatian serta doa.
9. Kepada teman-teman sekamar dan rekan-rekan taruna khususnya Angkatan 57 atas kritik dan saran dalam membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
10. Kepada James thaba rekan saya sewaktu praktek di kapal MT. MEDELINE EXPO, yang telah meluangkan waktu nya untuk memberikan pembelajaran skripsi.
11. Serta pihak-pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas jerih payah, jasa dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak khususnya dunia maritim.

Jakarta, Februari 2019

Penulis

RIONALDI YESAYA PANGGABEAN
NRP. 13.7592/T

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DALAM i
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI ii
TANDA TANGAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR LAMPIRAN x

BAB I : PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 2
C. Batasan Masalah 3
D. Rumusan Masalah 3
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian 3
F. Sistematika Penulisan 4

BAB II : LANDASAN TEORI 8
A. Tinjauan pustaka 8
B. Kerangka Pemikiran 17

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN 20
A. Waktu Tempat Penelitian 20
B. Metode Pendekatan Dan Teknik Pengumpulan Data .. 21
C. Subjek Penelitian 24
D. Teknik Analisis Data 24

BAB IV : HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN 26
A. Deskripsi Data 26
B. Analisis Data 27
C. Alternatif Pemecahan Masalah 30
D. Evaluasi Pemecahan Masalah 32
E. Pemecahan Masalah 39

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN 40
A. Kesimpulan 40
B. Saran 40

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.I	Diagram proses pembakaran Diesel.....	16
Gambar 2.2	Diagram pembakaran Diesel 4 langkah & 2 langkah	16
Gambar 4.1	Pengabutan yang baik ……	28
Gambar 4.2	Pengetesan pengabut bahan bakar …….	37
Gambar 4.3	Alat pengetes pengabut injector …….……	37

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Tabel kerangka pemikiran .....…….. 18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Nozzle* Yang Tersumbat

Lampiran 2 Jarum Pengabut

Lampiran 3 Gambar *Injector Main Engine*

Lampiran 4 Gambar Pengetesan *Injector*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kita telah mengetahui bahwa kapal merupakan salah satu sarana transportasi laut yang berperan penting dalam kegiatannya yang sebagai penghubung antar Negara,wilayah ataupun pulau-pulau. Dalam melayani kebutuhan yang makin meningkat kapal tidak hanya disediakan dalam jumlah banyak, akan tetapi mengupayakan agarkapal tersebut selalu siap pakai.Untuk mengoperasikan kapal pada 10 tahun terakhir ini kebanyakan digunakan motor diesel untuk mesin pengerak utama maupun mesin bantunya. Dipilih motor diesel karena memiliki tingkat efisiensi yang lebih dibandingkan dengan mesin uap. Pengupayaan akan armada pelayaran tentunya dengan kondisi kapal harus dalam kondisi baik.Pada kapal-kapal yang digerakan dangan mesin diesel, dalam pemakaian bahan bakar harus dijaga sistemnya. Semua perusahaan pelayaran tidak menghendaki kapal-kapalnya yang tergabung dalam armada yang tidak dapat beroperasi dengan baik, yang disebabkan oleh tidak berfungsinya salah satu dari komponen mesin, yang pernah dialami diatas kapal MT.TRUST HONOR selama penulis melaksanakan proyek laut. Didalam pengoperasian kapal tentunya juga perlu adanya perawatan yang rutin dari motor induk sebagai mesin penggerak utama agar tidak terjadi delay atau keterlambatan kapal yang disebabkan oleh kurangnya perawatan pada motor induk. salah satu peralatan pada mesin induk atau mesin diesel yang sangat berperan penting adalah pengabut bahan bakar, oleh karena itu perlu dihimbau kepada seluruh masinis yang berada diatas kapal harus memahami cara-cara untuk pencegahan dan

penanggulangan pembakaran yang tidak sempurna dari motor diesel generator, baik dari segi teknik perawatan maupun akibat dari tidak normalnya alat pengabut bahan bakar *(injector*) tersebut diatas kapal.Jika keadaan ini tidak diselesaikan secara serius maka akan menganggu kegiatan operasional kapal, juga dapat menimbulkan masalah-masalah yang timbul sehingga dapat memperburuk kondisi mesin. Sehingga perlu diadakan proses perawatan dan perbaikan pada alat pengabut bahan bakar yang sesuai dengan jam kerja yang telah ditentukan.Penulis mencoba mengangkat permasalahan yang dihadapi selama berlayar diatas kapal MT.TRUST HONOR sewaktu kapal mengalami keterlambatan bongkar muat yang disebabkan oleh tidak berfungsinya pengabut bahan bakar dengan baik pada mesin induk, maka keadaan inilah yang mendorong penulis memilih judul :

“ OPTIMALISASI PERAWATAN PENGABUT BAHAN BAKAR MOTOR INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL MT.TRUST HONOR “

Skripsi ini dimaksudkan agar dapat menjadi suatu pertimbangan dari pembaca terutama yang berada dalam lingkungan perkapalan atau pelayaran pada khususnya, serta pembaca dan penulis dalam lingkungan kerja.Penulis mengambil judul diatas karena merupakan salah satu faktor utama penghambat kelancaran pada kapal. Karena dengan pengaruh terhadap injektor pembakaran yang terjadi tidak akan sempurna, sehingga pada motor diesel penggerak utamanya akan dapat mempengaruhi kelancaran dari pengoprasian kapal tersebut, dan hal ini akan dapat mempengaruhi pada suhu Motor Diesel penggerak Utama.

Dengan adanya suhu yang begitu tinggi maka dengan pengaturan atau penyinaran dinding-dinding silinder menjadi demikian panas maka minyak-minyak pelumas akan terbakar bahkan akan menimbulkan berkurangnya kekuatan bahan apabila tidak diragukan.Pembakaran tidak sempurna ini dapat pula dipengaruhi oleh mutu bahan bakar kurang baik. Bahan bakar dengan mutu yang kurang baik dalam proses pembakaran akan terjadi banyak sisa pembakaran dan menjadi deposit dalam ruang pembakaran,torak,cincin torak

dan juga katup buang. Dengan menggunakan bahan bakar yang mutunya kurang baik pada umumnya banyak menimbulkan masalah.Pengaruh pembakaran tidak sempurna terhadap motor diesel pengerak utama banyak sekali sering disebut,karna itu mesin diesel sengat penting untuk dibahas.Di samping itu karena hal tersebut diatas, sebagai seorang masinis dikapal merupakan bagian dari manajemen didalam melaksanakan prosedur perawatan kapal pada umumnya dan khususnya adalah melaksanakan prosedur perawatan pada permesiman sesuai dengan standard.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Adapun indentifikasi masalah dari penulisan skripsi yang dibuat adalah sebagai berikut :

1. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap ruang silinder yang diakibatkan pembakaran tidak sempurna.
2. Kurang terencananya perawatan dan perhatian terhadap pengabut bahan bakar.
3. Tidak adanya koordinasi antara pihak kapal dan pihak perusahaan dalam penyediaan sparepart yang bagus pada injector.
4. Terjadinya tetesan bahan bakar pada pengabut bahan bakar

C. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya masalah yang ada dikapal yang berkaitan dengan pengabut bahan bakar (*injector*), maka didalam pembahasan skripsi ini penulis tidak membahas secara keseluruhan tetapi membatasinya dengan hanya membahas mengenai :

1. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap ruang silinder.
2. Kurang terencananya perawatan dan perhatian yang dilakukan terhadap pengabut bahan bakar.

D. RUMUSAN MASALAH

Perawatan yang kurang teratur, pengawasan yang kurang baik pada pengabut bahan bakar (*injector*) akan mengakibatkan kerja dari suatu mesin sering terjadi gangguan, yang disebabkan oleh pengabut bahan bakar, sehingga waktu proses pengabutan menjadi kurang sempurna pada tiap-tiap silinder.Berdasarkan Batasan masalah di atas penulis merumuskan masalah-masalah sebagai berikut :

1. Apa yang menyebabkan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap ruang silinder berbeda ?
2. Apa yang menyebabkan kurang terencananya perawatan dan perhatian yang dilakukan pada pengabut bahan bakar ?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan penyusunan skripsi
   a. Adapun tujuan penyusunan ini untuk memberikan sumbangan pikiran dalam pemecahan maslah-masalah yang berhubungan dengan kondisi pengabut (injector) yang tidak optimal dalam membantu kinerja Mesin Induk di atas kapal, sehingga awak kapal dapat lebih memahami dan mengerti akan pentingnya pengoptimalan perawatan pengabut (injector) untuk menghasilkan pengabutan yang sempurna.

2. Manfaat penyusunan skripsi
   a. Aspek teoritis

      Sebagai sumbangan pemikiran bagi ilmu pengetahuan,untuk membahas atau mendeskripsikan tentang optimalisasi perawatan pengabut bahan bakar injector guna menunjang kelancaran pengoperasian di kapal dan menentukan solusi terkait permasalahan injector.

b. Aspek praktis

Penyusunan ini diharapkan dapat menjadi suatu masukan kepada pembaca dalam mengatasi dan mengambil pemecahan masalah yang dihadapi mengenai pengabut bahan bakar (*injector)*

F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

Dalam penulisan skripsi ini dan untuk memahami isi dari pembahasan skripsi ini, maka ditulis dalam lima bab yang saling berhubungan dan tidak terpisahkan, dengan penulisan tersusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB ini berisikan latar belakang dari judul skripsi, indetifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penyusun skripsi, dan sistematika penulisan skripsi.

A. Latar Belakang

Dikemukakan beberapa pokok pikiran berupa latar belakang dan alasan penulis memilih judul "Optimalisasi perawatan pengabut bahan bakar motor induk guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal MT.TRUST HONOR".

B. Indentifikasi Masalah

Dimana penulis harus mengindentifikasi beberapa permasalahan yang timbul.

C. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dikemukakan dalam bentuk penjabaran yang sudah rinci dari permasalahan.

D. Perumusan Masalah

Merumuskan masalah pokok yang akan diteliti secara spesifik, yaitu mengenai masalah atau gangguan pada fuel injector mesin induk, yang pernah terjadi di kapal MT.TRUST HONOR.

E. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian menyatakan sasaran dan solusi yang akan ditetapkan dengan criteria yang dapat diukur supaya dapat dievaluasi kegunaan dari penelitian tersebut yaitu untuk melaksanakan perawatan dan pemeliharaan *fuel injector* secara teratur guna mengoptimalisasi kerja dari *fuel injector.*

F. Sistematika Penulisan Skripsi

Menjelaskan tentang sistematika penulisan dimana tiap-tiap bab tersebut saling berkaitan satu sama lain.

BAB II LANDASAN TEORI

Menyajikan hasil penelitian yang berkaitan dengan kasus yang diangkat mengenai kondisi pengabut bahan bakar.

A. Tinjauan pustaka

Tinjauan terhadap buku-buku referensi atau buku petunjuk yang ada kaitanya dengan masalah optimalisasi perawatan dan kerja *fuel injector* mesin induk.

B. Kerangka pemikiran

Berisikan pola pemikiran yang sistematik untuk memecahakan masalah yang terjadi pada *fuel injector*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan lamanya waktu penelitian yang dilakukan dan tempat dimana penelitian dilakukan teknik pengumpulan data, wawancara dengan masinis, serta mengecek dan mengambil dokumentasi mengenai pengabut (injector) pada Mesin Induk.

A. Waktu dan tempat penelitian

Waktu pelaksanaan dimana penulis melaksanakan proyek laut tanggal 15 januari 2016 sampai dengan 17 januari 2017 di kapal MT.TRUST HONOR.

B. Teknik pengumpulan data

Cara yang digunakan penulis untuk mendapatkan data dalam melakukan penelitian masalah *fuel injector*.

C. Teknik analisis

Teknik analisis yang digunakan dalam menganalisa permasalahan mengenai *fuel injector* adalah metode deskriptif dan metode *SWOT* (*Strength*= kekuatan, *Weaknes* = kelemahan, *Opportunities* = peluang, *Threat* = ancaman).

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan tentang jenis data yang diambil dari lapangan berupa fakta – fakta hasil survey yang terkait dengan pengabut (injector) yang tidak bekerja secara optimal, menganalisis data sampai ada ditemukan, serta avaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah yang ditemukan.

A. Deskripsi Data

Menguraikan dari data yang diambil dari lapangan berupa fakta – fakta hasil survey yang terkait dengan masalah *fuel injector* termasuk pengolahan datanya.

B. Analisis Data

Menganalisis data sampai data penyebab timbulnya masalah yang terjadi pada *fuel injector* mesin induk.

C. Altenatif Pemecahan Masalah

Melakukan pemecahan masalah dengan beberapa cara.

D. Evaluasi Pemecahan Masalah

Melakukan evaluasi terhadap alternative pemecahan masalah terjadi pada *fuel injector* yang ditemukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan jawaban terhadap timbulnya masalah kurang optimalnya kinerja *injector* (pengabut bahan bakar) pada mesin diesel generator dan beberapa saran untuk menjaga kinerja *injector* (pengabut bahan bakar).

A. Kesimpulan

   Merupakan jawaban – jawaban singkat dari seluruh uraian – uraian bab terdahulu terhadap masalah yang diteliti, yang telah dibuat berdasarkan hasil analisa dan pembahasan.

B. Saran

   Merupakan usul-usul konkrit penulis bagi penyelesaian masalah yang dihadapi oleh objek penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Bahan bakar yang di kabutkan ke dalam silinder berbentuk kabut yang halus. Oleh karena udara didalam silinder pada saat tersebut sudah bertemperatur dan bertekanan tinggi maka butir – butir tersebut akan menguap. Penguapan butiran bahan bakar itu dimulai dari permukaan luarnya, yaitu bagian yang terpanas. Uap bahan bakar yang terjadi selanjutnya bercampur dengan udara yang ada disekitarnya. Proses penguapan itu berlangsung terus menerus selama temperatur sekitarnya mencukupi. Jadi, proses penguapan juga terjadi secara berangsur-angsur. Demikian juga dengan proses pencampurannya dengan udara. Maka pada suatu saat terjadi campuran bahan bakar udara yang sebaik-baiknya. Sedangkan proses awal pembakaran didalam silinder juga terjadi secara berangsur-angsur dimana proses awal pembakaran terjadi pada temperatur yang relatif rendah dan laju pembakaranya pun akan bertambah cepat.

I.Proses Pengabutan

1. Menurut P.Van Maanen (Tanpa tahun ; 4-29)

   Bahan bakar yang disalurkan pompa bahan bakar dengan jumlah tepat dan pada saat tepat harus dimasukkan kedalam silinder melalui sebuah atau lebih pengabut. Bila oleh konstruksi dari tutup silinder dimungkingkan, maka katup bahan bakar ditempatkan ditengah-tengah tutup. Tempat tersebut merupakan tempat terbaik untuk membagi dengan rata bahan bakar yang telah dikabutkan. Pembagian tersebut sangat penting pada motor putaran rendah dengan gerakan udara relatif kecil.

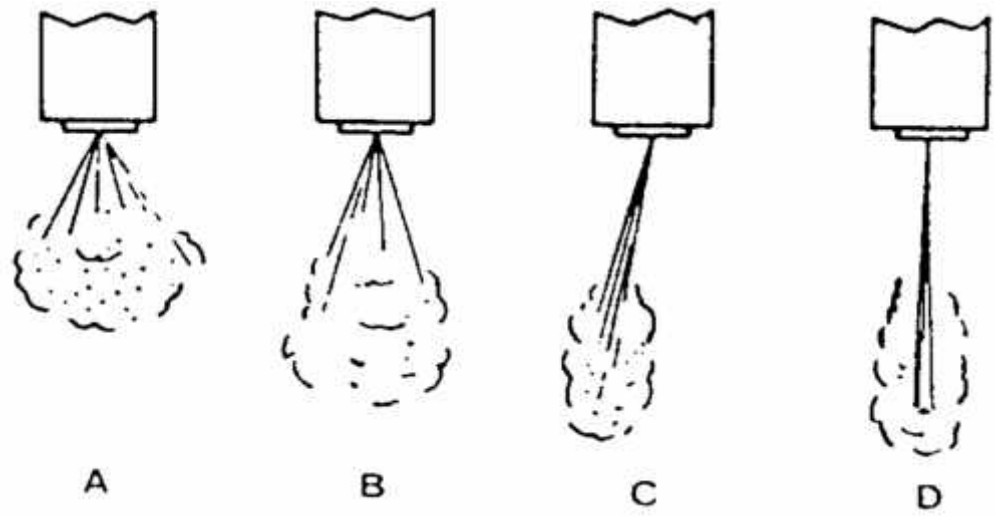
Panjang dari radius bahan bakar ditentukan sebagian oleh tekanan bahan bakar oleh dan juga diameter lobang pengabut, panjang radius berkisar antara 400 kali diameter lobang. Diameter lobang terkecil berkisar sekitar 0,2 mm. Diameter yang lebih kecil sukar untuk dibuat dan mengakibatkan pembubutan, oleh sebab itu pada motor dengan diameter silinder kecil seringkali dilengkapi dengan pengabut lobang tunggal dengan lobang pengabut yang relatif lebih besar jarum dilengkapi dengan sebuah bagian perpanjangan berbentuk silindris yang memiliki diameter lebih kecil sedikit dari lobang pengabut. Dengan demikian akan terbentuk lobang laluan berbentuk cincin yang tidak mengakibatkan buntu dengan mudah. Pengabutan tersebut memiliki gaya tembus relatif kecil sehingga sering dikombinasikan dengan ruang pendahuluan atau ruang pusar. Pada pengabut lobang banyak panjang dari lobang pengabut sekitar 400 kali diameter lobang untuk mendapatkan ikatan baik dari radius bahan bakar.

Pengabut untuk motor yang lebih besar sering dibuat dengan pendinginan cairan khusus. Pendinginan dari tip pengabut dalam yang mana terdapat lobang pengabut, sangat penting untuk motor yang bekerja dengan bahan bakar berat. Pada pendinginan yang kurang baik maka pada setiap usai penyemprotan, akibat panas yang mengalir dari ruang pembakaran akan mengakibatkan pemecahan bahan bakar yang tertinggal dalam ruangan antara jarum dan lobang pengabut karena terdesak oleh penguapan dari bahan bakar. Zat arang akibat pemecahan bahan bakar akan melengket melingkari lobang pengabut.

Pendinginan terlalu dingin dari tip pengabut akan mengakibatkan bahaya korosi pada suhu rendah, pada tip pengabut sebagai akibat gas pembakaran yang mengandung zat belerang melalui titik embunya. Sehingga dengan demikian air yang mengandung belerang akan mengendap pada permukaan yang dingin. Suhu masuk bahan pendingin (pada umumnya adalah air distilat) relatif tinggi (80^o atau 85^o).

2. Menurut Sukoco, M.Pd. dan Zainal Arifin, M.T (2008 ; 67)

   Pengabut / *Injector* dalam sistem bahan bakar adalah proses memecah bahan bakar menjadi butiran kecil-kecil atau sering diistilahkan sebagai proses atomisasi. Proses ini dimaksudkan agar bahan bakar mudah menjadi uap atau berubah bentuk dari bentuk cair menjadi bentuk gas. perubahan ini untuk membantu agar bahan bakar dapat bereaksi dengan udara (O^2) yang menjadi syarat untuk bisa terjadi proses pembakaran yang baik. Disamping itu, persyaratan proses pembakaran adalah terjadinya homogentitas campuran udara dan bahan bakar homogentitas berarti kerataan campuran diseluruh ruangan didalam silinder. Sementara proses pemasukan bahan bakar hanya terjadi pada satu tempat yaitu diujung pengabut. oleh karna itu, proses penekanan bahan bakar harus dapat mencapai dua kondisi yaitu kabutan yang memungkinkan siap berubah menjadi uap, sedangkan kondisi yang lainya adalah bahan bakar harus dilempar hingga menyebar keseluruh ruangan didalam silinder.



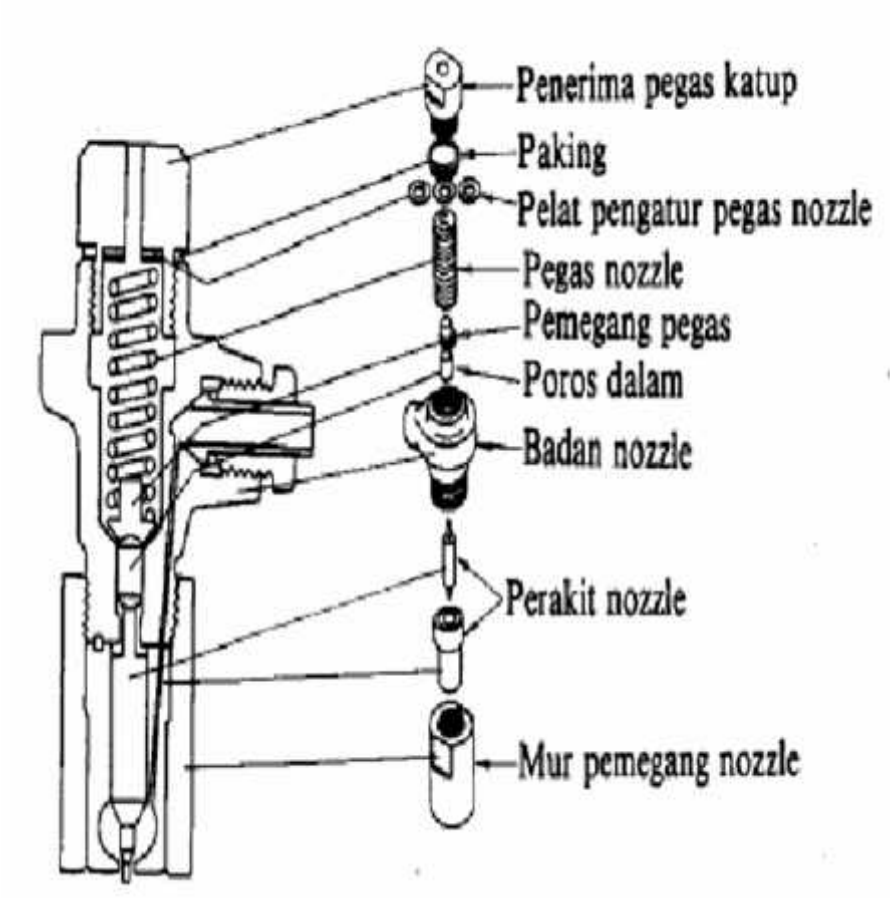
Gambar 2.1 bentuk kabutan bahan bakar

Gambar C dan D kedua tersebut sebenarnya secara alami saling bertentangan. Apabila bentuk kabutan diperhalus agar cepat / mudah

berubah menjadi uap, namun kondisi ini akan menghambat proses penetrasi. Semakin halus kabutan, maka daya jangkau penetrasi bahan bakar akan semakin lemah. Sebaliknya semakin kasar kabutan, maka daya jangkau penetrasi akan semakin jauh. Kondisi kabutan yang halus akan menyebabkan bahan bakar terlalu banyak berkumpul disekitar ujung pengabut, hal ini berarti homogenitas tidak tercapai (seperti pada gambar 2.2). Bila ini terjadi maka, uap bahan bakar ada yang tidak mendapatkan oksigen yang memadai, dampaknya gas buang akan semakin banyak mengandung asap hitam Dan ini merupakan kerugian proses pembakaran, sebab terdapat karbon yang tidak memproduksi panas. Sementara bila pengabutan kasar, penyebaran bahan bakar akan baik namun proses penguapan akan terhambat. Dampaknya hasil pembakaran akan terdapat berupa asap hitam yang pekat.

3. Menurut Wiranto Arismunandar dan Koichi Tsuda (1975 ; 78)

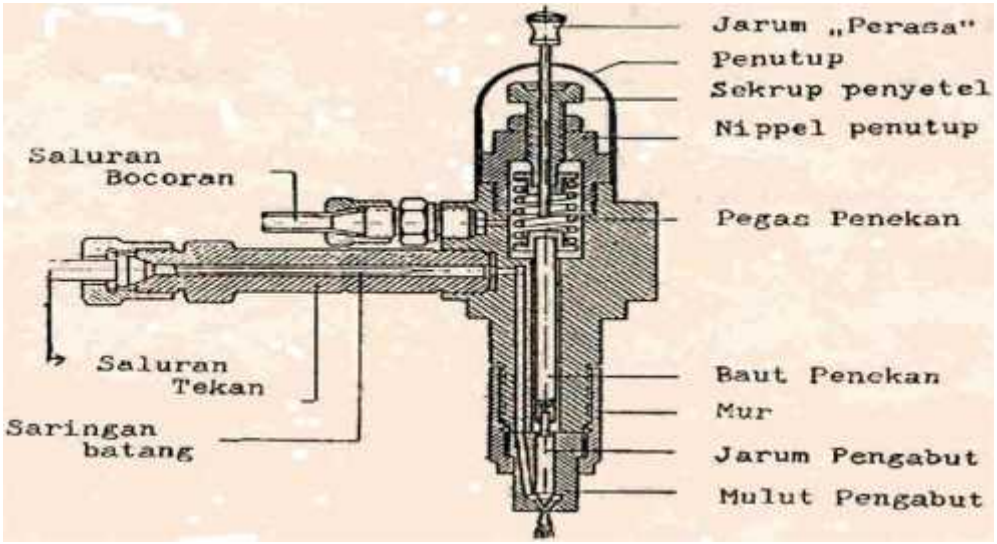
   Penyemprot bahan bakar (*Nozzle*) didalam *nozzle* terdapat sebuah katup jarum, dimana ujung bawahnya terdiri atas dua bidang kerucut. Kerucut yang pertama menetap pada dudukanya, sedangkan yang kedua menerima tekanan bahan bakar. Jika yang ditimbulkan bahan bakar melebihi gaya pegas, maka katup akan terangkat keatas sehingga membuka lobang *nozzle*. Dengan demikian, apabila katup membuka lubang *nozzle*, bahan bakar akan mengalir melalui rongga tersebut dan membuat pancaran berbentuk kerucut berlubang. Gerakan bahan bakar tersebut relatif terhadap udara didalam ruang bakar dan timbulnya tegangan permukaan bahan bakar, akan mengakibatkan bahan bakar terpecah-pecah menjadi titik-titik cairan dalam berbagai ukuran.



Gambar 2.2:bagian-bagian dalam injector

Dalam hal nozel berlubang, bahan bakar disemprotkan dalam bentuk kerucut padat, sehingga titik-titik cairan bahan bakar yang terjadi itu brukuran lebih besar dari pada yang dihasilkan pada tekanan penyemprotan yang sama. Namun , titik bahan bakar yang berukuran lebih besar itu mampu mencapai jarak pancar yang lebih jauh.

II.Konstruksi Injektor



Gambar 2.3 Konstruksi injektor

1.Menurut Sukoco, M.Pd. dan Zainal Arifin, M.T (2008 ; 4-108)

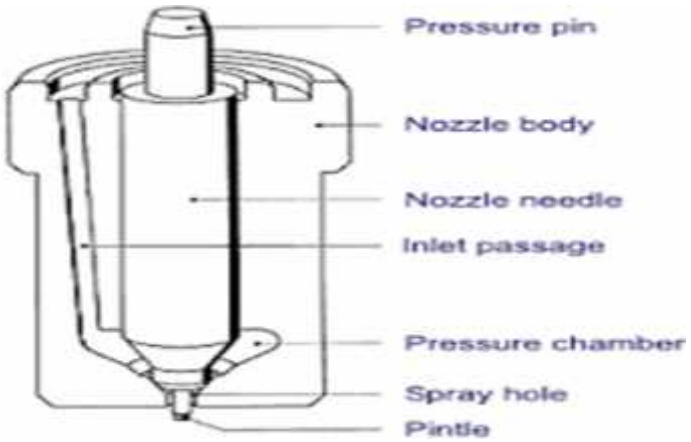
Dibagian ujung (bawah) setiap injektor terdapat komponen yang disebut dengan *nozzle*, yang berfungsi sebagai katup dan membentuk kabutan bahan bakar yang diharapkan. *Nozzle* diikat dengan bodi injektor menggunakan mur pengikat (Retaining Nut). *Nozzle* terdiri dari bodi dan jarum *Nozzle* yang dihubungkan dengan pegas injektor melalui *pressure spindle.* Besarnya tekanan pengabutan diatur melalui tegangan pegas (dibagian atas) yang menekan jarum *Nozzle*. Dalam gambar 2.3 tersebut diatur menggunakan baut. Bila menginginkan tekanan yang lebih tinggi maka tinggal mengeraskan baut penyetel *(adjusting screw*) dan menggunci dengan mur penggunci (*lock nut*). Namun ada jenis pengatur yang lain yang menggunakan ketebalan plat yang diletakan diatas pegas. Bila menginginkan tekanan injeksi lebih tinggi, maka perlu menambah ketebalan plat, dan bila menginginkan tekanan injeksi lebih rendah, maka dilakukan dengan mengurangi tebal plat. Prinsip kerja injektor, Bahan bakar yang ditekan oleh pompa injeksi masuk ke injektor melalui saluran tekan. Tekanan bahan bakar akan mendorong jarum pengabut keatas melawan tegangan

pegas, hingga jarum terangkat membuka lobang injektor dan bahan bakar masuk ke dalam silinder. Pada saat proses penekanan ini, kemungkinana ada bahan bakar yang merembes melalui celah antara jarum dan rumah *nozzle*. kebocoran ini kemudian disalurkan kembali ketangki melalui saluran balik.

2.Menurut Rabiman dan Zainal Arifin (2011;3-93)

Injektor berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar kedalam ruang bakar. *Nozzle* terdiri dari *nozzle body* dan *needle. Nozzle* menyemprotkan bahan bakar dari pompa injeksi kedalam silinder dengan tekanan tertentu untuk mengatomisasikan bahan bakar secara merata. Pompa injeksi adalah sejenis katup yang dikerjakan dengan sangat presisi dengan toleransi 1/1000. Karena itu bila *nozzle* perlu diganti maka *nozzle body* dan *nedlle* harus diganti secara bersama-sama.

Nozel dilumasi dengan solar. *Nozzle holder* berfungsi untuk menahan *retaining nut* dan *distance piece*. *Nozzle holder* terdiri dari *adjusting washer* yang mengatur kekuatan tekanan pegas untuk menentukan tekanan membukanya katup *nozzle*.



Gambar 2.4 Nozzle injektor

III.Management Perawatan

1.Menurut Prof. Dr.Mr.sultan takdir alisyahbana. Dibantu oleh Ir.Ramli S (Tanpa Tahun ; 2-14,15).

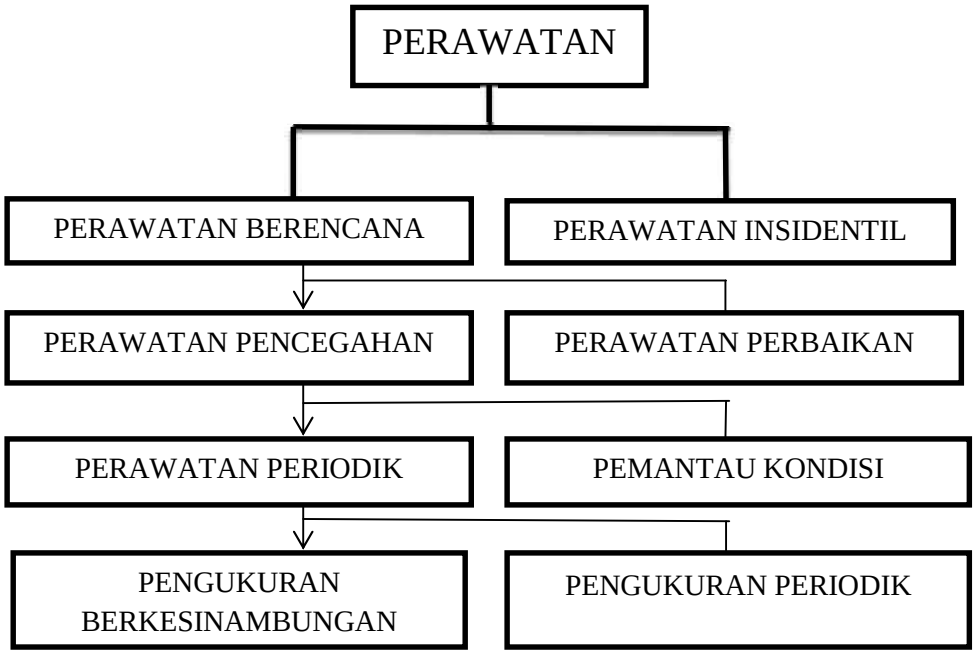
Perawatan adalah faktor tunggal yang terpenting untuk dapat menyesuaikan diri dengan masyarakat modern, namun terdapat juga beberapa bidang dimana perawatan memainkan peranan yang sedemikian dominan seperti dalam pelayaran.

Melalui peawatan, kita ingin mengendalikan atau memperlambat tingkat kemerosotan kapal yang biasanya dilaksanakan dengan beberapa motivasi. Perencanaan perawatan harus mempertimbangkan masukan pengalaman dari pekerjaan perawatan sebelumnya. Oleh karena anak buah kapal sering diganti pada periode yang singkat maka sangatlah penting pada pengalaman-pengalaman pekerjaan perawatan tersebut dicatat secara sistematis supaya tedapat kesinambungan dalam kegiatan perawatan.

1.1 Perawatan insedentil terhadap perawatan berencana.

Perawatan insedentil artinya kita membiarkan mesin bekerja sampai rusak. Jika kita ingin menghindarkan agar kapal sering menganggur dengan cara strategi ini, maka kita harus menyediakan kapasitas yang berlebihan untuk dapat menampung kapasitas fungsi-fungsi yang kritis, yang sangat mahal, maka beberapa tipe sistem diharapkan dapat memperkecil kerusakan dan beban kerja.

Pada umumnya moda operasi ini sangat mahal oleh karena itu beberapa bentuk sistem perencanaan diterapkam dengan mempergunakan sistem perawatan berencana, maka tujuan kita adalah untuk memperkecil kerusakan dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang diperlukan.



Gambar 2.5 Strategi Perawatan

1.2 Perawatan pencegahan terhadap perawatan perbaikan

Perawatan pencegahan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan, atau untuk menemukan kerusakan dalam tahap ini. Ini berarti bahwa kita harus menggunakan metode tertentu untuk menyelusuri perkembangan yang terjadi.

Suatu tugas terjadi dilakukan agar kita dapat menyelusuri jalannya kerusakan dengan membiarkan terjadinya dari fungsi yang kurang penting terhadap keselamatan dan nilai ekonomis kapal.

Perbedaan antara bentuk perawatan pencegahan dan perawatan insidentil yang diuraikan diatas adalah, bahwa kita telah membuat suatu pilihan secara sadar dengan membiarkan adanya kerusakan atau mendekati kerusakan berdasarkan evaluasi biaya yang dilakukan serta adanya masalah-masalah yang ditemukan.

1.3 Perawatan periodik terhadap pemantauan kondisi.

Perawatan pencegahan biasanya terjadi dari pembukaan secara periodik mesin dengan perlengkapan untuk menentukan apakah diperlukan penyetelan-penyetelan dan penggantian-penggantian. Jangka waktu inspeksi demikian biasanya didasarkan atas jam kerja mesin atau waktu kalender.

Inspeksi yang sering dilakukan akan mengurangi kesiapan berlayar dan mempertinggi kesalahan bahaya perakitan kembali. Inspeksi yang akan mengarah menuju terjadinya kerusakan yang tidak dapat diterima. Dalam praktek, suatu kompromi dilakukan sesuai dengan pertimbangan dan pengalaman.

Studi-studi yang dibuat mengenai komponen dalam industri pelayaran sangat sedikit banyaknya ragam pabrik yang memproduksi segala tipe dan jenis perlengkapan serta terjadinya perubahan model yang cepat, mengakibatkan studi yang diadakan tidak praktis.

Tujuan dari pemantauan kondisi adalah untuk menemukan kembali informasi tentang kondisi dan perkembangannya, sehingga tindakan korektif dapat diambil sebelum terjadi kerusakan.

2.Menurut Goenawan Danuasmoro (2003;1-4)

Perawatan adalah faktor paling penting dalam mempertahankan kehandalan fasilitas-fasilitas yang diperlukan masyarakat modern, tetapi hanya sedikit bidang-bidang yang mampu berperan begitu dominan seperti dalam dunia pelayaran. Semua tahu bahwa perawatan adalah mahal, dan adalah sangat menggoda untuk selalu mencoba menunda pekerjaan perawatan hingga besok agar dapat menghemat uang hari ini.

Salah satu tujuan manajemen perawatan adalah mengurangi jumlah perawatan insidentil, yang akan mengurangi jumlah kerusakan dan *off-hire.*

Ada dua jenis perawatan berencana :

a. Perawatan pencegahan yang ditujukan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan atau menemukan kegagalan sedini mungkin.
b. Perawatan korektif yang ditujukan untuk memperbaiki kerusakan yang sudah diperkirakan, tetapi yang bukan untuk mencegah karena ditujukan bukan untuk alat-alat yang kritis atau yang penting bagi keselamatan atau penghematan.

Dalam perawatan kita juga harus membutuhkan sistem suku cadang manual untuk memelihara semua suku cadang dikapal, sistem ini harus berisi informasi bagaimana menangani suku cadang, jumlah stok/persediaan, persedian minimum/maksimum, lokasi penyimpanan, jangka waktu penyerahan, catatan pesanan, dan lain-lain. Persyaratan sistem suku cadang yang tepat akan berisi informasi mengenai :

a. Jumlah dan persedian suku cadang.
b. Seksi-seksi ruang penyimpanan.
c. Pemesanan baru / rekondisi suku cadang.
d. Data pemesanan.
e. Spesifikasi pemasok.

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, sistem pembakaran merupakan bagian terpenting dari mesin diesel. Bahan bakar yang disemprotkan kedalam silinder akan bercampur dengan udara bertekanan tinggi serta menguap panas dari udara sehingga terbakar. Pengabut bahan bakar berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar secara kabut agar bahan bakar dapat terbakar dalam silinder. Dengan cara terus-menerus dan bergantian dalam proses pembakaran didalam silinder.

Banyak penyebab injector tidak bisa mengabutkan bahan bakar dengan baik, diantaranya sebagai berikut :

KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 2.6

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan penulisan skripsi, agar tidak menemui kendala dalam penelitian dan pengamatan perlu adanya suatu metode. Hal ini diharapkan juga agar data yang diperoleh akurat dan hasil penelitian objek tersebut mendapatkan suatu kebenaran yang dapat diuji kebenaranya. Maka dalam melakukan penyusunan, penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut:

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Dalam melaksanakan kinerja Mesin Induk diatas kapal guna melancarkan operasional kapal, penulis melakukan pengkajian tentang permasalahan diatas kapal MT.TRUST HONOR pada waktu praktek berlayar selama kurang lebih 12 bulan terhitung dari tanggal 15 Januari 2016 sampai dengan 17 januari 2017. Penulis mendapatkan permasalahan mengenai perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder dan kurang terencananya perawatan dan perbaikan yang dilakukan terhadap pengabut bahan bakar. Karena dalam hal ini pengaruh pengabut bahan bakar dengan kualitas dari bahan bakar itu sendiri sangat berpengaruh terhadap kinerja Mesin Induk, karena Mesin Induk adalah jantungnya kapal, jadi apabila Mesin Induk bermasalah otomatis pengoperasian kapal terhambat.

2. Tempat Penelitian

Penelitian mengenai perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder dan kurang terencananya perawatan dan perbaikan pada pengabut

bahan bakar yang penulis lakukan, dilakukan diatas kapal MT.TRUST HONOR berbendera INDONESIA.

Adapun data-data kapal yang perlu diketahui adalah sebagai berikut :

SHIPS NAME	: MT.TRUST HONOR
CALL SIGN	: Y.D.Q.W
AAIC	: IA-13
IMO NUMBER	: 8504674
CLASS	: BIRO KLASIFIKASI INDONESIA
NATIONALITY	: INDONESIA
REGISTRATION MARK	: 2006 PST NO 4164/L (TANDA SELAR)
GROSS TONNAGE	: 8142
NET TONNAGE	: 3406
LENGTH OVER ALL	: 130 METERS
LENGTH BETWEEN PP	: 120 METERS
BREADTH	: 21 METERS
DEPTH	: 11,15 METERS
SUMMER DRAUGHT	: 7.015 METERS
DEAD WEIGHT	: 8.994.54 TONS
FREE BOARD	: 4.190 METERS
MAST NIGHT	: 38.10 METERS
SERVICE SPEED	: 12,50 KNOTS
M/E TYPE	: KOBE DIESEL.CO.LTD
M.E HORSE POWER	: 6.500 HP 158 RPM
DATE OF BUILT	:JAPANES,24THJUNE1985

B. METODOLOGI PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Metode Pendekatan :

Pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting dalam penelitian, karena digunakan untuk membahas masalah didalam skripsi ini. Pengumpulan data harus dilakukan dengan sistematis, terarah dan sesuai dengan masalah penelitian, sehingga dihasilkan data yang lebih lengkap, objektif, dan dapat dipertanggung jawabkan. Hal ini diperlukan supaya data dan informasi dapat diolah dan kemudian disajikan menjadi gambaran dan pandangan yang benar.

Adapun metode pendekatan yang digunakan oleh penulis dalam penelitian yaitu :

a. Studi kasus

Metode pendekatan studi kasus adalah suatu metode pendekatan dengan mempelajari masalah-masalah yang sedang dihadapi. Artinya, masalah-masalah yang ada dipelajari terlebih dahulu dengan mengacu kepada *manual book* atau dokumen-dokumen yang dapat membantu dalam pemecahan masalah yang sedang dialami peneliti. Selama penulis melakukan praktek kerja nyata di kapal MT.TRUST HONOR, penulis melakukan pendekatan pemecahan masalah dengan membaca-baca *manual book Injector*. Di dalam *manual book* tersebut penulis dapat mempelajari masalah-masalah apa saja yang mungkin terjadi pada pengabut bahan bakar dan bagaimana cara pemecahan terhadap masalah tersebut.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penyususan skripsi ini didasarkan pada fakta dan informasi yang diperoleh penulis selama melakukan praktek laut diatas kapal ditambah dari buku-buku yang penulis baca mengenai permasalahan yang penulis bahas dalam skripsi ini yang dapat dijadikan sebagai acuan penyusunan penelitian. Dan juga banyak bertanya pada Masinis yang ada diatas kapal MT.TRUST HONOR tempat

penulis melaksanakan praktek laut, teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Observasi

Metode observasi ini dilaksanakan melalui pengamat dan melaksanakan praktek laut diatas kapal MT.TRUST HONOR dimana objek penelitian mengamati meliputi : kepala silinder, pengabut bahan bakar, pompa bahan bakar, alat pendingin udara yang masuk kedalam silinder *(intercooler)*, *turbocharge*, dimana peneliti ikut terjun langsung dalam pengamatan ini dan juga guna membantu masinis satu dalam proses kegiatan penyabutan pengabut bahan bakar.

Dalam penelitian ini penulis melakukan observasi berdasarkan pada pengalaman data teknik pengamatan selama melaksanakan praktek diatas kapal. Dalam teknik pengamatan ini dapat dibedakan menjadi beberapa bagian diantaranya :

1) Teknik Pengamatan Langsung

Adalah pengamatan yang dilakukan tanpa melakukan peralatan khusus, jadi penulis langsung mengamati dan mencatat segala sesuatu yang diperlukan pada saat terjadinya proses. Disini penulis dapat melihat langsung pada alat atau komponen yang sedang diamati.

2) Teknik Pengamatan Tak Langsung

Adalah teknik pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan peralatan tertentu. Dalam hal ini dapat dilakukan melalui sistem alarm di *control room* yang ada dikamar mesin.

b. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang juga digunakan oleh penulis dengan cara berkomunikasi atau bertanya langsung dengan pihak yang berkaitan diatas kapal. Metode wawancara ini merupakan pertanyaan atau banyak hal yang tidak dipahami dalam hal permasalahan yang berhubungan langsung dengan topik yang akan dibahas, dalam metode ini data yang diperoleh lebih praktis dan objektif, karena tidak

semua permasalahan diatas kapal atau dijabarkan secara rinci dalam buku petunjuk (*instruction manual book*) maupun buku lainnya, melainkan juga berdasarkan atas pengalaman-pengalaman para perwira yang berada diatas kapal. Adapun tujuan pokok wawancara yaitu :

1) Wawancara dapat digunakan untuk memperoleh keterangan-keterangan secara langsung mengenai objek yang diteliti.
2) Wawancara merupakan salah satu metode pengumpulan data dari sumber secara langsung mengenai suatu objek.
3) Wawancara berguna untuk pengumpulan data-data dan jawaban-jawaban yang penulis belum mengerti dan tahu mengenai objek yang jadi penelitian.

Jadi keuntungan menggunakan metode wawancara ini akan dapat memperoleh data-data dan keterangan-keterangan yang akurat mengenai obyek yang diteliti. Penulis menanyakan langsung kepada Masinis satu tentang apa saja yang dapat mempengaruhi kinerja dari pengabut bahan bakar, situasi dalam melakukan wawancara itu tidak seperti wawancara pada umumnya tapi bersifat tanya jawab atau berdiskusi. Karena penulis melakukan wawancara pada jam-jam kosong atau pada hari libur dengan mengunjungi kamarnya, sehingga penulis tidak mempunyai bukti autentik.

c.Studi pustaka

Penulis melakukan metode pendekatan studi pustaka dengan cara membaca buku-buku petunjuk tentang alat pengabut bahan bakar mesin induk atau buku-buku referensi yang ada hubunganya dengan materi penulisan. Selain itu, beberapa teori selama mengikuti bangku perkuliahan juga turut menjadi bahan pendukung tersusunya skripsi ini. Untuk mendukung pembahasan terhadap masalah yang ada juga digunakan buku-buku referensi tentang Alat Pengabut Bahan Bakar mesin induk tersebut dapat dilihat pada bagian Daftar Pustaka.

Studi pustaka merupakan studi yang bertujuan untuk mencari data tentang masalah penelitian dengan mencari jawaban atas permasalahan

dengan berpedoman pada buku. Tahap ini sangat penting karna studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari buku atau hasil penelitian terdahulu.

Data yang digunakan untuk penulisan skripsi ini merupakan data-data atau berbagai macam informasi yang lengkap dan bersifat praktis. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya dijelaskan bagaimana penulis melakukan penelitian dan perolehan data. Adapun jenis data yang digunakan dalam penulisan skripsi ini sebagai berikut :

1) Data Primer

   Penulis membuat data secara langsung dari sumbernya dicatat dan diamati. Data ini dapat diperoleh secara langsung dari hasil wawancara penulis dengan pihak-pihak terkait yang mengetahui tentang permasalahan yang dibahas oleh penulis. Yaitu penulis memperoleh data dari hasil wawancara atau diskusi dengan masinis yang bertanggung jawab terhadap alat pengabut baha bakar mesin induk tersebut, dan dengan masinis lainya yang lebih mengetahui tentang permasalahan ini dikapal MT.TRUST HONOR.

2) Data Sekunder

   Penulis membuat data yang diusahakan sendiri pengumpulan datanya oleh penulis sendiri. Data ini diperoleh dari laporan-laporan dari pihak yang terkait dan dari buku-buku referensi. Buku-buku ini berhubungan dengan masalah yang akan dibahas seperti buku referensi mengenai alat pengabut bahan bakar yang ada diperpustakaan dan buku manual dari alat pengabut baha bakar yang ada diatas kapal. Hal ini diperlukan sebagai pedoman ketentuan-ketentuan teoritis dan ketentuan-ketentuan formal dari suatu keadaan nyata dalam observasi serta dari informasi lain yang didapat pada saat kuliah.

d.Dokumentasi

Didalam hal ini arsip-arsip serta dokumen kapal digunakan untuk melengkapi data-data yang dapat lebih akurat dan dapat dipertanggung jawabkan, dokumen kapal yang dijadikan referensi yaitu :

1) Buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*) dari bagian-bagian mesin yang berisikan tentang standard dan operasional dari bagian mesin.
2) Daftar pengecekan kamar mesin (*Engine Log Book*) yang berisikan tentang hal-hal yang perlu diperiksa sebelum masinis meninggalkan kamar mesin. Hal ini yang perlu diperiksa berupa keadaan temperature dan tekanan dari semua permesinan yang ada dikamar mesin ataupun permesinan bantu lainnya, selanjutnya catatan-catatan dari hasil pemeriksaan yang dilakukan tersebut dipindahkan kedalam *Engine Log Book*.

3. SUBJEK PENELITIAN

Adapun yang menjadi subyek penelitian adalah perawatan pengabut bahan bakar.Berikut ini salah satu contoh data injector yang ada di atas kapal MT.Trust hOnor :

Maker : NOZZLE ASSY KOBE DIESEL.

Type : 6UEC45L.

Pressure :*MIN* 320 *MAX* 380 BAR.

4. TEKNIK ANALISIS DATA

Adapun teknik analisis data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah analisa deskriptif kualitatif. Yang dimaksud dengan deskriptif kualitatif merupakan suatu metode dalam meneliti suatu objek , suatu situasi kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa yang terjadi pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Dikutip dari buku Metode Penelitian (Moh Nazir ,2003 ;542)

Penulis membuat analisa deskriptif agar memperoleh kejelasan tentang masalah yang dibahas dalam penelitian ini. Sehingga pengertian dan pemahaman tentang masalah yang diteliti dapat teridentifikasi serta terungkap kebenarannya. Analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Analisa mengenai perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap ruang silinder.
2. Analisa mengenai pengaruh kurang terencananya perawatan dan perhatian yang dilakukan terhadap Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

1. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder.

   Pada tanggal 23 November 2016 tepatnya saat itu kapal MT.TRUST HONOR sedang berada di selat malaka yang akan berlayar dari Tanjung uban menuju banda aceh, pada saat itu saya sedang berdinas jaga 4-8 bersama masinis 1. Masinis 1 memerintahkan saya untuk mengecek suhu temperatur gas buang Mesin Induk, ternyata pada saat saya memeriksa suhu temperatur gas buang tiap-tiap silinder. Saya menemukan keadaan suhu gas buang silinder nomor 4 yang berbeda dengan silinder lainya, suhu gas buang silinder nomor 4 mencapai 450^{o} C sementara suhu normal nya seharusnya 230 C dan maximal 380 C. Lalu saya segera melaporkan kenaikan suhu tersebut kepada masinis satu, kemudian Masinis satu memeriksa denyut bahan bakar yang ada pada pipa bahan bakar tekanan tinggi silinder nomor 4. Pipa tersebut adalah penghubung antara penguat tekanan bahan bakar dengan alat pengabut bahan bakar. Setelah masinis satu memeriksanya ternyata tidak ada denyut pada pipa tersebut. Masinis 1 langsung memerintahkan saya untuk segera menyiapkan kunci-kunci yang digunakan untuk mengganti alat pengabut bahan bakar dan menyiapkan alat pengabut bahan bakar yang sudah dibersihkan dan dites. Setelah semua siap Masinis 1 melapor ke anjungan untuk mematikan Mesin Induk sementara. Setelah Mesin Induk mati, kami segera mengganti alat pengabut bahan bakar silinder nomor 4 dengan *spare* yang s[illegible]h disiapkan sebelumnya. Setelah dicabut

injektor nomor 4 ternyata terdapat banyak kotoran seperti arang dan menempel menutupi lubang *Nozzle* pengabut bahan bakar.

2. Kurangnya perawatan dan perhatian pada pengabut bahan bakar.

   Perawatan yang dilakukan terhadap alat pengabut bahan bakar mengalami kendala. Sering terjadinya kejadian alat pengabut bahan bakar tidak mengabut mengakibatkan cadangan alat pengabut bahan bakar diatas kapal menjadi sedikit. KKM pun sudah meminta alat pengabut yang baru kepada perusahaan, namun perusahaan sering tidak menanggapi permintaan tersebut. Alat pengabut bahan bakar yang baru sering terlambat datang sehingga kami harus membersihkan alat pengabut bahan bakar yang lama dan dipergunakan kembali untuk mengganti alat pengabut bahan bakar yang tidak dapat mengabut. Jadwal pelayaran yang sangat padat mengakibatkan jam kerja dari alat pengabut bahan bakar menjadi menjadi lebih cepat. Awak kapal pun sulit mencari waktu luang untuk melakukan perawatan pada alat pengabut bahan bakar sesuai buku *manual book* karena kondisi dari MT.TRUST HONOR yang sering mengalami masalah pada pesawat yang lain sehingga *crew* kapal sering mengabaikan perawatan pada alat pengabut bahan bakar. Hal ini mengakibatkan cadangan alat pengabut bahan bakar yang siap digunakan menjadi lebih sedikit.

B. ANALISIS DATA

Sebelum melakukan pemecahan masalah maka perlu dilakukan analisis data terlebih dahulu seperti yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya. Adapun analisis data adalah sebagai berikut :

1. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap ruang silinder :
   a. Pengabut bahan bakar tidak dapat bekerja dengan baik.

      Penyebab pengabut bahan bakar (injector) tidak bisa bekerja dengan baik adalah sebagai berikut :

Pengabut bahan bahan bakar (injector) tidak bekerja dengan baik, ini diakibatkan masih terdapatnya sisa – sisa kotoran bahan bakar sewaktu melewati jarum pengabut terhadap kedudukannya dengan kecepatan tinggi, karena adanya tekanan dari pompa bahan bakar. Kotoran bahan bakar tersebut akan mengurangi kurangnya pengabutan atau jarum pengabut tidak bekerja dengan optimal sehingga tenaga (power) dari mesin induk berkurang atau tidak bekerja dengan maksimal.

b. Masih terdapatnya sisa-sisa pembakaran yang terdapat didalam silinder

Sisa-sisa kotoran yang terdiri dari kadar belerang, abu, dan oksidasi sewaktu jarum pengabut pada kedudukanya dengan kecepatan tinggi, karena adanya tekanan dari bahan bakar melalui pompa bertekanan tinggi maka pada kedudukanya tidak dapat sempurna lagi dan bahan bakar bila disemprotkan tidak berupa kabut, tetapi berupa tetesan atau penyemprotan membesar. Pada proses pembakaran didalam silinder dengan suhu akhir kompresi pembakaran yang tinggi ($800^{o}C$-$900^{O}C$), akibat suhu yang tinggi diruang pembakaran maka bagian ujung pengabut bahan bakar rumah jarum dan lubang pengabut langsung berhubungan dan mendapat panas yang tertinggal setelah penguapan dan pembakaran. Pemecahan bahan bakar ini akan melekat melingkari lubang pengabut jarum dan kedudukanya, maka alat pengabut ini akan bocor atau tidak dapat menutup dengan rapat karna terganjal oleh kotoran-kotoran arang tersebut. Hal ini akan menyebabkan pembakaran susulan dan pembakaran menjadi tidak sempurna didalam proses pembakaran, untuk mencapai pengabutan yang baik. Besarnya diameter dari lubang-lubang pengabut dibuat dengan ukuran-ukuran tertentu. Apabila lubang ini terlalu kecil maka pengabutan sangat sulit dan akan mudah tertutup oleh kotoran. Demikian juga bila lubang ini terlalu besar maka pengabutan akan kurang sempurna. Dan jika tekanan bahan bakar yang dikabutkan terlalu besar, maka semakin tinggi kecepatan pengabut bahan bakar, sehingga mudah tercampur dengan udara akhir kompresi yang bersuhu tinggi ($800^{o}C$-$900^{O}C$). Akibat dari panas didalam ruang pembakaran yang diterima oleh rumah jarum pengabut dapat terjadi

pembentukan sisa bahan bakar yang didalamnya menjadi bagian yang ringan dan sisanya berupa arang kerak-kerak dimana bagian yang ringan dan sisanya berupa kotoran-kotoran. Dalam hal ini apabila kotoran-kotoran terikat didalam lubang-lubang pengabut yang berdiameter kecil maka akan dapat menyumbat lubang tersebut, sehingga proses pengabutan kurang sempurna dimana sisa-sisa bahan bakar yang ada didalam lubang-lubang pengabut akan terbakar pada proses pembakaran selanjutnya. Dengan demikian bahan bakar yang terbakar akan meninggalkan sisa-sisa kotoran berupa arang-arang dan akan menutup lubang, Apabila keadaan in berlangsung terus menerus dalam waktu yang samamaka dapat menyumbat lubang-lubang pengabut juga.

Lubang pengabut dapat menentukan sempurna atau tidaknya pengabutan. Pembesaran lubang-lubang pengabutan dapat mengakibatkan berkurangnya tekanan dan juga berubahnya arah pengabutan bahan bakar, apabila bahan bakar mengenai dinding silinder torak yang suhunya lebih rendah dari suhu kompresi maka penguapanya akan berkurang ataupun tidak dapat menguap sama sekali sehingga tidak terjadi pembakaran. Arah dari bahan bakar yang dikabutkan harus dijaga agar dapat menembus udara kompresi dan tercampur dengan baik agar penguapan berlangsung cepat.

Terjadinya pembesaran pada lubang-lubang oleh karena pengisian bahan bakar dengan kecepatan yang tinggi yang terdiri dari beberapa saluran lubang pengabutan yang merupakan sudut dimana bahan bakar mengalir dengan kecepatan tinggi mengikuti arah sudut tersebut. Adanya sudut ini mengakibatkan lebih besarnya pengikisan, terbawanya kotoran-kotoran didalam bahan bakar juga dapat menambah besar pengikisan. Tekanan tinggi dari bahan bakar yang diterima oleh jarum pengabutan dapat terangkat oleh karena tekanan bahan bakar tersebut pada permukaan bidang tekannya.

Jika lubang-lubang alat pengabut bahan bakar sudah mengalami ukuran yang berlebihan atau terdapat kebocoran pada lubang-lubang pengabut yang disebabkan karena jarum pengabut tidak dapat menutup rapat pada

kedudukanya. Dan timbul goresan serta terjadi keausan pada tempat kedudukan jarum, maka akan mengakibatkan timbulnya tanda-tanda pengabutan bahan bakar bekerja kurang baik seperti :

1) Asap hitam

   Bahan bakar yang telah berada didalam silinder sebagian tidak terbakar sama sekali dan ikut keluar dengan gas pembakaran pada langkah buang, sehingga bahan bakar terbakar didalam katup buang.

2) Suhu gas buang tinggi.

   Pada akhir tekan efektif dari pompa bahan bakar, maka seluruh bahan bakar tekanan tinggi akan kehilangan tekanan secara cepat, sedangkan penyemprotan dengan demikian juga akan berakhir. Pada saat tersebut tidak semua bahan bakar didalam silinder akan terbakar sehingga akan diikuti dengan pembakaran tambahan pada bagian pertama dari langkah kerja. Bila pembakaran tambahan tersebut berjalan lama maka akan mengakibatkan panas yang tinggi.

3) Tenaga yang dihasilkan mesin induk menurun.

   Bahan bakar yang telah disemprotkan kedalam silinder tidak seluruhnya terbakar, sehingga tidak seluruhnya panas hasil pembakaran diubah menjadi tenaga mekanik dan mengakibatkan tenaga yang dihasilkan mesin induk menurun.

2. Kurang terencananya perawatan dan perhatian pada pengabut bahan bakar.

   Perawatan alat pengabut bahan bakar membutuhkan suku cadang yang baik agar waktu pemakaian semakin panjang dan tidak terjadi masalah selama digunakan, apabila permintaan dari kapal dipenuhi oleh perusahaan maka suku cadang alat pengabut bahan bakar akan tersedia cukup dan dapat dilakukan perawatan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Perbaikan manajemen didarat diperlukan agar setiap permintaan suku cadang yang dianggap sangat penting dan membutuhkan perhatian khusus dapat dikirim dengan cepat kekapal. Pihak kapal yang memesan suku cadang pun harus sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan diatas kapal, sehingga perusahaan tidak mengeluarkan biaya yang berlebih untuk membeli suku cadang yang

diperlukan. KKM dan perusahaan pun harus dapat bekerja sama dengan baik dalam usaha perawatan alat pengabut bahan bakar. Kerjasama ini sangat penting agar perusahaan tidak merugi karna membeli suku cadang terlalu banyak dan pihak kapalpun dapat melakukan perawatan terhadap alat pengabut bahan bakar.

Pihak perusahaan memberikan tugas dan tanggung jawab perawatan dan perbaikan kapal kepada manajemen armada. Manajemen armada bertanggung jawab untuk memelihara kapal agar kapal dapat layak laut dan lancar dalam pelayaran. Manajemen armada harus menyediakan anggaran untuk pemeliharaan dan perbaikan kapal. Suku cadang yang dipesan biasanya akan sangat lama sampai kekapal. Pihak perusahaan biasayanya lebih sering menunggu kapal tiba dipelabuhan untuk memberi *spare part* yang telah diminta sebelumnya dikarenakan jika kapal berada diluar pelabuhan akan menambah biaya pengiriman spare part tersebut. Hal ni yang sering dihindari oleh pihak perusahaan sehingga suku cadang sering terlambat tiba kekapal dan perawatan terhadap alat pengabut bahan bkar tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan sebelumnya. KKM pun harus membuat laporan setiap bulan keperusahaan untuk melaporkan keadaan kondisi suku cadang dan alat pengabut bahan bakar yang digunakan di kapal. Kegiatan perawatan alat pengabut bahan bakar ini pun sering terkendala oleh banyaknya pekerjaan yang harus dikerjakan diatas kapal yaitu perawatan terhadap pesawat lain. Awak kapal khususnya awak mesin sering kesulitan dalam mencari waktu untuk merawat alat pengabut bahan bakar.

Ketersediaan suku cadang yang cukup diatas kapal akan memperlancar kegiatan perawatan alat pengabut bahan bakar sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Alat pengabut bahan bakar yang dirawat sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan akan memperlancar kinerja dari Mesin Induk sehingga kegiatan pelayaran pun dapat berjalan dengan lancar.

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan dari fakta-fakta dan kejadian yang telah dianalisa, maka diketahui kendala yang terjadi pada pengabut bahan bakar Mesin Induk diatas kapal MT.TRUST HONOR disebabkan oleh kurangnya perawatan pada alat pengabut bahan bakar. Dari beberapa kendala dan permasalahan diatas, maka ada beberapa cara pemecahan masalah, yaitu :

1. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder

   Mengganti atau memperbaiki pengabut bahan bakar dan bagian-bagianya.

   Pengabut bahan bakar adalah suatu alat yang berfungsi sebagai alat penyemprotan bahan bakar didalam silinder, dengan proses pengabutan. Bahan bakar disuplai pada mesin dalam jumlah yang teratur sesuai dengan tekanan yang dibutuhkan serta dalam waktu yang sangat akurat sehingga mesin dapat menghasilkan tenaga yang optimal dalam batas – batas yang telah ditentukan dalam hal konsumsi bahan bakar, dan asap yang dikeluarkan. Pada umumnya injeksi dan tekanan mengalami peningkatan sejalan dengan ukuran mesin. Mesin dengan injeksi langsung yang kecil memiliki periode injeksi kira – kira 15^{o} dari sudut engkol dan tekanan injeksi lebih dari 400 bar. Bahan bakar yang diinjeksikan kedalam ruang pembakaran harus mengalami pengabutan yang memadai guna melakukan pencampuran yang memadai dengan udara pada waktu yang tersedia untuk proses pembakaran. Tingkat pencampuran bahan bakar dengan udara akan mengontrol pelepasan panas, dengan demikian juga mengontrol daya. Hal – hal lainnya yang menentukan jumlah udara tergantung pada produk kecepatan semprotan rata – rata dan diameternya lubang pipa. Kemudian pada akhirnya langkah kompresi pada saat itu bahan bakar disemprotkan dalam bentuk kabut campuran udara panas didalam silinder menimbulkan udara panas didalam silinder (udara kompresi silinder) campuran udara dengan bahan bakar didalam silinder menimbulkan panas. Kita ketahui bahwa tenaga panas dirubah menjadi usaha (tenaga gerak) hingga mendorong piston bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB),

proses ini karena adanya campuran bahan bakar dengan udara yang dihasilkan didalam silinder. Pompa bahan bakar sangat penting didalam proses penyemprotan bahan bakar yang ditekan melalui pipa tekanan tinggi ke pengabut atau injector dengan tekanan 340 kg/cm^2 – 380 kg/cm^2 tersebut dapat mengangkat jarum pengabut. Dan keluarlah bahan bakar berbentuk kabut. Apabila pada saat kapal sedang berlayar dan Motor Induk sedang beroperasi maka proses pembakaran silinder secara terus menerus akan mengakibatkan terjadinya gesekan pada bagian - bagian dari pada injector tersebut dan pada suatu saat timbul kerusakan atau keausan pada alat tersebut, sehingga harus dilakukan penggantian alat pengabut bahan bakar (injector) dengan yang baru atau masih layak pakai.

Dalam melaksanakan penggantian alat pengabut bahan bakar, kita harus mengetahui kapan alat pengabut bahan bakar harus diganti dan berdasarkan jam kerja dari alat pengabut bahan bakar tersebut. Dalam membuka *nozzle*, pertama yang harus dilakukan yaitu dengan cara mengendurkan mur pengaturan tekanan bahan bakar untuk menghindari terjadinya patahan dan goresan pada pena penyetel, jarum injektor dan permukaan *nozzle* dan pengecekan pada bagian penekan, cincin penyetel untuk tegangan pegas, pegas spiral, perapat (o-ring), mur penyetel batang (jarum), dudukan jarum dan permukaan *nozzle* tersebut. Apabila pada *nozzle* aus atau terdapat bintik – bintik hitam maka dilakukan penyekiran dengan menggunakan tangan, kalau bisa jangan menggunakan alat – alat putar atau mesin. Pasta yang digunakan adalah *carboreindum paste* (*valve compounds*) dan bahan terakhir menggunakan minyak encer agar memperhalus bagian yang telah diskir. Bersihkan lubang – lubang *nozzle* dengan alat yang terbuat dari bahan yang lunak, jangan mengorek – ngorek lubang *nozzle* dengan kawat logam karena dapat merusak permukaannya.

Dibawah ini akan diuraikan langkah – langkah dalam melaksanakan penggantian alat pengabut bahan bakar yang tidak bekerja dengan baik, yaitu dengan cara :

a. Pertama yang harus dilakukan yaitu melepas pipa tekanan tinggi bahan bakar pada alat pengabut bahan bakar *(injector)* yang terhubung ke pompa *injector (bosch pump)*, dan melepas pipa pendingin pengabut bahan bakar.
b. Mencabut alat pengabut bahan bakar tersebut keluar dari kepala silinder *(cylinder head)* dengan menggunakan alat khusus pencabut *injector*.
c. Membersihkan kotoran – kotoran yang masih melekat pada pengabut bahan bakar.
d. Mengeluarkan komponen – komponen alat pengabut *(injector)* dan membersihkannya.
e. Menghaluskan *(lapping)* pada dudukan pengabut bahan bakar.
f. Mengganti komponen alat pengabut dengan suku cadang yang ada dan memasang kembali.
g. Sebelum melakukan hal diatas sebaiknya alat pengabut bahan bakar yang dilepas dipasang terlebih dahulu dengan suku cadang alat pengabut yang sudah diperbaiki sebelumnya.
h. Memasang kembali pipa pendingin pengabut bahan bakar.
i. Memasang kembali pipa tekanan tinggi bahan bakar dan mengadakan priming untuk mengeluarkan udara yang ada dalam pipa tekanan tinggi bahan bakar, serta sisa – sisa bahan bakar yang mengeras didalam *injector*.
j. Melakukan pengetesan mesin, bila tidak ada kebocoran pada bagian sekitar injector maka Mesin Induk dapat dijalankan dan kapal dapat berlayar kembali.

2.Kurangnya perawatan dan perbaikan terhadap alat pengabut bahan bakar.

Melakukan komunikasi yang baik antara pihak perusahaan dan pihak kapal.

Perencanaan perawatan harus dilakukan dengan tepat dan baik. Ketersedian suku cadang alat pengabut bahan bakar sangat berperan penting dalam perawatan pengabut bahan bakar. Oleh karna itu pihak kantor dan KKM harus sering berkomunikasi untuk mengetahui keadaan kondisi alat pengabut baha bakar dan mengetahui jumlah dari suku cadang yang ada diatas kapal sehingga jika ada permintaan suku cadang alat pengabut bahan bakar dari KKM bisa tiba diatas kapal tepat waktu. Hal ini sangat penting dilakukan agar suku cadang alat pengabut bahan bakar tetap tersedia diatas kapal dan perawatanya pun berjalan sesuai dengan yang telah ditentukan. Dibawah ini adalah bagaimana cara melaksanakan perawatan tersebut :

a. Pengamatan secara rutin terhadap *fuel injector* yang dilakukan sehari-hari atau pada saat mesin induk beroperasi. Pengamatan ini dapat dimasukan ke dalam daftar *Engine Log Book, main perfomance* data dan daftar kegiatan sehari-hari Masinis.
b. Perawatan secara berkala dilakukan sehari-hari atau pada saat Mesin Induk beroperasi. Perawatan terhadap *fuel injector* ini sesuai dengan *running hour* (jam kerja) dari *fuel injector* tersebut. Adapun langkah-langkah yang harus diambil dalam perencanaan perawatan yang terencana di atas adalah sebagai berikut :
    1) Setiap jam kerja atau terpakainya 800 jam kerja Mesin Induk, harus diadakan pengetesan ulang dengan menjaga tekanan penyemprotan bahan bakar yaitu 380 Kg/cm^2.
    2) Pada prinsipnya pengabutan lebih sering digunakan pengetesan ulang agar menyakinkan kita pada tekanan yang kita inginkan, tetapi harus sesuai dengan prosedur perawatan yang ditentukan pada *instruction manual book.*

3) Kabut yang keluar dari lubang-lubang *nozzle* pada saat diadakan pengetesan besarnya harus sama. Apabila tidak sama berarti lubangnya ada yang kotor atau tersumbat.
4) Setelah pengabut dilakukan pengetesan beberapa kali periksa ujung bawah *nozzle* nya. Jika ternyata ujung *nozzle* nya basah oleh bahan bakar bertanda bahwa pengabut atau *nozzle* tersebut masih belum baik, harus dijaga agar *nozzle* bagian bawah harus tetap kering.
5) Setelah dilakukan pengetesan jika diketahui ada minyak yang menetes dibawah lubang-lubang masih bocor. Maka keadaan tersebut harus diperbaiki atau dilakukan pengetesan kembali.
6) Mengadakan penyetelan mur dan baut *adjustment fuel injector*, dari mur dan baut pengikat dipastikan terikat. Lakukan pengetesan ulang karena mungkin berubah lagi.
7) Apabila setelah dilakukan pengetesan ulang ternyata tekanan kurang dari 380 Kg / cm^2, maka tidak boleh dipakai lagi. Periksa springnya (pegas) dengan teliti karena menyangkut ketegangan bahan atau kelelahan dari bahan tersebut.

D. EVALUASI TERHADAP PEMECAHAN MASALAH

Setelah dijelaskan dalam beberapa alternatif pemecahan masalah, dengan ini penulis akan mengevaluasi pemecahan masalah tersebut sebagai berikut :

1. Terjadinya perbedaan suhu temperatur suhu gas buang pada tiap-tiap silinder
   a. Mengganti alat pengabut bahan bakar dengan suku cadang yang baru.
      1) Keuntungan mengganti alat pengabut bahan bakar dengan suku cadang yang baru antara lain :
         a) Waktu yang dibutuhkan untuk mengganti alat pengabut bahan bakar lebih cepat.
         b) Kualitas dapat bertahan lebih lama.

2) Kerugian mengganti alat pengabut bahan bakar dengan suku cadang yang baru antara lain :
   a) Biaya untuk membeli alat pengabut bahan bakar dan komponen alat pengabut bahan bakar yang baru cukup mahal.

b. Menggatasi sisa-sisa pembakaran didalam silinder
   1) Keuntungan dari mencampurkan bahan bakar dengan FOT (*Fuel Oil Treatment*) yang digunakan untuk mengatasi sisa-sisa pembakaran dalam silinder antara lain :
      a) Kepadatan atau kekentalan dalam bahan bakar akan terurai sehingga bahan bakar akan mudah dipompa.
      b) Mengurangi intensitas pembersihan tangki.
      c) Pembersihan saringan bahan bakar menjadi mudah.
      d) Tidak beracun dan tidak mengandung metal.
      e) Mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur yang mengontaminasi bahan bakar.
      f) Mencegah korosi karbon, yang merupakan penyebab utama berkurangnya tenaga dan kerusakan *engine*.
   2) Kerugian dari mencampurkan bahan bakar dengan FOT (*Fuel Oil Treatment*) yang digunakan untuk mengatasi sisa-sisa pembakaran dalam silinder antara lain :
      a) Memerlukan pemanasan bahan bakar agar proses penguraian bahan bakar dalam tangki bahan bakar oleh FOT (*Fuel Oil Treatment*) dapat berjalan dengan baik.
      b) Untuk 100 Ton bahan bakar membutuhkan 25 kg – 30 kg FOT (*Fuel Oil Treatment*).

2. Perawatan terhadap pengabut bahan bakar kurang terencana.
    a. Melakukan komunikasi yang baik antara pihak perusahaan dan pihak kapal.
        1) Keuntungan melakukan komunikasi yang baik antara pihak perusahaan dan pihak kapal antara lain :
            a) Pihak kapal dan pihak perusahaan dapat mengetahui kondisi dari alat pengabut bahan bakar yang digunakan diatas kapal dan mengetahui jumlah suku cadang yang ada diatas kapal.
            b) Pihak perusahaan dapat memberikan informasi kepada pihak kapal mengenai harg maupun anggaran yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk membeli alat pengabut bahan bakar yang baru.
            c) Pihak kapal dan perusahaan dapat bekerja sama dengan baik untuk melakukan perawatan terhadap alat pengabut bahan bakar agar perawatan terhadap alat pengabut bahan bakar dapat terencana dengan baik.

        2) Kerugian melakukan komunikasi yang baik antara pihak perusahaan dan pihak kapal antara lain :
            a) Membutuhkan waktu luang untuk melakukan komunikasi antara pihak kapal dengan pihak perusahaan karena pekerjaan diatas kapal sangat banyak sehingga pihak kapal harus menyediakan waktu luang untuk melakukan komunikasi dengan pihak perusahaan.

    b. Mengubah jadwal perawatan Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk.
        1) Keuntungan mengubah jadwal perawatan Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk antara lain :
            a) Jadwal perawatan Pengabut Bahan Bakar dapat disesuaikan dengan perawatan dengan pesawat lain agar tidak terjadi jadwal secara bersamaan antara Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk dengan jadwal perawatan pesawat lainya.

b) Perawatan terhadap Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk dapat terancang dengan baik.

2) Kerugian mengubah jadwal perawatan Alat Pengabut Bahan Bakar antara lain :

a) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk bisa mengubah jadwal perawatan Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk.

E. PEMECAHAN MASALAH

Setelah dilakukan evaluasi terhadap setiap alternatif pemecahan masalah dapat ditentukan alternatif mana yang paling tepat untuk dipilih sebagai pemecahan masalah, setelah diperhatikan situasi dan kondisi dari subjek penelitian. Pemecahan yang tepat adalah :

1. Terjadinya perbedaan suhu temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder.
   untuk mengatasi pemecahan-pemecahan masalah diatas, penulis memilih untuk mengatasinya dengan mengganti atau memperbaiki pengabut bahan bakar yang yang tidak layak untuk digunakan lagi dan mengatasi sisa-sisa pembakaran dalam silinder dengan cara mencampur FOT (*Fuel Oil Treatment*) kedalam bahan baar yang berada dalam tangkipenyimpanan.
   Alasanya dengan mencampur kan FOT (*Fuel Oil Treatment*) kedalam bahan bakar akan memiliki kualitas yang lebih baik dan sangat bagus untuk proses pembakaran. Hal ini sangat berguna untuk mencegah terjadinya penyumbatan oleh kotoran pada Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk.
2. Kurangnya perawatan dan perhatian pada bahan bakar.
   Untuk masalah Perawatan terhadap Alat Pengabut Bahan Bakar, penulis memilih pemecahan maslah yaitu melakukan komunkasi yang baik antara pihak perusahaan dan pihak kapal. Alasanya karna memiliki kelebihan yang banyak dari pada kerugianya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Setelah penulis menguraikan apa yang menyangkut dengan perawatan dan pengoperasian alat pengabut bahan bakar dalam menunjang kelancaran pengoperasian kapal maka dapat ditarik kesimpulan yang kiranya dapat dijadikan bahan masukan yang bermanfaat didalam menjalankan tugas-tugas, sehingga apabila terjadi kejadian-kejadian yang sama seperti pernah penulis alami maka penulis segera dapat mengambil tindakan yang dapat mengatasi masalah tersebut dengan secepatnya.

Adapun kesimpulan dari penulisan tersebut diatas adalah :

1. Terjadinya perbedaan temperatur gas buang pada tiap-tiap silinder Mesin Induk disebabkan karena masih terdapatnya sisa – sisa kotoran bahan bakar sewaktu melewati jarum pengabut terhadap kedudukannya dengan kecepatan tinggi, karena adanya tekanan dari pompa bahan bakar. Kotoran bahan bakar tersebut akan mengurangi kurangnya pengabutan atau jarum pengabut tidak bekerja dengan optimal sehingga tenaga (power) dari mesin induk berkurang atau tidak bekerja dengan maksimal,karena itu bagusnya kita harus Mengganti atau memperbaiki pengabut bahan bakar supaya pengabut bahan bakar dapat bekerja dengan maksimal.

2. Kurangnya perawatan dan perbaikan alat pengabut bahan bakar disebabkan karena kurang bagus-nya suku cadang yang diberikan oleh pihak perusahaan kepada pihak kapal,dan juga karena kurang bagus nya komunikasi antara pihak kapal dan pihak perusahaan.Oleh karena itu cara mengatasi –Nya adalah kita harus lebih menjaga komunikasi yang baik antara pihak kapal dan pihak perusahaan agar perusahaan mengetahui kondisi dari alat pengabut

bahan bakar sehingga pihak perusahaan bisa memantau dan memberikan suku cadang yang lebih bagus,supaya alat pengabut bahan bakar mesin induk bisa bekerja dengan baik dan dapat berjalan sesuai jadwal yang sudah dibuat.

B. SARAN-SARAN

Setelah penulis mengambil kesimpulan seperti di atas maka penulis akan mencoba memberikan saran – saran yang diharapkan dengan adanya saran – saran ini dapat dipakai sebagai bahan masukan bagi awakmesin di kapaldanperusahaanpelayaran. UntukmengoptimalkanAlatPengabutBahan BakarMesinIndukpadaMT.TRUST HONOR makaperlu :

1. Memperhatikan jam kerja pengabut bahan bakar yang dipakai oleh MesinIndukserta menjaga mutu dan kualitas bahan bakar mulai daritangkipenyimpanandasarberganda sampai masuk ke AlatPengabutBahan Bakar MesinInduk agar tidak terjadi lagi penyumbatan padaAlatPengabutBahan Bakar MesinInduk.
2. Pihakperusahaandiharapkandapatmenyediakansukucadang yang memadaisesuaikebutuhanolehpihakkapaldanketentuanklasifikasi, agar perawatandapatberjalansesuaijadwal yang sudahdibuat. SebelumpembeliansukucadangAlatPengabutBahan Bakar MesinInduk, sebaiknyadiadakankonfirmasiantaraKepalaKamarMesin (KKM) denganpihakperusahaan agar sukucadang yang datangkeataskapalsesuaidengan yang diharapkan di ataskapal.

Demikianlah saran yang dapat penulis ambil dan saran yang dapat penulis berikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan dan perlu adanya perbaikan-perbaikan, namun harapan penulis skripsi ini dapat menjadi sumbangsih dalam pengoperasian dan perawatan Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk dengan baik untuk menunjang kelancaran operasional kapal, mengingat Alat Pengabut Bahan Bakar Mesin Induk merupakan salah satu komponen penunjang Mesin Induk yang sangat penting dan memerlukan keterampilan khusus dalam pengoperasian dan perawatannya.

DAFTAR PUSTAKA

Ir.Jusak Johan Handoyo, S.E., M.Min., M.Mar.E, *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, 2018.

Sukoco, M.Pd., Arifin Zainal, M.T, *Teknologi Motor Diesel*, 2008.

Sukoco, M.Pd., *Teknologi Motor Diesel*, 2008

J.E.Habibie, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*, NSOS.

J.E.Habibie, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*, tentang Timeregistering, NSOS.

J.E.Habibie, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*, tentang pilihan strategi perawatan, NSOS.

Akademi Ilmu Pelayaran, *Motor-motor Diesel dan Turbin-turbin Gas Kapal*, 1976.

LAMPIRAN 1



Gambar Nozzle Yang Tersumbat

LAMPIRAN 2



Gambar Jarum Pengabut

LAMPIRAN 3



Gambar Injektor Main Engine

LAMPIRAN 4



Gambar Pengetesan Injektor